

THE NEW VALUE FRONTIER



Кермет с покрытием CVD  
для чистовой обработки

CCX

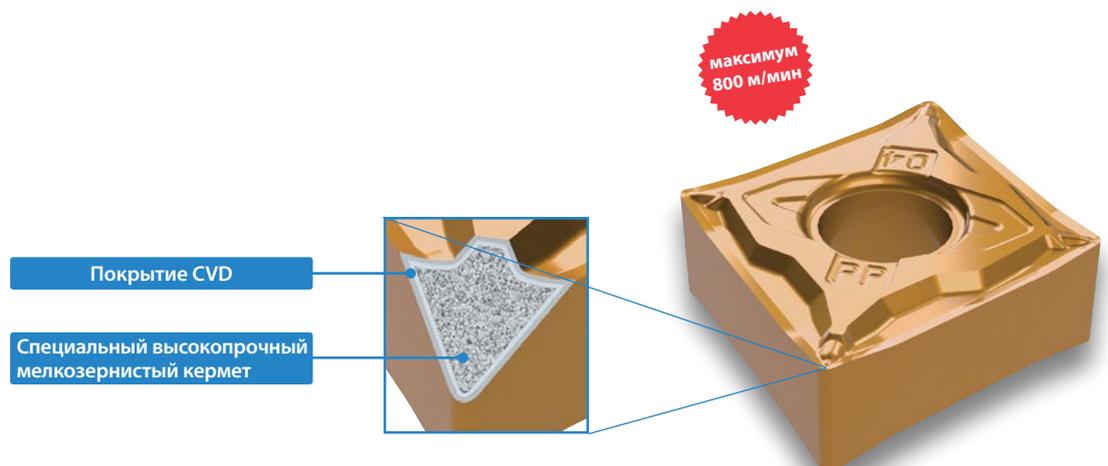
# CCX



## Высокоскоростная обработка при использовании кермета с покрытием CVD

Новая разработка: основа из уникального кермета с толстым покрытием CVD

Отличная износостойкость обеспечивает длительный срок службы инструмента для обработки низкоуглеродистой стали, обычной стали и чугуна



Кермет с покрытием CVD для чистовой обработки

# ССХ

Сочетание кермета и покрытия CVD обеспечивает эффективную высокоскоростную обработку. Доступен широкий диапазон режимов резания и видов обработки, от обычной до высокоскоростной. Увеличивается срок службы инструмента при обработке вязкой и обычной стали, а также чугуна.

## 1 Превосходная высокоскоростная чистовая обработка обеспечивает отличную производительность

Отличная износостойкость благодаря уникальному сплаву кермета и утолщенному покрытию CVD. Чистовую обработку можно выполнять на более высокой скорости

Широкий диапазон скорости резания, от обычной до высокой, обеспечивает длительный срок службы инструмента при выполнении чистовой обработки.



Схема применения кермета



## Примеры применения ССХ

Отличная производительность при разных режимах чистовой обработки, от непрерывной до легкой прерывистой

Длительный срок службы инструмента при высокоскоростной обработке вязкой и обычной стали



Врез: 300-600-800 (м/мин)



Врез: 200-300-400 (м/мин)



Врез: 150-250-300 (м/мин)

Рекомендуется обработка с СОЖ

Рекомендуемая глубина резания ap — не больше 1,0 мм

Длительный срок службы инструмента при чистовой обработке чугуна

Рекомендуемые режимы резания

## 2 Сочетание кермета и покрытия CVD обеспечивает эффективную высокоскоростную обработку

Новый уникальный сплав кермета с толстым покрытием CVD, который трудно получить с помощью традиционных технологий

Высокоскоростная обработка, длительный срок службы инструмента, превосходная износостойкость, сопротивление выкрашиванию

**Кермет с более толстым покрытием CVD**

Повышенная износостойкость благодаря более толстому покрытию, чем PVD

Слой  $Al_2O_3$  обеспечивает превосходную стойкость к кратерному износу

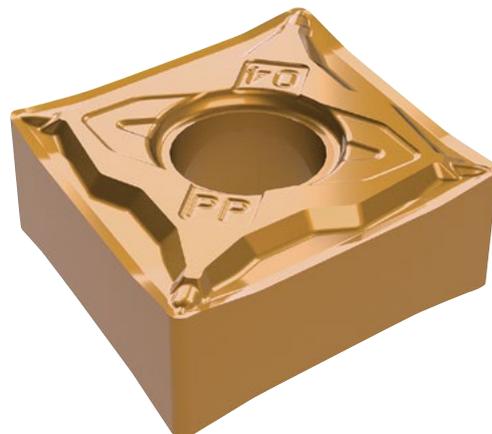
**Новый уникальный сплав кермета**

Специальный высокопрочный мелкозернистый кермет, включающий связующую фазу с высоким содержанием металла

Высокая износостойкость и сопротивление излому



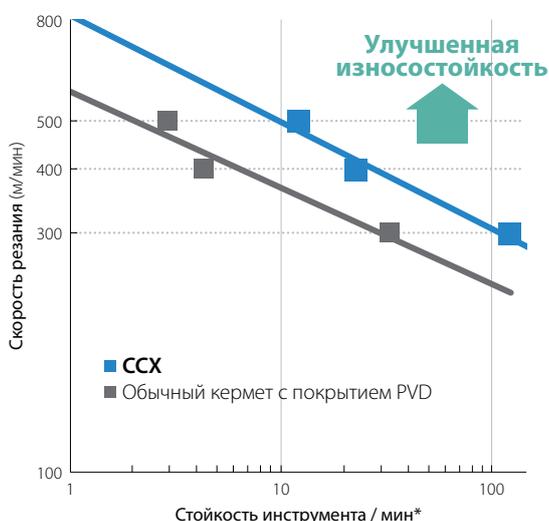
Изображение ССХ



**Износостойкость** Повышенная прочность и износостойкость при широком диапазоне скорости резания, от обычной до высокой.

Схема V-T (внутренняя оценка)

\* Критерий стойкости инструмента (мин): величина износа кромки 0,1 мм (график в логарифмическом масштабе)



Режимы резания : Vрез = 300/400/500 м/мин, ар = 0,5 мм, f = 0,2 мм/об, СОЖ, тип CNMG120408, заготовка : 34CrMo4

Режущая кромка (Vрез = 500 м/мин: после обработки в течение 12,4 мин)

**ССХ**



Обычный кермет с покрытием PVD (A)

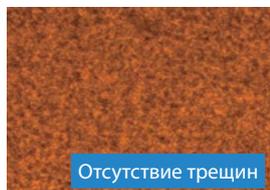


**Сопротивление выкрашиванию** Отличное сопротивление выкрашиванию благодаря специальной, высокопрочной мелкозернистой основе и остаточному сжимающему напряжению слоя покрытия CVD

Состояние поверхности после покрытия CVD

(внутренняя оценка)

**ССХ**



Отсутствие трещин

Твердый сплав с покрытием CVD

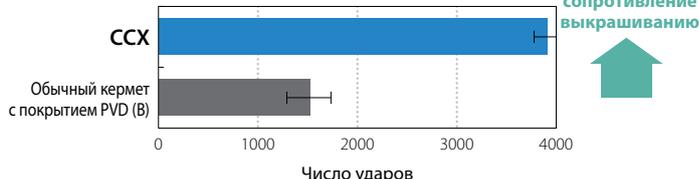


Трещины

Сильное остаточное сжимающее напряжение предотвращает появление трещин

Сравнение сопротивления выкрашиванию

(внутренняя оценка)



Улучшенное сопротивление выкрашиванию

Режимы резания: Vрез = 300 м/мин, ар = 0,5 мм, f = 0,3 мм/об, n = 3, СОЖ  
Тип CNMG120408, заготовка: C45 (с 4 пазами)

# 3

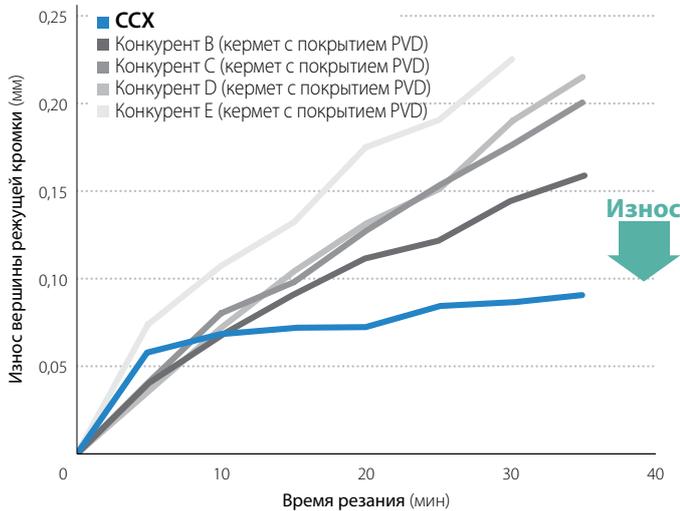
## ПРЕВОСХОДНАЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ПО СРАВНЕНИЮ С КЕРМЕТАМИ С ПОКРЫТИЕМ PVD

Легированная сталь  
— 34CrMo4

Сравнение при высокой скорости: Vрез = 400 м/мин

**ССХ показывает лучшую стойкость инструмента, чем у конкурентных керметов с покрытием PVD, за счет существенного уменьшения износа**

Сравнение износостойкости (внутренняя оценка)



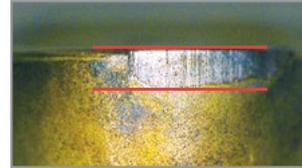
Режимы резания: Vрез = 400 м/мин, f = 0,12 мм/об, ap = 0,3 мм, СОЖ, тип CNMG120408, наружное точение

Режущая кромка (после обработки в течение 35 мин)

**ССХ**



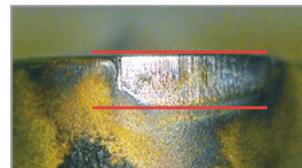
Конкурент В (кермет с покрытием PVD)



Конкурент С (кермет с покрытием PVD)



Конкурент D (кермет с покрытием PVD)



Конкурент E (кермет с покрытием PVD)



\* На изображении показан результат после 30 минут обработки, обусловленный высоким уровнем износа

### Практические примеры

#### Крышка QStE360TM

Vрез = 540 м/мин  
ap = 0,4 мм  
f = 0,25 мм/об  
СОЖ  
ССХ TNMG160408PQ



Стойкость инструмента

**ССХ**

Кермет с покрытием CVD

210 шт./кромка (стабильно)

**Конкурент F**

Твердый сплав с покрытием CVD

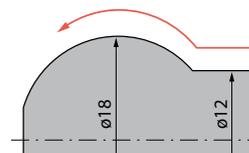
200 шт./кромка (нестабильно)

Меньшее время обработки благодаря увеличению скорости в 1,3 раза  
Стабильная обработка 210 деталей одной кромкой благодаря лучшей стойкости инструмента

Оценка заказчика

#### Штифт C50 и т. п.

Vрез = 125–180 м/мин  
ap ≈ 1,0 мм  
f = 0,18 мм/об  
СОЖ  
ССХ VNMG160408VF



Стойкость инструмента

**ССХ**

Кермет с покрытием CVD

1200 шт./кромка (стабильно)

**Обычный С**

Кермет с покрытием PVD

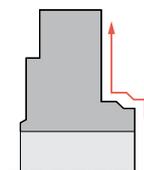
500 шт./кромка (нестабильно)

Количество изготавливаемых деталей увеличено в 2,4 раза по сравнению с использованием обычного кермета с покрытием PVD  
Стабильное изготовление деталей

Оценка заказчика

#### Втулки C45

Vрез = 290 м/мин  
ap = 0,15 мм  
f = 0,27 мм/об  
СОЖ  
ССХ VNMG160404PQ



Режущая кромка (после обработки 320 деталей)

**ССХ**  
Кермет с покрытием CVD



Износ 0,106 мм

**Обычный D**  
Кермет с покрытием PVD

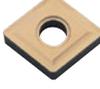


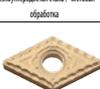
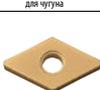
Износ 0,232 мм

Износ сократился примерно на 50% по сравнению с обычным керметом с покрытием PVD при одинаковом режиме обработки

Оценка заказчика

# Пластины (без заднего угла)

Форма	Обозначение	Размеры (мм)				покрытием CVD
		l.C. (диаметр вписанной окружности)	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (RE)	
 Чистовая обработка	CNMG 120402PP	12,70	4,76	5,16	0,2	●
	120404PP				0,4	●
	120408PP				0,8	●
	120412PP				1,2	●
 Чистовая-полушпательная	CNMG 120404PQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408PQ				0,8	●
	120412PQ				1,2	●
 Чистовая-полушпательная	CNMG 090404HQ	9525	4,76	3,81	0,4	●
	090408HQ				0,8	●
	CNMG 120404HQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408HQ				0,8	●
120412HQ	1,2	●				
 Чистовая обработка / небольшая глубина	CNMG 120404XF	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408XF				0,8	●
 Нежелезистая сталь / чистовая обработка	CNMG 120404XP	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408XP				0,8	●
 Нежелезистая сталь / чистовая обработка	CNMG 120404XQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408XQ				0,8	●
 для чугуна	CNMG 120404	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408				0,8	●
	120412				1,2	●
 для чугуна (без стружколома)	CNMA 120404	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408				0,8	●
 Чистовая обработка	DNMG 150402PP	12,70	4,76	5,16	0,2	●
	150404PP				0,4	●
	150408PP				0,8	●
	150412PP				1,2	●
	DNMG 150602PP	12,70	6,35	5,16	0,2	●
	150604PP				0,4	●
	150608PP				0,8	●
	150612PP				1,2	●
 Чистовая-полушпательная	DNMG 150404PQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	150408PQ				0,8	●
	150412PQ				1,2	●
	DNMG 150604PQ	12,70	6,35	5,16	0,4	●
	150608PQ				0,8	●
	150612PQ				1,2	●

Форма	Обозначение	Размеры (мм)				Кермет с покрытием CVD
		l.C. (диаметр вписанной окружности)	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (RE)	
 Чистовая-полушпательная	DNMG 110402HQ	9525	4,76	3,81	0,2	●
	110404HQ				0,4	●
	DNMG 150404HQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	150408HQ				0,8	●
	150412HQ				1,2	●
	 Чистовая-полушпательная	DNMG 150604HQ	12,70	6,35	5,16	0,4
150608HQ		0,8				●
150612HQ		1,2				●
 Чистовая обработка / небольшая глубина	DNMG 150404XF	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	150408XF				0,8	●
 Нежелезистая сталь / чистовая обработка	DNMG 150404XP	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	150408XP				0,8	●
	DNMG 150604XP	12,70	6,35	5,16	0,4	●
	150608XP				0,8	●
 Нежелезистая сталь / чистовая обработка	DNMG 150404XQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	150408XQ				0,8	●
 для чугуна	DNMG 150408	12,70	4,76	5,16	0,8	●
	DNMA 150408				0,8	●
 для чугуна (без стружколома)	SNMG 120404PQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408PQ				0,8	●
 Чистовая-полушпательная	SNMG 120404HQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●
	120408HQ				0,8	●
	120412HQ				1,2	●
	SNMG 120408XP				0,8	●
 Нежелезистая сталь / чистовая обработка	SNMG 120408XQ	12,70	4,76	5,16	0,8	●
	SNMG 120408XS				0,8	●
 для чугуна	SNMG 120408	12,70	4,76	5,16	0,8	●
	SNMG 120408				0,8	●

● : доступно

## Пластины (без заднего угла)

Форма Показано правостороннее исполнение	Обозначение	Размеры (мм)				покрытием CVD	
		I.C. (диаметр вписанной окружности)	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (RE)	ССХ	
 Чистовая обработка	TNMG 160402PP	9525	4,76	3,81	0,2	●	
	160404PP				0,4	●	
	160408PP				0,8	●	
	160412PP				1,2	●	
 Чистовая-получистовая	TNMG 160404PQ	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408PQ				0,8	●	
	160412PQ				1,2	●	
 Чистовая-получистовая	TNMG 110404HQ	6,35	4,76	2,26	0,4	●	
	110408HQ				0,8	●	
	TNMG 160404HQ	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408HQ				0,8	●	
160412HQ	1,2	●					
 Чистовая обработка / небольшая глубина	TNMG 160404XF	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408XF				0,8	●	
 Незауглеродистая сталь / чистовая обработка	TNMG 160404XP	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408XP				0,8	●	
 Незауглеродистая сталь / получистовая обработка	TNMG 160404XQ	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408XQ				0,8	●	
 для чугуна	TNMG 160404	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408				0,8	●	
 для чугуна (без стружколома)	TNMA 160404	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408				0,8	●	
 Чистовая обработка	VNMG 160402PP	9525	4,76	3,81	0,2	●	
	160404PP				0,4	●	
	160408PP				0,8	●	
	160412PP				1,2	●	
 Чистовая-получистовая	VNMG 160404P/-VC	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408P/-VC				0,8	●	
	160412P/-VC				1,2	●	
 Чистовая-получистовая	VNMG 160404PQ	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408PQ				0,8	●	
	160412PQ				1,2	●	
 Чистовая-получистовая	VNMG 160404HQ	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408HQ				0,8	●	
	160412HQ				1,2	●	
 Чистовая-получистовая	VNMG 160404VF	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	160408VF				0,8	●	

Форма	Обозначение	Размеры (мм)				Кермет с покрытием CVD	
		I.C. (диаметр вписанной окружности)	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (RE)	ССХ	
 для чугуна	VNMG 160408	9525	4,76	3,81	0,8	●	
 Чистовая обработка	WNMG 080402PP	12,70	4,76	5,16	0,2	●	
	080404PP				0,4	●	
	080408PP				0,8	●	
	080412PP				1,2	●	
 Чистовая-получистовая	WNMG 080404PQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●	
	080408PQ				0,8	●	
 Чистовая-получистовая	WNMG 060404HQ	9525	4,76	3,81	0,4	●	
	060408HQ				0,8	●	
 Чистовая-получистовая	WNMG 080404HQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●	
	080408HQ				0,8	●	
	080412HQ				1,2	●	
 Незауглеродистая сталь / чистовая обработка	WNMG 080404XP	12,70	4,76	5,16	0,4	●	
	080408XP				0,8	●	
 Незауглеродистая сталь / получистовая обработка	WNMG 080404XQ	12,70	4,76	5,16	0,4	●	
	080408XQ				0,8	●	
 для чугуна	WNMG 080408	12,70	4,76	5,16	0,8	●	
	WNMA 080408				12,70	4,76	5,16

● - доступно

Форма Показано правостороннее исполнение	Обозначение	Размеры (мм)					Кермет с покрытием CVD
		Л.С.	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (RE)	Задний угол	
	ССМТ 060202PP	6,35	2,38	2,8	0,2	7°	●
	060204PP				0,4		
	ССМТ 09Т302PP	9,525	3,97	4,4	0,2	7°	●
	09Т304PP				0,4		
	09Т308PP				0,8		
	ССМТ 060202GK	6,35	2,38	2,8	0,2	7°	●
	060204GK				0,4		
	ССМТ 09Т302GK	9,525	3,97	4,4	0,2	7°	●
	09Т304GK				0,4		
ССМТ 120404GK	12,70	4,76	5,5	0,4	7°	●	
120408GK				0,8			
	ССМТ 060202HQ	6,35	2,38	2,8	0,2	7°	●
	060204HQ				0,4		
	ССМТ 09Т302HQ	9,525	3,97	4,4	0,2	7°	●
	09Т304HQ				0,4		
	09Т308HQ				0,8		
	ССМТ 09Т308	9,525	3,97	4,4	0,8	7°	●
	СРМТ 080202PP	7,94	2,38	3,3	0,2	11°	●
	080204PP				0,4		
	СРМТ 090302PP	9,525	3,18	4,4	0,2	11°	●
	090304PP				0,4		
	090308PP				0,8		
	СРМН 080204HQ	7,94	2,38	3,5	0,4	11°	●
	080208HQ				0,8		
	СРМН 090304HQ	9,525	3,18	4,5	0,4	11°	●
	090308HQ				0,8		
	СРМН 080204	7,94	2,38	3,5	0,4	11°	●
	080208				0,8		
	СРМН 090304	9,525	3,18	4,5	0,4	11°	●
	090308				0,8		
	СРМТ 080204XP	7,94	2,38	3,3	0,4	11°	●
	090304XP				0,4		
	СРМТ 090308XP	9,525	3,18	4,4	0,8	11°	●
	СРМТ 090304XQ	9,525	3,18	4,4	0,4	11°	●
	090308XQ				0,8		
	DCMT 070202PP	6,35	2,38	2,8	0,2	7°	●
	070204PP				0,4		
	DCMT 11Т302PP	9,525	3,97	4,4	0,2	7°	●
	11Т304PP				0,4		
	11Т308PP				0,8		
	DCMT 070202GK	6,35	2,38	2,8	0,2	7°	●
	070204GK				0,4		
	DCMT 070208GK	9,525	3,97	4,4	0,2	7°	●
	11Т302GK				0,4		
	DCMT 11Т304GK	9,525	3,97	4,4	0,4	7°	●
11Т308GK	0,8						

Форма Показано правостороннее исполнение	Обозначение	Размеры (мм)					Кермет с покрытием CVD
		Л.С.	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (RE)	Задний угол	
	DCMT 070202HQ	6,35	2,38	2,8	0,2	7°	●
	070204HQ				0,4		
	070208HQ				0,8		
	DCMT 11Т302HQ	9,525	3,97	4,4	0,2	7°	●
	11Т304HQ				0,4		
11Т308HQ	0,8						
	DCMT 11Т308	9,525	3,97	4,4	0,8	7°	●
	DCMT 070204XP	6,35	2,38	2,8	0,4	7°	●
	DCMT 11Т302XP	9,525	3,97	4,4	0,2	7°	●
	11Т304XP				0,4		
DCMT 11Т308XP	9,525	3,97	4,4	0,8	7°	●	
	DCMT 11Т304XQ	9,525	3,97	4,4	0,4	7°	●
	11Т308XQ				0,8		
	SPMN 120312	12,7	3,18	-	1,2	11°	●
	TBMT 060102DP	3,97	1,59	2,3	0,2	5°	●
TBMT 060104DP	0,4						
	ТСМТ 090202HQ	5,56	2,38	2,5	0,2	7°	●
	090204HQ				0,4		
	ТСМТ 110202HQ	6,35	2,38	2,8	0,2	7°	●
	110204HQ				0,4		
	110208HQ				0,8		
ТСМТ 16Т304HQ	9,525	3,97	4,4	0,4	7°	●	
16Т308HQ				0,8			
ТСМТ 16Т312HQ	9,525	3,97	4,4	1,2	7°	●	
	ТРМТ 090202PP	5,56	2,38	2,8	0,2	11°	●
	090204PP				0,4		
	ТРМТ 110302PP	6,35	3,18	3,3	0,2	11°	●
110304PP	0,4						
110308PP	0,8						
	ТРМТ 090202HQ	5,56	2,38	2,8	0,2	11°	●
	090204HQ				0,4		
	ТРМТ 110302HQ	6,35	3,18	3,3	0,2	11°	●
	110304HQ				0,4		
	110308HQ				0,8		
ТРМТ 160302HQ	9,525	3,18	4,4	0,2	11°	●	
160304HQ				0,4			
ТРМТ 160308HQ	9,525	3,18	4,4	0,8	11°	●	
	ТРМТ 110304XP	6,35	3,18	3,3	0,4	11°	●
	110308XP				0,8		
	ТРМТ 160304XP	9,525	3,18	4,4	0,4	11°	●
ТРМТ 160308XP	9,525	3,18	4,4	0,8	11°	●	

● : доступно



Форма Показано правостороннее исполнение	Обозначение	Размеры (мм)					Кермет с покрытием CVD	
		Л.С.	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (R)	Задний угол		
 Низкоуглеродистая сталь / Получистовая	TRMT 110304XQ	6,35	3,18	3,3	0,4	11°	●	
	110308XQ				0,8		●	
	TRMT 160304XQ	9,525	3,18	4,4	0,4	11°	●	
	160308XQ				0,8		●	
 Чистовая обработка	VBMT 110302PP	6,35	3,18	2,8	0,2	5°	●	
	110304PP				0,4		●	
	110308PP				0,8		●	
	VBMT 160404PP	9,525	4,76	4,4	0,4	5°	●	
	160408PP				0,8		●	
	160412PP				1,2		●	
 Чистовая обработка	VBMT 110302VF	6,35	3,18	2,8	0,2	5°	●	
	110304VF				0,4		●	
	110308VF				0,8		●	
	VBMT 160402VF	9,525	4,76	4,4	0,2	5°	●	
	160404VF				0,4		●	
	160408VF				0,8		●	
	160412VF				1,2		●	
	 Чистовая обработка- Получистовая	VBMT 110304HQ	6,35	3,18	2,8	0,4	5°	●
		110308HQ				0,8		●
VBMT 160404HQ		9,525	4,76	4,4	0,4	5°	●	
160408HQ					0,8		●	
160412HQ					1,2		●	

Форма Показано правостороннее исполнение	Обозначение	Размеры (мм)					Кермет с покрытием CVD
		Л.С.	Толщина	Диаметр отверстия	Радиус при вершине (R)	Задний угол	
 Чистовая обработка	VCMT 080202PP	4,76	2,38	2,3	0,2	7°	●
	080204PP				0,4		●
	VCMT 160404PP	9,525	4,76	4,4	0,4	7°	●
	160408PP				0,8		●
 Чистовая обработка	VCMT 080202VF	4,76	2,38	2,3	0,2	7°	●
	080204VF				0,4		●
 Чистовая обработка- Получистовая	VCMT 080202HQ	4,76	2,38	2,3	0,2	7°	●
	080204HQ				0,4		●
 Чистовая обработка	WBMT 060102 R <sub>L</sub> -DP	3,97	1,59	2,3	0,2	5°	●
	060104 R <sub>L</sub> -DP				0,4		●
	WBMT 080202 R <sub>L</sub> -DP	4,76	2,38	2,3	0,2	5°	●
	080204 R <sub>L</sub> -DP				0,4		●
 Чистовая обработка- Получистовая	WPMT 110202HQ	6,35	2,38	2,8	0,2	11°	●
	110204HQ				0,4		●
	WPMT 160304HQ	9,525	3,18	4,4	0,4	11°	●
	160308HQ				0,8		●

● : доступно

## Рекомендуемые режимы резания

Заготовка	Врез: (м/мин)
	Мин.-Рекомендация-Макс.
Низкоуглеродистая сталь	300 ~ 600 ~ 800
Углеродистая сталь	200 ~ 300 ~ 450
Легированная сталь	200 ~ 300 ~ 400
Серый чугун	300 ~ 350 ~ 400
Чугун с шаровидным графитом	150 ~ 250 ~ 300

- Рекомендуется обработка с СОЖ. Обработка без СОЖ не рекомендуется.
- Отлично подходит для обработки вязких сталей как на низких, так и высоких скоростях (непрерывная ~ легкая прерывистая)
- Не рекомендуется для черновой обработки (удаления окалины) и тяжелой прерывистой обработки (глубина ар должна быть ≤ 1 мм)