

КЕРМЕТЫ

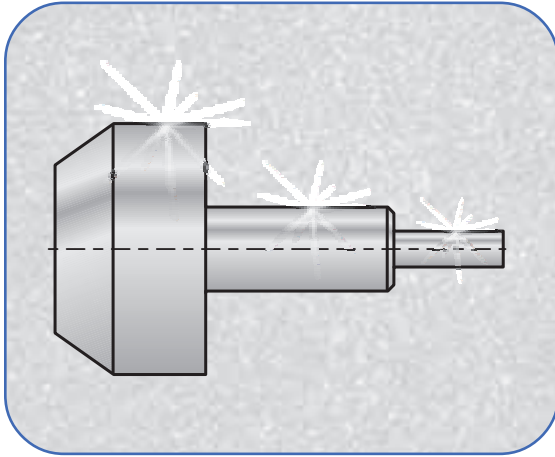


Механическая обработка “яркий” путь

PLANSEE TIZIT

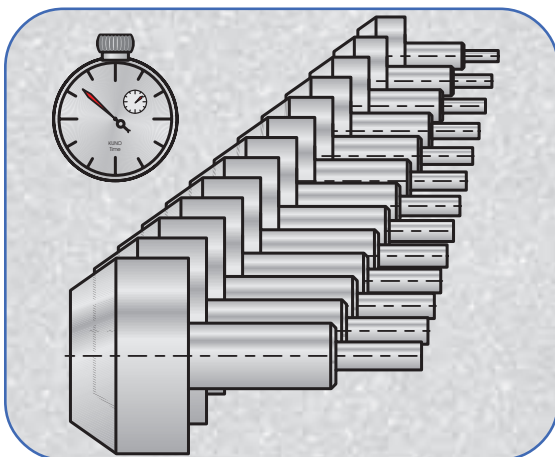
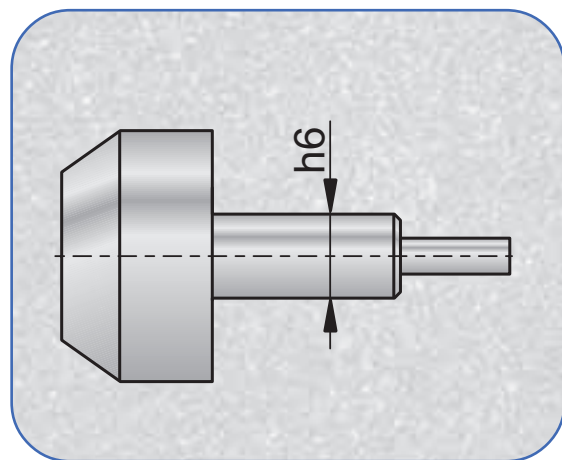
Преимущества керметов

Кермет потому что ...



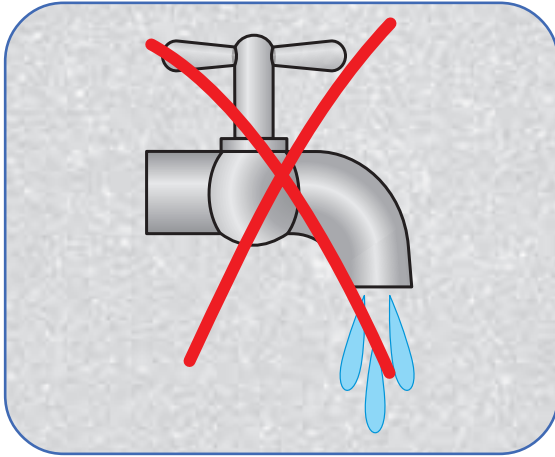
..... достигается оптимальное качество поверхности

..... может поддерживать ограниченный допуск на обработку



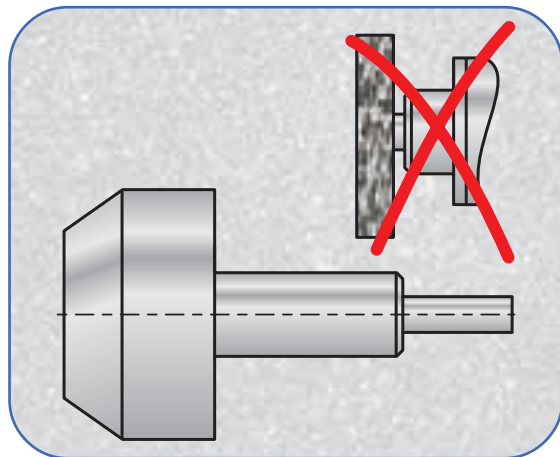
..... с применением корректировки длинного инструмента достигается долговечность

Кермет потому что ...

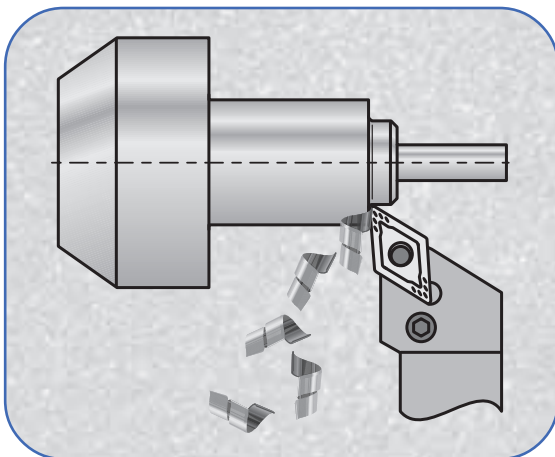


..... сухая механическая обработка без проблем

..... последовательное шлифование / чистовая обработка больше не требуются



..... специальная стружечная канавка обеспечивает во время чистовой обработки эффективное и минимальное удаление стружки, контроль оптимален



Кермет

Цель и разработка

Целью является объединение керамических свойств, таких как

- твердость
- устойчивость к окислению
- термостойкость

с металлическими свойствами, такими как

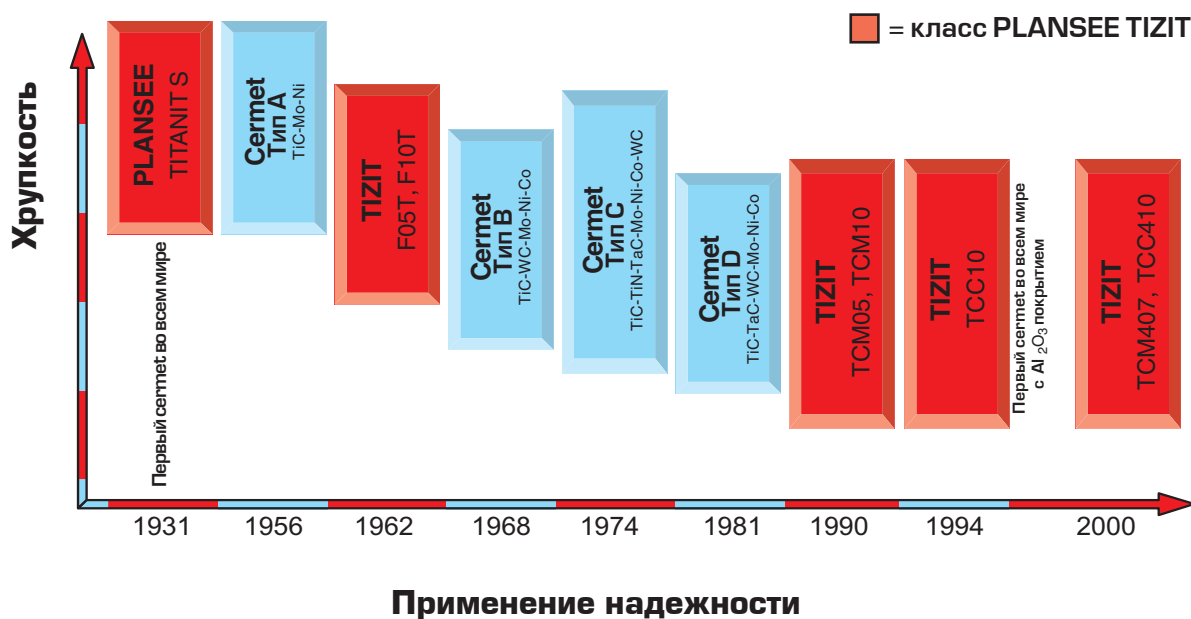
- прочность
- сопротивление удару

чтобы создать идеальный режущий инструмент, изготавливают “КЕРМЕТ”.

Первый карбид-вольфрамовый твердый сплав – первый cermet – был запатентован PLANSEE в 1931 году (изобретателями: P. Schwarzkopf and J. Hirschl).

Этот сплав (TiC, Mo₂C, Ni [Co, Cr]) был значительно более хрупким, чем cermet сегодня, основание непостоянное выполнение неподходящих условий время технологической обработки.

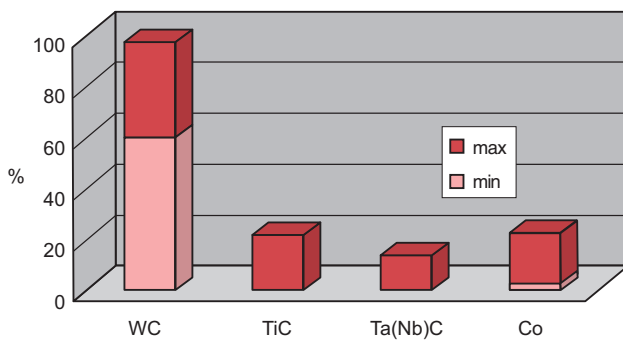
Цель последовательной разработки состояла в том, чтобы улучшить прочность пока поддерживаются качества положительного износа. Эта цель была достигнута, шаг за шагом, через развитие многих поколений cermet.



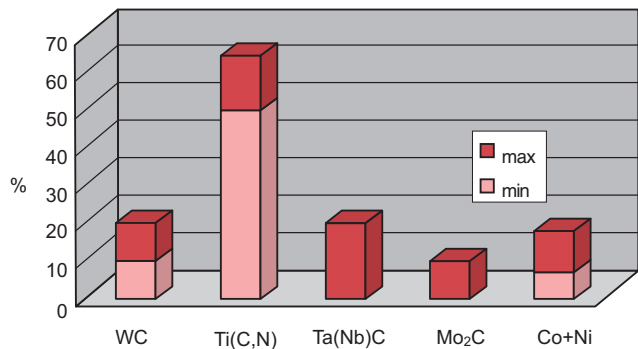
Состав

Сравнительные различия обычного твердого материала первоначально заключаются в составе и специальной зернистой структуре частиц твердого материала.

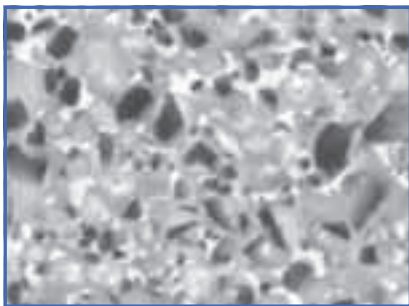
Твердый материал



КЕРМЕТ



Структура



Микроструктура современного кермета TCM10

Твердый сплав состоит в основном из карбонитрида титана с высоким содержанием азота и дополнительных карбидов WC класса Ta(Nb)C, Mo₂C, VC. Строение "ядро-оболочка" типично для керметов.

Использование в качестве соединительной связки никеля и никель-кобальта придаёт необходимое сцепление карбидов, обеспечивает устойчивый гранулометрический состав и необходимую прочность. Наиболее часто используемый элемент твердого сплава, карбид вольфрама в структуре керметов отсутствует.

Карбонитрид титана характеризуется высокой термодинамической стабильностью и низкой склонностью к налипанию с металлами. Отсюда следуют существенные преимущества. Подобные характеристики улучшаются некоторыми покрытиями. Преимущества этих особенностей – минимальная диффузия и трение во время использования.

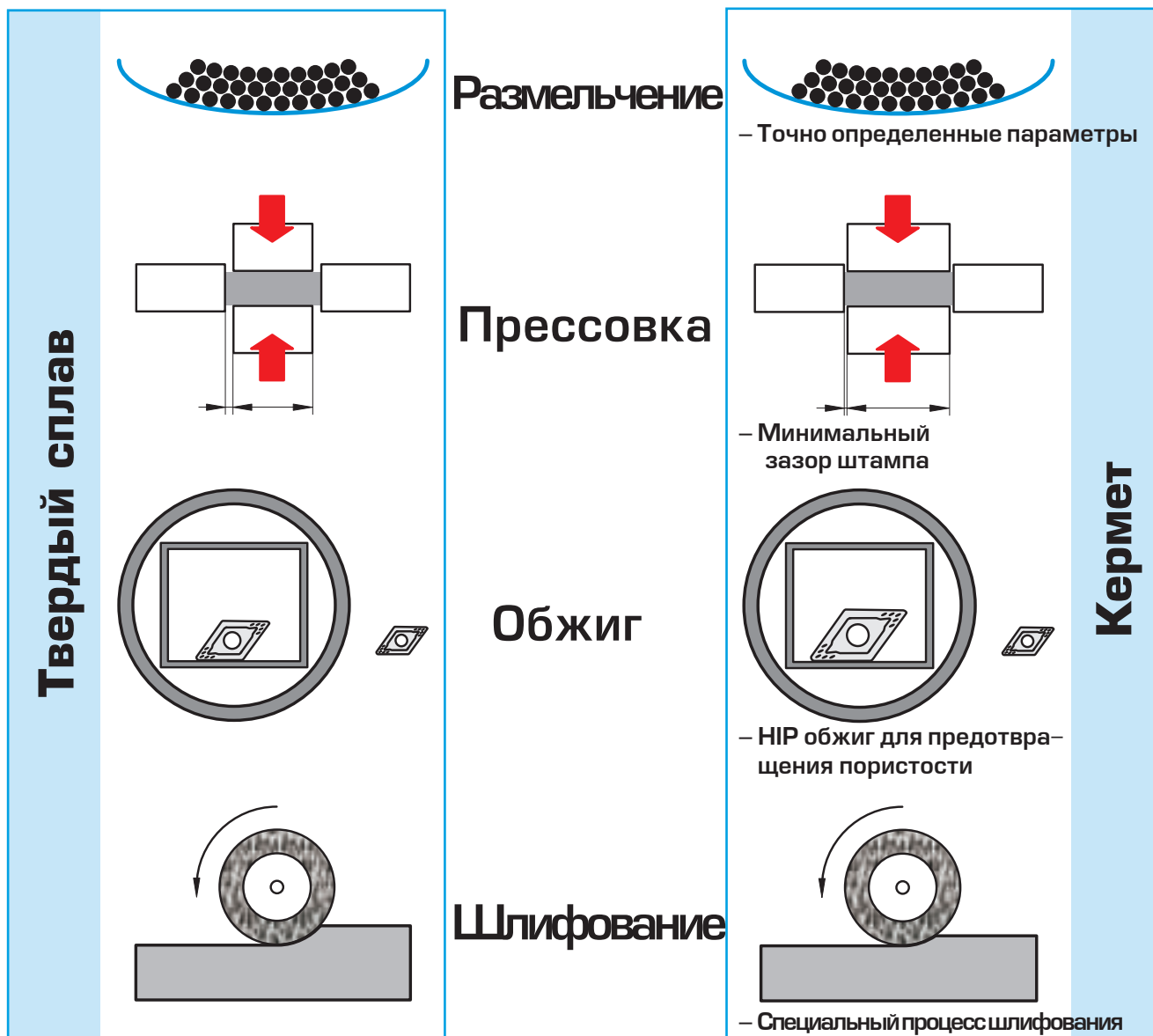
Кермет

Производство

Производство кермета не сильно отличается от производства твердого сплава.

Отобранное сырье основанное на карбонитриде титана размельчают и высушивают для того, чтобы можно было произвести прессовку.

Последующая прессовка и обжиг производятся в плотной и твердой форме. Далее следует чистовая обработка, а именно: шлифование, хонингование и нанесение покрытия.



В сравнении с технологией производства твердых сплавов производство керметов требует более комплексный подход. Современный уровень развития техпроцессов позволяет производить высококачественные керметы на заводах PLANSEE TIZIT.

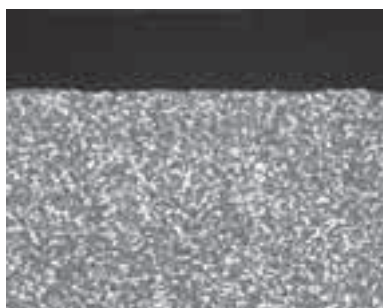
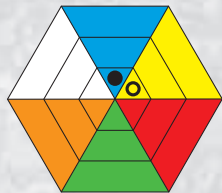


PLANSEE TIZIT

Описание классов ТСМ407 / ТСМ10

ТСМ407

(P10, M05, K05)



Состав:

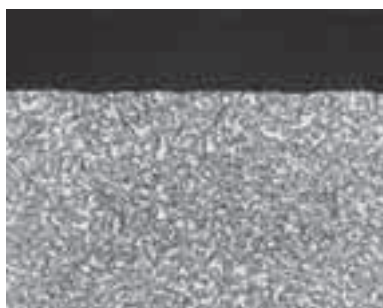
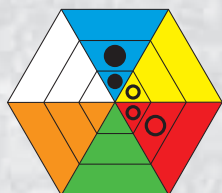
Co/Ni 8,0% ; WC 16,0% ; (Ta,Nb) C 10,0% ;
Ti (C,N) остальное

Свойства:

- > Максимальная тепло- и износостойкость
- > Превосходное сопротивление окислению
- > Для очень высоких скоростей резания
- > Идеал для чистовой обработки

ТСМ10

(P15, M10, K10)



Состав:

Co/Ni 12,2% ; WC 15,0% ; (Ta,Nb) C 10,0%
Ti (C,N) остальное

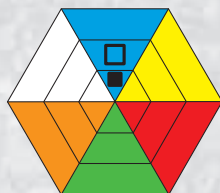
Свойства:

- > Высокая тепло- и износостойкость
- > Хорошая прочность
- > Для высоких скоростей резания
- > Универсальное применение

Описание классов H212 / TCC410

H212

(P15)



Состав:

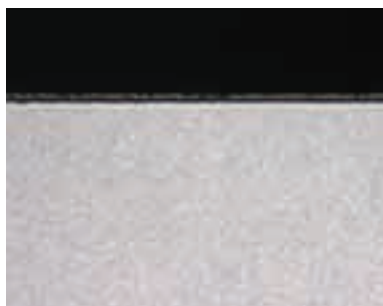
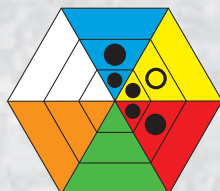
Co/Ni 15,0% ; Mo₂C 10,0% ; (Ta,Nb) C 12,0% ;
Ti (C,N) остальное

Свойства:

- > Очень хорошая тепло- и износостойкость
- > Очень хорошая прочность
- > Для высоких скоростей резания
- > Лучший выбор для вращающихся инструментов cermet

TCC410

(P10, M10, K05)



Состав:

Co/Ni 12,2% ; WC 15,0% ; (Ta,Nb) C 10,0%
Ti(CN) остальное

Покрытие

CVD - Al₂O₃ многослойное покрытие
TiN ; Ti (C,N) ; Ti (C,N)

Толщина покрытия:

6 μm

Свойства:

- > Максимальная тепло- и износостойкость
- > Превосходное сопротивление окислению
- > Для очень высоких скоростей резания
- > Превосходное сопротивление образованию лунок износа

Кермет

Обзор классов

Таблица режущих материалов

Grade description	Standard	Application range	Material group						Machining method					
			A	R	F	N	S	H	T	M	D	S	G	P
		01 05 10 15 20 25	Steel	Stainless	Cast iron	Non ferrous metals	Heat resistant	Hardened	Turning	Milling	Drilling	Threading	Grooving	Parting
TCM407	HT-P10		●						●					
	HT-M05			○					●					
	HT-K05				○				●					
TCM10	HT-P15		●						●	●		○	○	
	HT-M10			●					●	●				
	HT-K10				○				●	●				
H212 ¹⁾	HT-P15		●							●	●			
TCC410	HC-P10		●						●					
	HC-M10			○					●					
	HC-K05				●				●					
		01 05 10 15 20 25	● Main application							● Available according to catalogue				
			○ Extended application											

¹⁾ Только для твердых инструментов cermet

DIN ISO 513

Номер связи	Группа твердого сплава
HW	Твердый сплав без покрытия, состоящий в основном из карбида вольфрама (WC)
HT ¹⁾	Твердый сплав без покрытия, состоящий в основном из карбида титана (TiC) или нитрида титана (TiN) или обоих
HC	Твердый сплав как раньше, но с покрытием
¹⁾ Эти твердые сплавы также названы "керметы".	

Этот международный стандарт определяет обозначение твердых режущих материалов, включая твердые сплавы, керамику, алмаз и нитрид бора для механической обработки и описывает их область применения.

Кермет

Характеристики / Преимущества

Характеристики

Низкое трение
Низкая склонность к прилипанию

Низкая теплопроводность
(Cermets 20 – 40 / HM 60 – 100)

Высокая теплостойкость

Высокая характеристика без покрытия

Долговечность инструмента

Низкий износ задней поверхности

Переходные стружколомы

Преимущества

Высокое качество обработанной поверхности
(шлифование больше не нужно)

Сухая механическая обработка
Умеренное нагревание обрабатываемой детали

Высокая скорость резания
Уменьшенное время механической обработки

Хонингование не нужно
Острая режущая кромка
Бесшумная механическая обработка

Низкие инструментальные расходы

Снижение погрешности линейных размеров
Хорошая воспроизводимость

Контроль размеров мелкой стружки

Кермет

Основные условия

Создание адекватных основных условий для механической обработки керметами максимизирует выгоду и преимущества

1. Материал

Удовлетворительные результаты можно ожидать со всеми стальными материалами (включая нержавеющие стали) и высокопрочный чугун (чугун со сфероидальным графитом).

Не рекомендуется для обработки серых чугунов так как практические результаты показывают непредсказуемые результаты.

Причины этого – частичное соответствие условий литья заготовки, а также структура серого чугуна. Литье с микроструктурой перлита, а также феррита не особенно подходит для обработки керметами.

В этом случае лучше применять керметы с покрытием.

Кермет не рекомендован для обработки цветных металлов (алюминия, латуни и т.д.), теплостойких сплавов (инконель и т.д.), титана и нержавеющей стали. Верхние пределы твердости детали составляют приблизительно 52 – 54 HRC, выше которого стабильность режущей кромки не гарантирует успешного применения.

2. Обрабатываемые детали

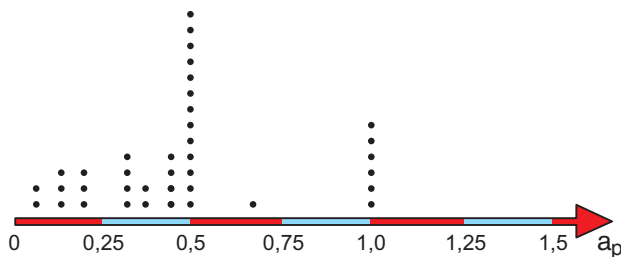
Обрабатываемые детали должны иметь минимальный материальный припуск и быть свободными от окалины, впадин и вкраплений.

Прерывистые и неустойчивые условия обработки делают применение керметов неэффективным.

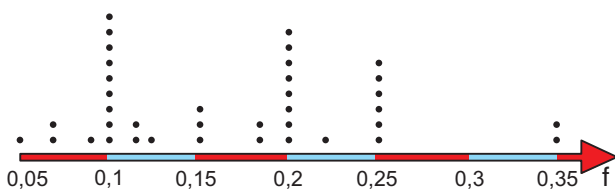
3. Станок / зажим обрабатываемой детали

Высокая устойчивость, которая гарантирует безвибрационную механическую обработку позволяет полностью использовать возможности керметов.

4. Параметры резания



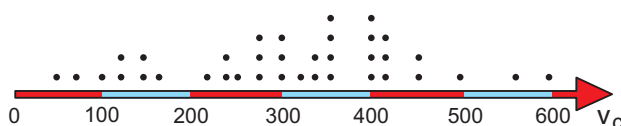
На примере токарной обработки показано, что эффективная глубина резания – ниже 1,5 мм. Очевидно что оптимальный припуск 0,5 мм (одна точка “•” соответствует одной проверке образца изделия). Скорость подачи колеблется в пределах от 0,1 – 0,25 мм/ об.



Успешные применения с не точно установленными глубиной резания и скоростью подачи – довольно редкие исключения. В отношении скорости резания кермет не особенно чувствителен.

С низкой способностью к налипанию они подходят и для низкого v_c -предела (например с расточкой) и высокими скоростями для точного/чистового точения больших деталей.

При выборе скорости резания должен быть учтен материал. Информацию можно найти в таблицах режущих величин (страницы 32–33).




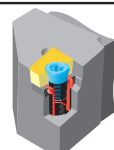



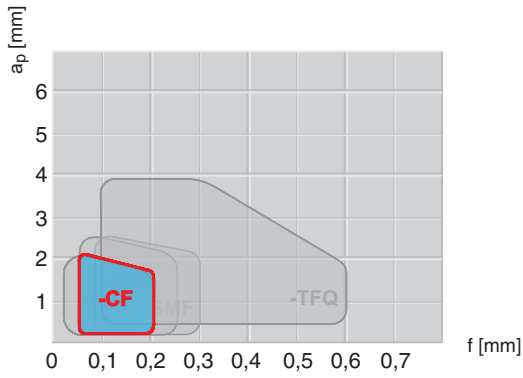
Кермет

5. Стружколомы

В результате особенной области применения кермет требует подходящий стружколом и режущую кромку. Эта разработка соответствует успешному применению керметов.

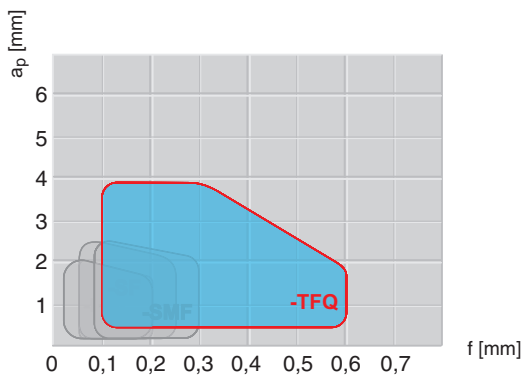
Режущая кромка полируется одновременно с торцем основания, гарантируя необходимое качество режущей кромки для чистовой обработки. Образуется тонкая стружка, которая формируется и удаляется из зоны резания без проблем.

Вставка Код стружколома	Характеристики Тип вставки	Область применения	
		Метод	Материал
Maxilock N   -CF	1.) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Вставка как со спекаемой периферией ➤ Недорогая вставка 2.) <ul style="list-style-type: none"> ➤ Вставки с периферийным основанием ➤ Жесткий допуск ➤ Точная режущая кромка 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Финишная токарная обработка 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сталь ➤ Нержавеющая сталь ➤ Ковкий чугун
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Вставка как со спекаемой периферией ➤ Чистовая кромка ➤ "Masterfinish" эффект 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Средняя токарная обработка ➤ Получистовая обработка 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сталь ➤ Нержавеющая сталь ➤ Ковкий чугун
Maxilock S   -SF	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Вставки с периферийным основанием ➤ Жесткий допуск ➤ Точная режущая кромка 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Суперфинишная и финишная токарная обработка 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сталь ➤ Нержавеющая сталь ➤ Ковкий чугун
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Вставка как со спекаемой периферией ➤ Недорогая вставка 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ финишная и средняя токарная обработка 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сталь ➤ Нержавеющая сталь ➤ Ковкий чугун
Фрезерование 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Все поверхности основания ➤ Максимальная точность ➤ Фаска с отрицательным углом для устойчивости режущей кромки 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Среднее фрезерование 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сталь ➤ Нержавеющая сталь ➤ Ковкий чугун



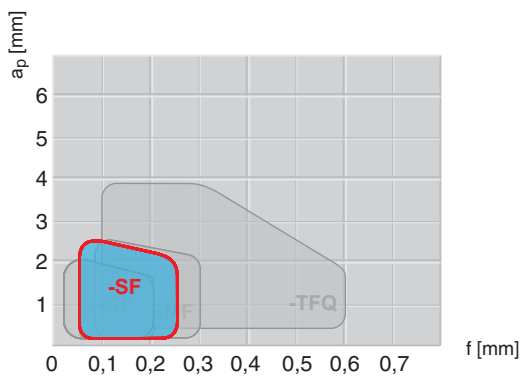
-CF

a_p : 0,05 - 2,0 mm
 f : 0,05 - 0,2 mm



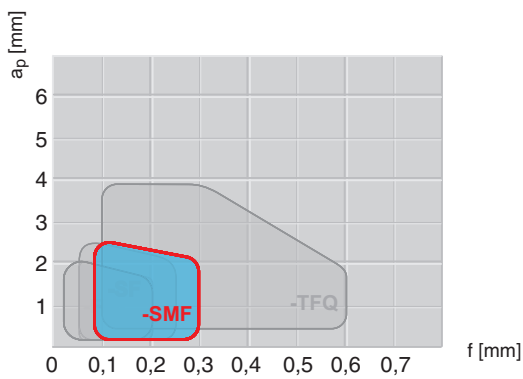
-TFQ

a_p : 0,5 - 4,0 mm
 f : 0,1 - 0,6 mm



-SF

a_p : 0,05 - 2,5 mm
 f : 0,05 - 0,25 mm



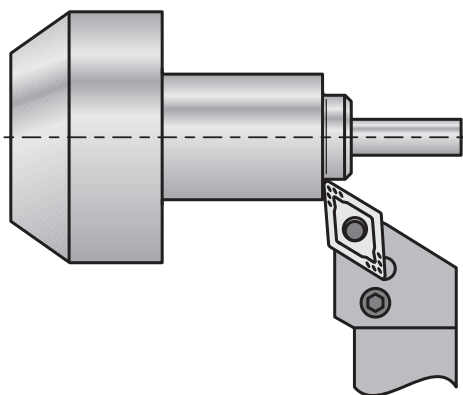
-SMF

a_p : 0,05 - 2,5 mm
 f : 0,08 - 0,3 mm

6. Методы механической обработки

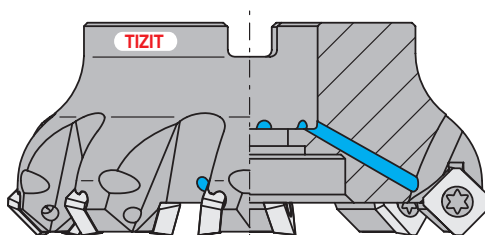
Кермет соответствует методам механической обработки, в которых относительно малые объёмы снятия стружки, которые могут получаться в результате выбора режущих инструментов.

Точение



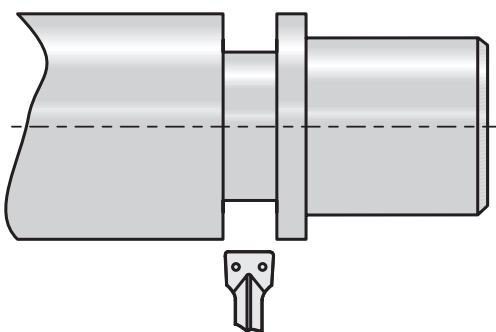
Соответствующий класс: TCM407/TCM10/TCC407

Фрезерование



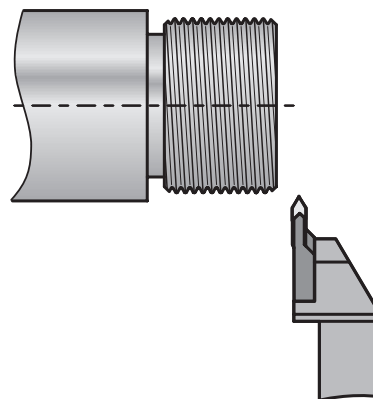
Соответствующий класс: TCM10

Отрезка



Соответствующий класс: TCM10

Нарезание резьбы



Соответствующий класс: TCM10

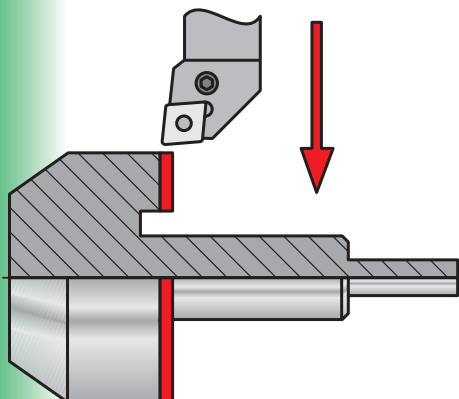
Методы механической обработки очень важны при выборе класса кермет. Прочные классы специально для фрезерования с соответствующей конструкцией режущей кромки.

Кермет

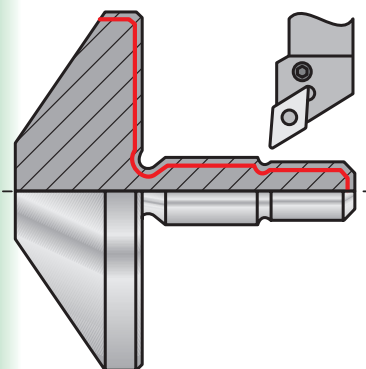
7. Рекомендации по применению

Рекомендуемые правила применения могут отличаться от практического опыта. При их соблюдении вероятность успешного применения кермета высока.

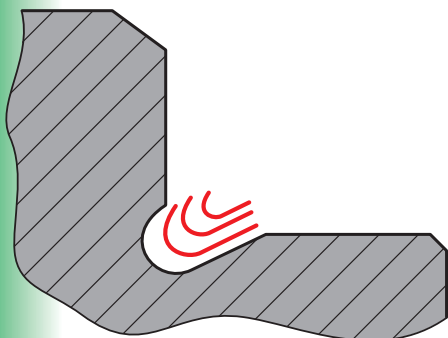
Правильно



Обычный подход

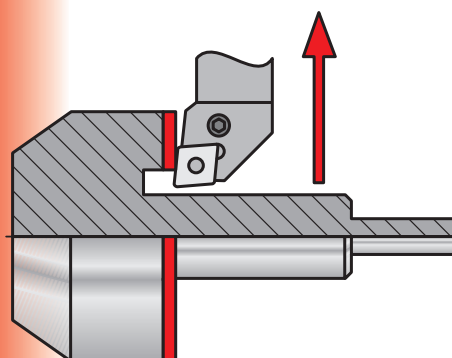


Перед черновой обработкой точно проследите контур

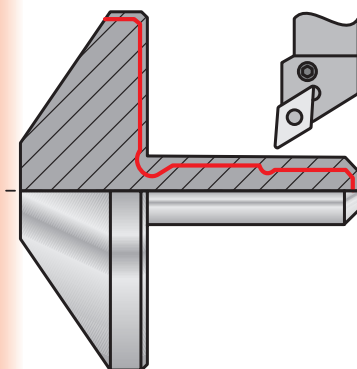


Несколько заходов

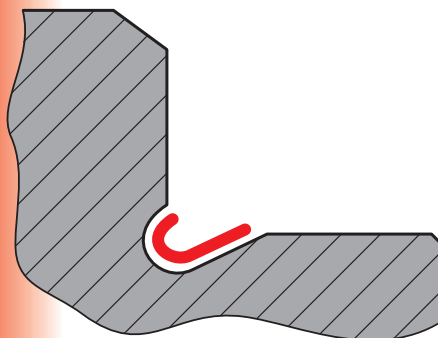
Неправильно



Не правильный проход



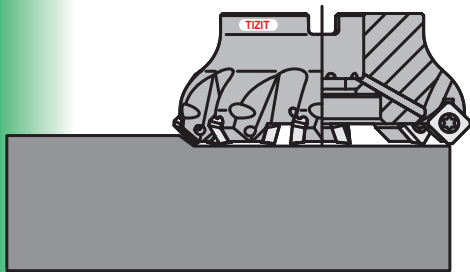
Отклонение глубин резания



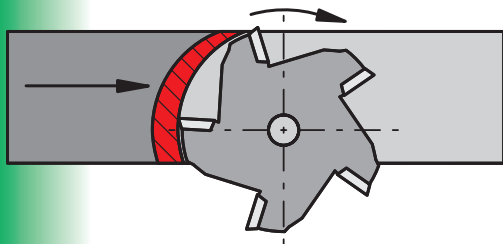
Один заход

Cermet

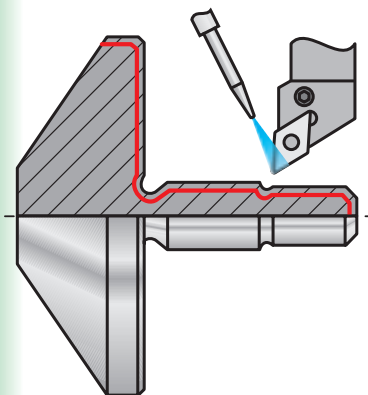
Правильно



Сухое фрезерование

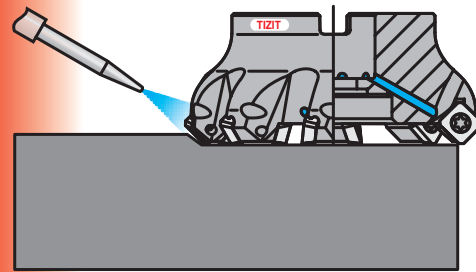


Тангенциальный выход

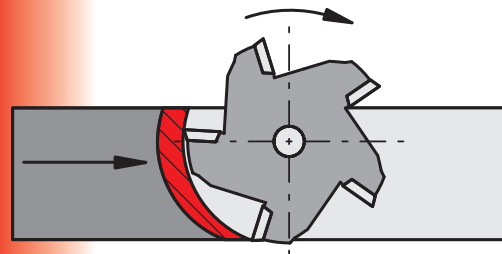


Охлаждение только с маленьким разрезом стружки
($a_{pmax} < 0.5 / f_{max} < 0.2$)

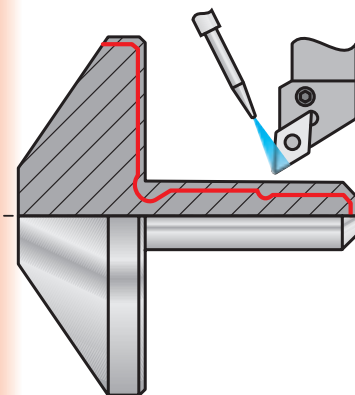
Неправильно



Влажное фрезерование

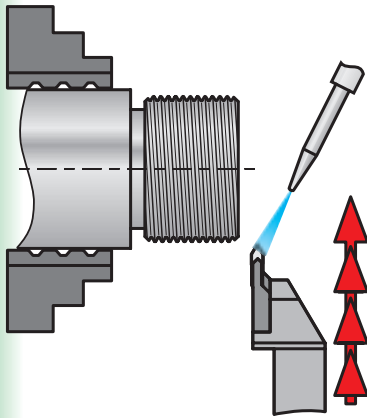


90° выход

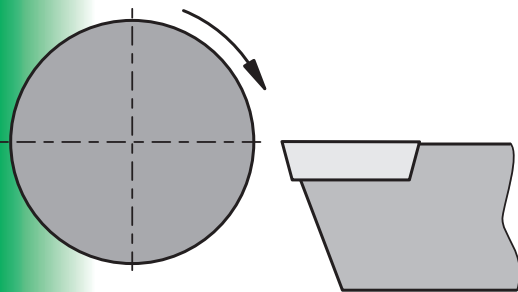


Охлаждение с черновой обработкой

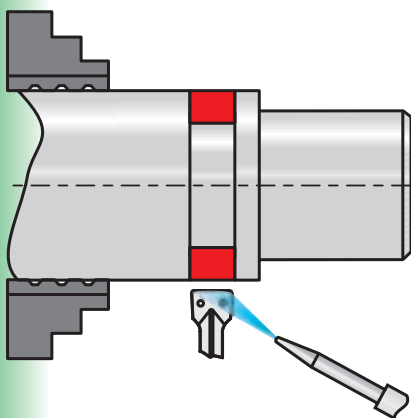
Правильно



Максимальная глубина врезания 0.25 mm

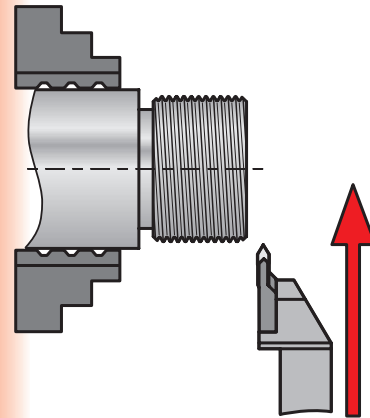


Непрерывное резание

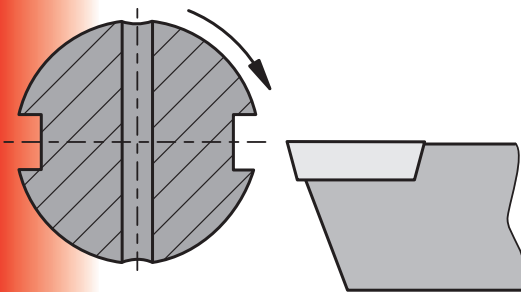


Возможно охлаждение
($f_{max} < 0.15 \text{ mm/rev.}$)

Неправильно



Глубокое врезание



Прерывистое резание

Токарная обработка

Maxilock N инструментальная система



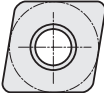

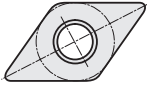

Испытанное и проверенное рычажное крепление обеспечивает безопасное соединение вставки и резцедержателя. Просто ослабьте зажимные элементы, чтобы достать вставку для замены.

Вставка имеет в держателе уклон 6° (осевой и радиальный), который создает правильный задний угол для вставки с отрицательным углом.

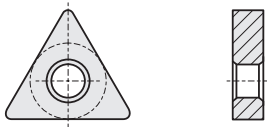

Программу смотри в специальном каталоге "Резцедержатели для токарной обработки и сверления" No. 90, готовится No. 176



Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
 	CNGG 120404EN-CF CNGG 120408EN-CF CNMG 120404EN-CF CNMG 120408EN-CF CNMG 120412EN-CF CNMG 120408EN-TFQ CNMG 120412EN-TFQ	● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ●	
 	DNMG 110404EN-CF DNMG 110408EN-CF DNMG 110412EN-CF DNMG 150604EN-CF DNMG 150608EN-CF DNMG 150612EN-CF	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●	

Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
	TNMG 160404EN-CF TNMG 160408EN-CF TNMG 160412EN-CF	●		
	WNMG 060404EN-CF WNMG 060408EN-CF WNMG 060408EN-TFQ WNMG 080408EN-CF WNMG 080408EN-TFQ WNMG 080412EN-CF	●	●	●

Токарная обработка

Maxilock S инструментальная система



Центр винта гарантирует безопасное соединение вставки и резцедержателя. Зажимные элементы не препятствуют удалению стружки. Благодаря эффективно расположенному переднему углу нейтральная вставка идентична переднему углу вставки.

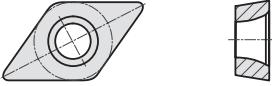


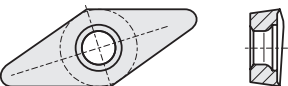
Программу смотри в специальном каталоге "Резцедержатели для токарной обработки и сверления" No. 90, готовится No. 176



Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
	CCGT 060202EN-SF		●	●
	CCGT 060204EN-SF	●	●	●
	CCGT 09T302EN-SF	●	●	●
	CCGT 09T304EN-SF	●	●	●
	CCGT 09T308EN-SF	●	●	●
	CCGT 120404EN-SF	●	●	●
	CCGT 120408EN-SF	●	●	●
	CCMT 060204EN-SMF	●	●	●
	CCMT 09T304EN-SMF	●	●	●
	CCMT 09T308EN-SMF	●	●	●
	CCMT 120404EN-SMF	●	●	●

Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
	DCGT 070201EN-SF		●	
	DCGT 070202EN-SF	●	●	●
	DCGT 070204EN-SF	●	●	●
	DCGT 11T302EN-SF	●	●	●
	DCGT 11T304EN-SF	●	●	●
	DCGT 11T308EN-SF	●	●	●
	DCMT 070202EN-SMF		●	
	DCMT 070204EN-SMF		●	
	DCMT 11T304EN-SMF		●	
	DCMT 11T308EN-SMF		●	
	SCGT 09T304EN-SF	●	●	●
	SCGT 09T308EN-SF	●	●	●
	SCMT 09T304EN-SMF	●		
	SCMT 09T308EN-SMF	●		
	TCGT 110202EN-SF		●	
	TCGT 110204EN-SF	●	●	●
	TCGT 110208EN-SF	●	●	
	TCGT 16T304EN-SF		●	
	TCGT 16T308EN-SF		●	
	TCMT 110204EN-SMF		●	
	TCMT 110208EN-SMF		●	
	TCMT 16T304EN-SMF		●	
TCMT 16T308EN-SMF		●		
	VCGT 110201EN-SF		●	
	VCGT 110302EN-SF	●	●	●
	VCGT 110304EN-SF	●	●	●
	VCGT 160404EN-SF	●	●	●
	VCGT 160408EN-SF	●	●	●
	VCMT 110304EN-SMF		●	
	VCMT 160404EN-SMF	●	●	
	VCMT 160408EN-SMF		●	

Фрезерная обработка

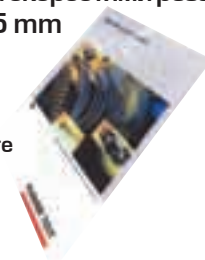
Система A251 – C251



Цилиндрические фрезы и типы хвостовиков фрез с круглыми вставками.

- Индексация формы-фиксатора вставки
- Внутренняя подача СОЖ
- Торцевые фрезерование, фрезерование задней поверхности с особенно высокими скоростями резания
- Диапазон диаметра 20 – 125 mm

Программу смотри в специальном каталоге "Maximill A251 / C251" No. 153



Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
	RDHX 0802MOSN		●	
	RPHX 10T3MOSN		●	
	RPHX 1204MOSN		●	

Фрезерная обработка

A260 система


















Кассетная фреза

- Стандартное основание для всех типов кассет
- Три возможности регулирования осевого отклонения
- Возможность комбинации черновой обработки и чистовой кассеты
- Диапазон диаметра 80 – 400 mm

Программу смотри в специальном каталоге
“Инструменты и вставки для фрезерования”
№. 126



Программа выпуска кассет и вставок

Кассета	Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
7818029 	 S...  X...	SEHW 1204AFSN		●	
7818031 	 S...  X...	SDHT 1204AESN SDHW 1204AESN XDHW 1204AEFN		●	
7818037 	 S...  X...	WPHT 0603PDSR-29		●	
7818039 	 S...  X...	SDHW 120508SR		●	
7818041 	 S...  X...	SDHW 0903AESN XDHW 0903AEFN		●	

Фрезерная обработка

Система A270 – C270 – C272



Концевые фрезы и типы хвостовиков фрез, программа с углом захода 45°

- Внутренняя подача СОЖ
- Чистовая вставка для размеров 09 и 12
- Торцевое фрезерование, Снятие фасок, круговая расточка
- Диапазон диаметра 16 – 160 mm

Программу смотри в специальном каталог "Инструменты и вставки для фрезерования" №. 126



Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
S... 09	SDHW 0903AESN		●	
X...	XDHW 0903AEFN		●	
S... 12	SDHT 1204AESN SDHW 1204AESN SDHW 1204AESN-R		●	
X...	XDHW 1204AEFN		●	

Фрезерная обработка

A280 система




90° концевая фреза с треугольной вставкой.

- Резка металла малой толщины/ низкие силы резания
- Комплексная чистовая кромка
- Экономичная
- Большие стружечные пазы
- Диапазон диаметра 40 – 125 mm

Программу смотри в специальном катлоге
“Инструменты и вставки для фрезерования”
№. 126



Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, Порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
	WPHT 0603PDSR-29		●	

Фрезерная обработка

А490 система




Концевая фреза с углом захода 90°

- Четыре режущих кромки
- Комплексное снятие фаски
- Экономичная, крепкая
- Узкий шаг, внутренняя подача СОЖ
- Торцевые и кромочные фрезы, фрезерование 90° канавок
- Диапазон диаметра 50 – 125 mm

Программу смотри в специальном каталоге
"Инструменты и вставки для фрезерования"
№. 126



Программа выпуска вставки

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
	SDHW 120508SR		●	

Фрезерная обработка

Helimax система




Концевые фрезы изготовленные из твердого сплава и концевые фрезы с паянной винтовой полоской карбида

- Длинное и точное основание периферийной режущей кромки для оптимальной чистовой обработки (фрезерования)
- Высокая устойчивость, точное радиальное отклонение
- Диапазон диаметра 6 – 20 мм

Программу смотри в специальном каталоге "Инструменты и вставки для фрезерования" №. 126



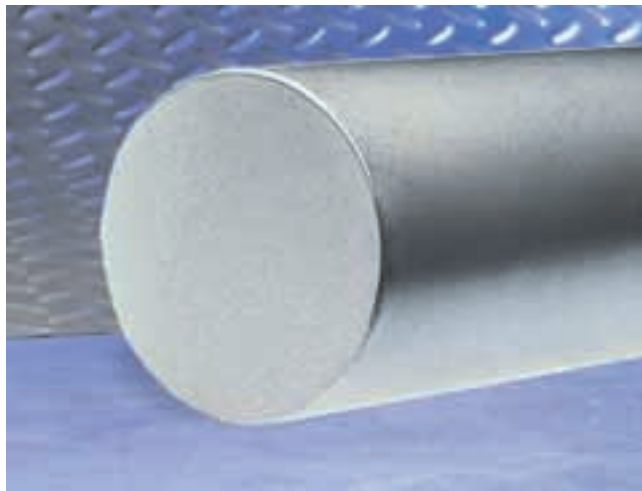
Программа выпуска

Инструмент	Тип, порядок обозначения	TCC410	TCM10	TCM407
	E06.06.R.04		●	
	E06.08.R.04		●	
	E06.10.R.04		●	
	E06.12.R.06		●	
	E06.14.R.06		●	
	E06.16.R.08		●	
	E06.18.R.08		●	
	E06.20.R.08		●	

Специальные изделия изготавливаются по запросу!

Стержни

Необработанные стержни из кермета



Стержни из кермета характеризуются более высокой теплостойкостью и низкой тенденцией к окислению в сравнении с твердым сплавом.

Программу смотри в специальном каталоге "Твердые сплавы для точности инструментов" No. 147




Программа выпуска

Стержень	Тип, порядок обозначения	D [mm]	Tol.	H 212			
	RR 0325-330	3,25	-0 / +0,10	●			
	RR 0420-330	4,20	-0 / +0,25	●			
	RR 0520-330	5,20	-0 / +0,30	●			
	RR 0620-330	6,20	-0 / +0,30	●			
	RR 0820-330	8,20	-0 / +0,45	●			
	RR 1020-330	10,20		●			
	RR 1220-330	12,20		●			
	RR 1420-330	14,20		●			
	RR 1620-330	16,20	-0 / +0,55	●			
	RR 1820-330	18,20		●			
RR 2020-330	20,20		●				


Фрезерная обработка

Специальные вставки


LDHW

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCM10		
	LDHW 15T308SR	●		


SEKN

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCM10		
	SEKN 1203AFSN	●		

SPKN





Вставка	Тип, порядок обозначения	TCM10		
	SPKN 1203EDSR	●		

TPKN

Вставка	Тип, порядок обозначения	TCM10		
	TPKN 2204PDSR	●		

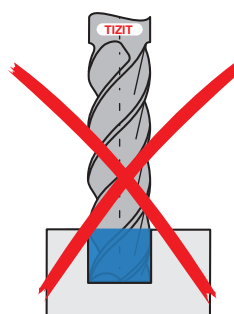
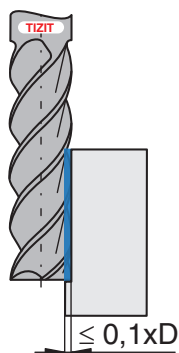
Рекомендуемые режимы резания

Обрабатываемый материал	Термообработка / состав		Твердость НВ	Группа	N/mm ²	TSM407	
						Точение  <input checked="" type="checkbox"/>	
						v _c [m/min]	
A	Нелегированная сталь	отпуск	≤ 0,15% C	125	1	420	340 - 430
		отпуск	0,15% - 0,45% C	150-250	2	500 - 850	290 - 340
		закалка	≥ 0,45% C	300	3	1000	240 - 290
	Низколегированная сталь	отпуск		180	6	600	320 - 360
		закалка		250-300	7/8	850 - 1000	230 - 280
		закалка		350	9	1180	200 - 250
	Высоколегированная сталь	отпуск		200	10	680	250 - 310
		закалка		350	11	1180	230 - 330
	Коррозионностойкая сталь	отпуск	феррит	200	12		280 - 340
		закалка	мартенсит	325	13		210 - 250
R	Нержавеющая сталь	отпуск	феррит / мартенсит	200	14	1100	200 - 260
		отпуск и закалка	аустенит	180	14		250 - 280
		отпуск и закалка	дуплекс	230-260	14		—
		закалка	мартенсит / аустенит	330	14		160 - 200
F	Серый чугун		перлит / феррит	180	15		—
			перлит / мартенсит	260	16		—
	Серый чугун со сфероидальным графитом		феррит	160	17		280 - 430
			перлит	250	18		200 - 270
	Закаленный чугун		феррит	130	19		330 - 500
			перлит	230	20		180 - 330

Точение  v_c [m/min]	ТCM10 Фрезерование с Сменные вставки		TCC410 Точение
	 v_c [m/min]	Helimax*  v_c [m/min]	 v_c [m/min]
280 - 350	300 - 420	350 - 600	400 - 520
230 - 270	280 - 350	340 - 400	350 - 400
190 - 240	220 - 320	180 - 350	300 - 350
260 - 300	250 - 300	250 - 360	400 - 440
180 - 230	180 - 260	200 - 320	300 - 360
140 - 220	140 - 200	150 - 250	250 - 300
160 - 200	160 - 220	180 - 280	310 - 380
160 - 200	100 - 160	150 - 250	280 - 400
230 - 270	240 - 350	300 - 400	350 - 400
170 - 250	140 - 250	150 - 260	260 - 310
170 - 240	200 - 280	250 - 400	250 - 320
200 - 240	110 - 250	180 - 350	300 - 350
—	100 - 220	—	—
130 - 160	100 - 210	180 - 250	210 - 250
—	—	—	340 - 480
—	—	—	260 - 360
220 - 300	180 - 300	180 - 400	360 - 520
180 - 230	150 - 260	150 - 250	400 - 680
250 - 350	200 - 330	200 - 350	230 - 400
160 - 250	160 - 280	180 - 320	180 - 320

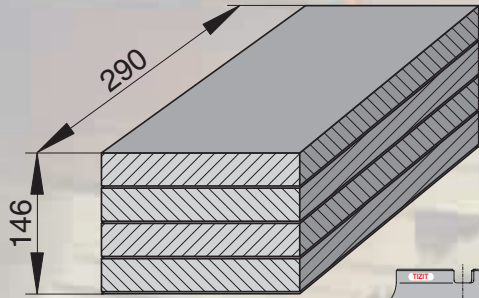
*TIZIT tip

$$f_z = 0,02 - 0,05$$



Практические примеры

Стандартные детали



Задача:

- Чистота обработанной поверхности $R_z 20\mu\text{m}$
- Форма допуска
 - Плоскостность
 - Параллельность
 - Угловатость

Результат:

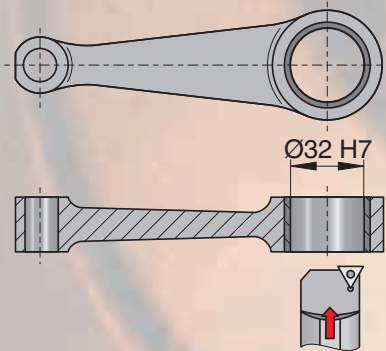
- Достигается чистота поверхности $R_z 3-6\mu\text{m}$
- Были в совершенстве выполнены требования формы допуска

Обрабатываемая деталь: Стандартные детали
Материал: X 45 NiCrMo 4
Прочность: 600 – 800 N/mm²
Станок: Фрезерный станок
Инструменты: A 260.20.R.12/029
SEHW 1204AFSN TCM10

Параметры применения:

V_c	[m/min]	300
a_p	[mm]	0.25
a_e	[mm]	146
f_z	[mm]	0.09

Соединительная тяга



Задача:

- Размер режущей кромки
- Поддержание допуска на размер
- Качество обработанной поверхности

Результат:

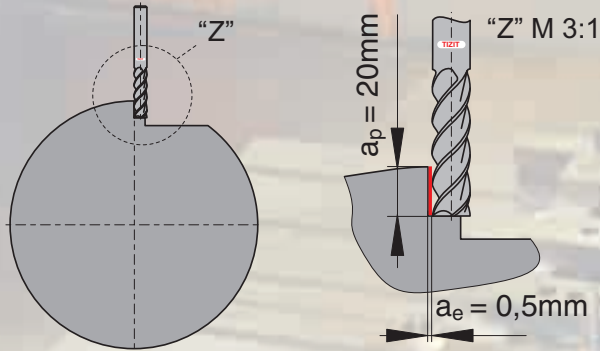
- + 35% размера режущей кромки

Обрабатываемая деталь: Соединительная тяга
Материал: GGG 70
Прочность: 235 – 265 HB
Станок: Сверлильный станок
Инструменты: Специальная расточная оправка
TCGT 110208EN-SF TCC410

Параметры применения:

V_c	[m/min]	290
a_p	[mm]	0.04
f	[mm/rev.]	0.125

Промежуточный барабан



Задача:

- Увеличение скорости подачи в то же время поддерживаются производственные допуски (Параллельность = 0.01мм на 1000 мм)

Результат:

- Достигается количество деталей TIZIT: регулярно 50 деталей
Конкурент: максимум 20 parts
- Время механической обработки: TIZIT: 0.43 мин
Конкурент: 2.21 мин

Обрабатываемая деталь: Промежуточный барабан

Материал: GG 30

Состояние: Прочный

Станок: Voest Alpine turn-milling centre

Инструменты: TIZIT: E06.20.R.08 TCM10

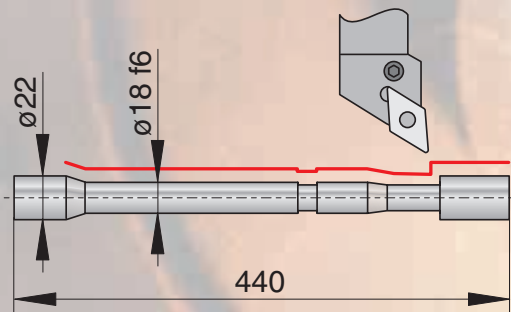
Конкурент: Фреза из твердого карбида

Параметры применения: TIZIT

Конкурент

V_c	[m/min]	250	69
a_p	[mm]	20	20
f_z	[mm]	0.45	0.32

Вал



Задача:

- Допуск на размер h6
- Вибрация
- Обработка вала
- Чистота обработанной поверхности N6

Результат:

- Комбинация стружколом -SF и класса TCM10 – получена высокая точность и чистота обработанной поверхности.
- Преимущества: давление на материал значительно уменьшено

Параметры применения:

V_c	[m/min]	220
a_p	[mm]	1.0 - 1.5
f	[mm/rev.]	0.10

Обрабатываемая деталь: Вал

Материал: 32 CrMOV 12 10

Прочность: 1200 – 1500 N/mm²

Станок: MAHO / Graziano

Инструменты: SDUCR 2020 K11

DCMT 11T308EN-SF TCM10

Parent company

PLANSEE TIZIT Aktiengesellschaft
 A-6600 Reutte/Tirol
 Tel.: +43 (5672) 600-0
 Fax: +43 (5672) 600-502 *Cutting Tools*
 +43 (5672) 600-503 *Wear Parts*
 E-Mail: tool.at@plansee.at
 E-Mail: wear.at@plansee.at
 http://www.plansee.com

Austria

PLANSEE TIZIT Aktiengesellschaft
 A-6600 Reutte/Tirol
 Tel.: +43 (5672) 600-0
 Fax: +43 (5672) 600-505
 E-Mail: zerspanung.at@plansee.at
 = *Sales Cutting Tools*

Bulgaria

INSTRUMENT AG
 Boulevard Stoletov 157
 BG-5301 Gabrovo
 Tel.: +359 (66) 438-11
 Fax: +359 (66) 437-42
 E-Mail: instrument@eda.bg
 = *Sales Cutting Tools*

Germany

PLANSEE TIZIT GmbH
 Schützenstraße 29
 D-72574 Bad Urach
 Tel.: +49 (7125) 1501-0
 Fax: +49 (7125) 8594
 E-Mail: tool.de@plansee.de
 = *Sales Cutting Tools*

France

Société PLANSEE TIZIT S.A.R.L.
 20, Rue Lavoisier
 F-95300 Pontoise
 Tel.: +33 (1) 3433-3180
 Fax: +33 (1) 3030-9339
 E-Mail: tool.f@plansee.at
 = *Sales Cutting Tools*

Great Britain

PLANSEE TIZIT (UK) Ltd.
 Cliff Lane
 Grappenhall
 Warrington WA4 3JX
 Tel.: +44 (1925) 261-161
 Fax: +44 (1925) 267-933
 E-Mail: tool.uk@plansee.at
 = *Sales Cutting Tools*

China

PLANSEE TIZIT Hong Kong Ltd.
 Room 1201-1202
 Hollywood Centre
 233 Hollywood Rd., Sheung Wan
 Hong Kong
 Tel.: (+852) 2542-1838
 Fax: (+852) 2854-3777
 E-Mail: tool.hk@plansee-hk.com
 = *Sales Cutting Tools*

India

Siel TIZIT Limited
 58, Motilal Gupta Road
 Barisha
 IN-700 008 Calcutta
 Tel.: +91 (33) 447-5435
 Fax: +91 (33) 447-6472
 Telex: 021 8142 ihm in
 E-Mail: positiz@cal.vsnl.net.in
 = *Sales Cutting Tools*

Italy

TIZIT S.p.A
 Piazza F. Martelli, 7
 I-20162 Milano
 Tel.: +39 (02) 6441-111
 Fax: +39 (02) 6611-6040
 E-Mail: tool.i@plansee.at
 = *Sales Cutting Tools*

Spain

PLANSEE TIZIT
 Vía de las Dos Castillas, 9c
 Portal 2, Bajo B
 E-28224 Pozuelo (Madrid)
 Tel.: +34 (91) 351-0609
 Fax: +34 (91) 351-2813
 E-Mail: tool.e@plansee.at
 = *Sales Cutting Tools*

USA

SCHWARZKOPF
 TECHNOLOGIES Corporation
 115 Constitution Boulevard
 Franklin, MA 02038
 Tel.: +1 (508) 553-3800
 Fax: +1 (508) 553-3823
 E-Mail: tool.usa@stc-ma.com
 = *Sales Cutting Tools*



PLANSEE TIZIT

172 / 1

We reserve the right to make technical changes for product improvement.

172 E 07.01