

# Руководство по выбору инструмента KORLOY

Руководство по выбору инструмента 



Точение



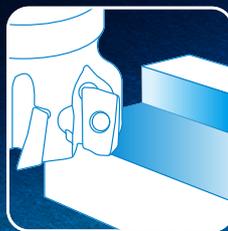
Издание  
№2



Обработка  
канавок



Обработка  
резьбы



Фрезерование



Концевая фреза



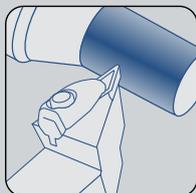
Сверление  
отверстий



Инструментальные  
системы

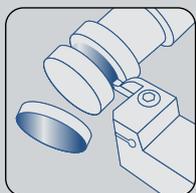


Умное  
предприятие



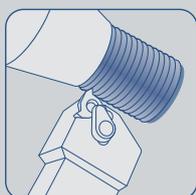
## 01 Точение

- Линейка .....07
- Руководство по выбору инструмента ..... 08
- Полезный совет для обработки ..... 12
- Рекомендации по увеличению стойкости ..... 16



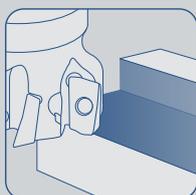
## 02 Обработка канавок

- Линейка ..... 19
- Руководство по выбору сплава..... 20
- Руководство по выбору инструмента .....21
- Полезный совет для обработки ..... 27
- Рекомендации по увеличению стойкости ..... 28



## 03 Обработка резьбы

- Линейка ..... 30
- Руководство по выбору инструмента ..... 32
- Полезный совет для обработки ..... 34
- Рекомендации по увеличению стойкости ..... 36



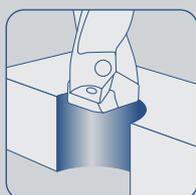
## 04 Фрезерование

- Линейка ..... 39
- Руководство по выбору сплава.....41
- Руководство по выбору инструмента ..... 42
- Полезный совет для обработки ..... 49
- Рекомендации по увеличению стойкости ..... 50



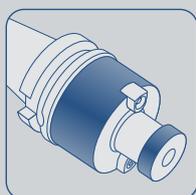
## 05 Концевая фреза

- Линейка ..... 52
- Руководство по выбору инструмента ..... 53
- Полезный совет для обработки ..... 54
- Рекомендации по увеличению стойкости ..... 55



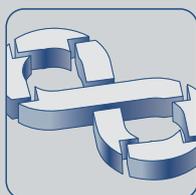
## 06 Сверление отверстий

- Линейка ..... 57
- Руководство по выбору инструмента ..... 59
- Полезный совет для обработки ..... 60
- Рекомендации по увеличению стойкости ..... 61



## 07 Инструментальные системы

- Карта DINOX ..... 62

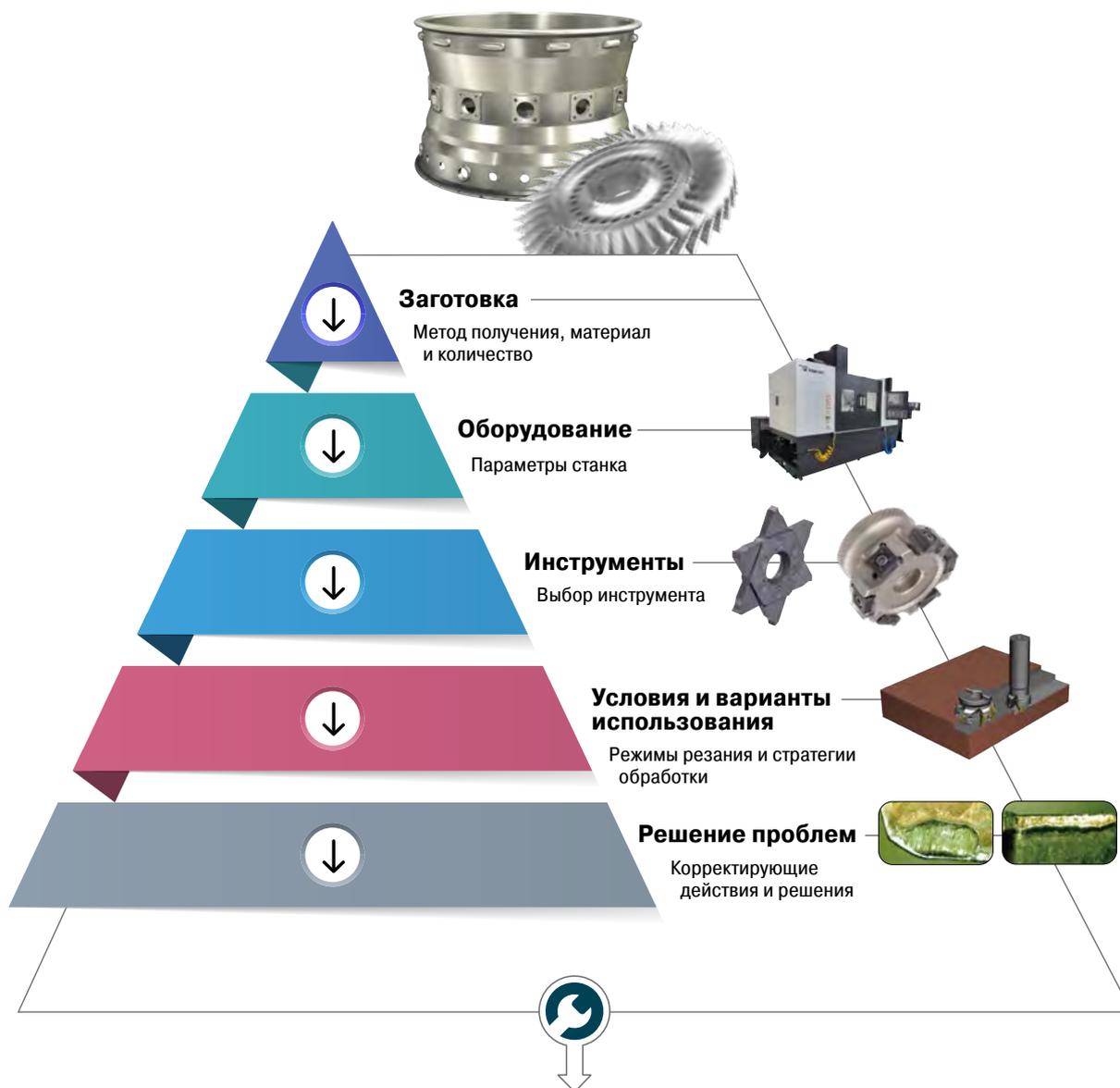


## 08 Умное предприятие

- Карта решений для умного предприятия ..... 66

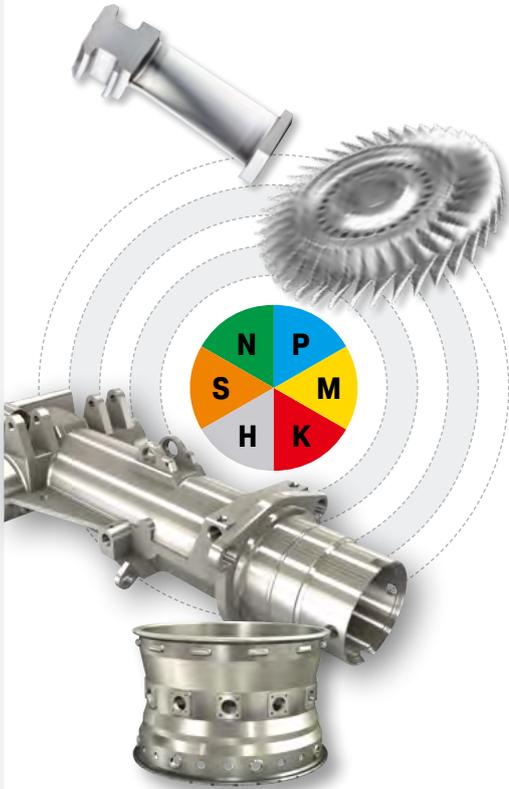
## ☑ Предварительный контрольный перечень для выбора инструмента

### Последовательность анализа обработки



- Для анализа выполнения обработки необходимо выполнить указанные выше шаги.
- От выбора инструментов до поиска и устранения неисправностей информация по каждой категории инструментов приведена в соответствующих разделах.
- Критерии контроля заготовок и оборудования приведены в детальной документации на следующей странице.
- При наличии вопросов следует обратиться за подробной информацией в одно из торговых представительств, указанных на последней странице.

## 1) Заготовки



### ↪ Материал заготовки

Классификация	Примеры	
	Метод получения	Отливки
Поковки		Выбор сплава высокой твердости
Форма стружки	Сколотая стружка	Выбор инструмента повышенной производительности (Максимальное кол-во зубьев)
	Сливная стружка	Выбор инструмента с максимальной емкостью стружечного кармана и с гладкой поверхностью
Твердость	Высокая	Выбор более износостойкого сплава + стружколома для черновой обработки
	Низкая	Выбор более прочного сплава + стружколома для черновой обработки
Материал	Углеродистая и легированная сталь	Выбор стружколома для полустиховой обработки + сплава для конкретной марки стали
	Нержавеющая сталь и жаропрочные сплавы	Выбор стружколома для легких материалов + сплав для особых труднообрабатываемых материалов

### ↪ Формы заготовки

Классификация	Примеры	
	Поверхность	Криволинейные поверхности
Плоская поверхность		Инструменты для обработки плоскостей + проверка макс. диаметра обработки
Отверстие	Неглубокое отв.	Выбор инструментов с небольшим вылетом
	Глубокое отв.	Выбор инструментов для обработки глубоких отверстий
Боковая стенка	Тонкая боковая стенка	Выбор инструментов с высокой стабильностью крепления
	Нормальная боковая стенка	Выбор универсальных инструментов для обработки уступов
Проточка канавок	Выбор инструментов, подходящих под форму и размер канавки	

### ↪ Допуск обрабатываемой детали

Классификация	Примеры	
	Точность размеров	Черновая обработка
Чистовая обработка		Рассмотреть возможность применения прецизионных инструментов и сплава без покрытия
Чистовая обработка поверхности	Рассмотреть возможность применения инструмента с зачистной режущей кромкой и сплава без покрытия	

## 2) Оборудование



### ↪ Оборудование

Классификация	Примеры	
	Мощность оборудования	Низкая мощность
Высокая мощность		Выбор высокопроизводительных инструментов
Жесткость оборудования (год модели, состояние)	Хорошая	Рассмотреть применение специальных инструментов
	Старые станки	Оптимально применение стандартных инструментов
Количество осей	Обычные станки	Оптимально применение стандартных инструментов
	Многоосевое оборудование	Использование инструментов с высокой стабильностью крепления
Зажим заготовки	Неправильный зажим	Пересмотреть возможности оборудования в части зажима заготовки

### ↪ Инструментальная оснастка

Классификация	Примеры	
	Вылет	Короткий
Большой		Выбор инструментов с малым главным углом в плане и с защитой от вибрации
Размер оправки	Небольшой (BT30)	Применение компактных инструментов малых диаметров с меньшим количеством зубьев
	Крупный (BT50)	Выбор высокопроизводительных инструментов, применение многозубого инструмента
Биение	Дефект	Проверка состояния шпинделя и анализ необходимости капитального ремонта оборудования



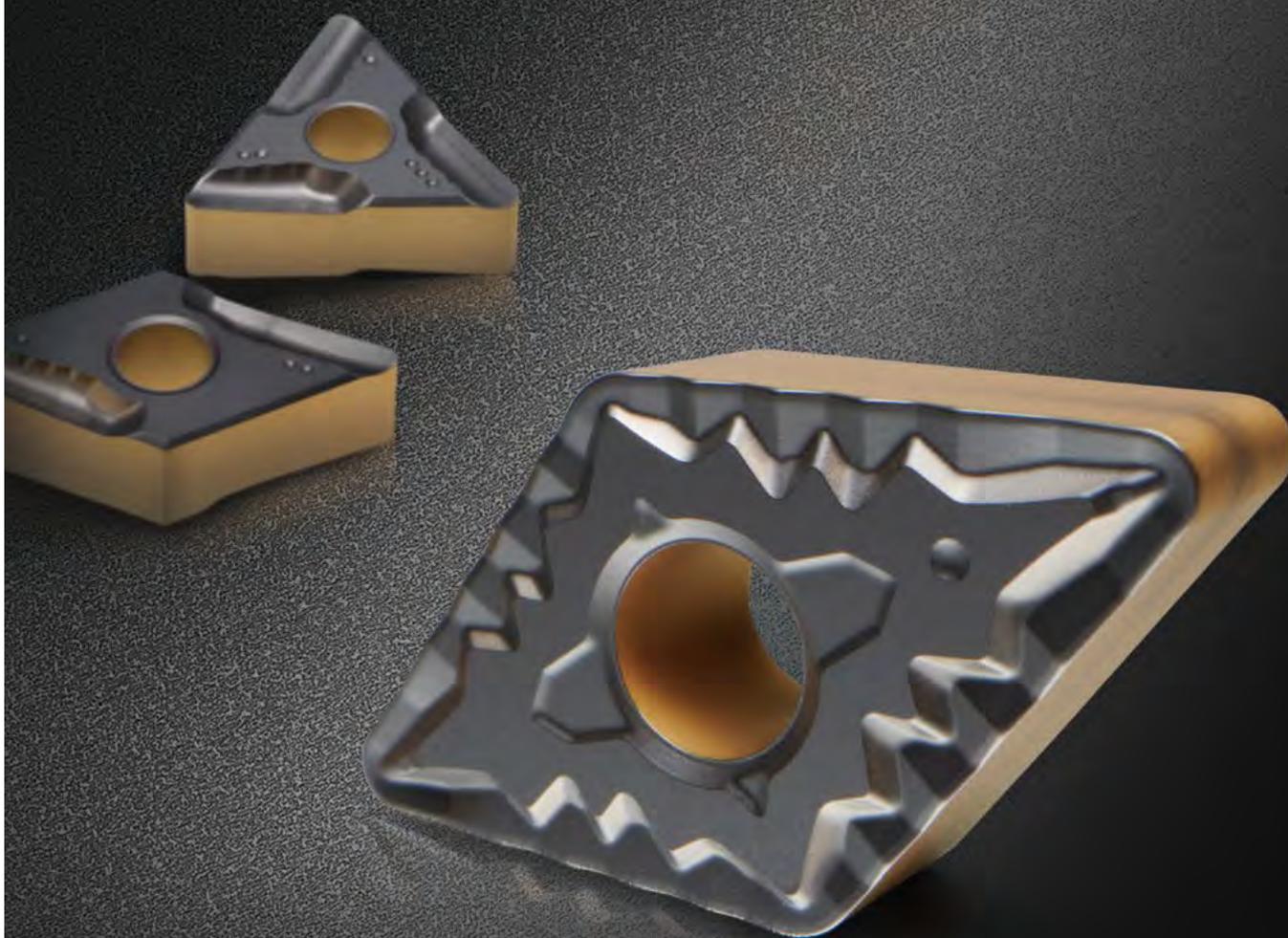
# Точение

01|Линейка

02|Руководство по выбору инструмента

03|Полезный совет для обработки

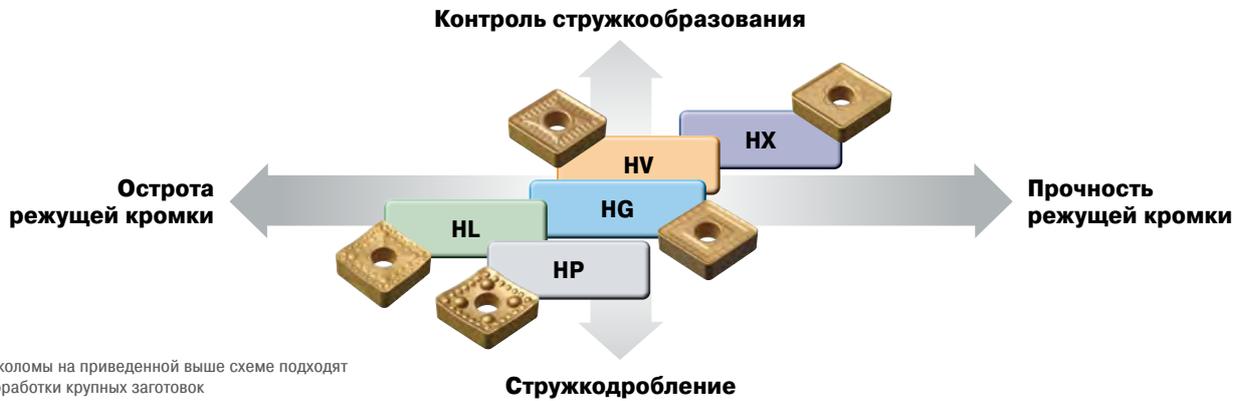
04|Рекомендации по увеличению стойкости





# 01) Линейка

➔ **СМП для тяжелого точения** (для заготовок крупного размера для ветроэнергетики, кораблестроения, железных дорог и т.д.)



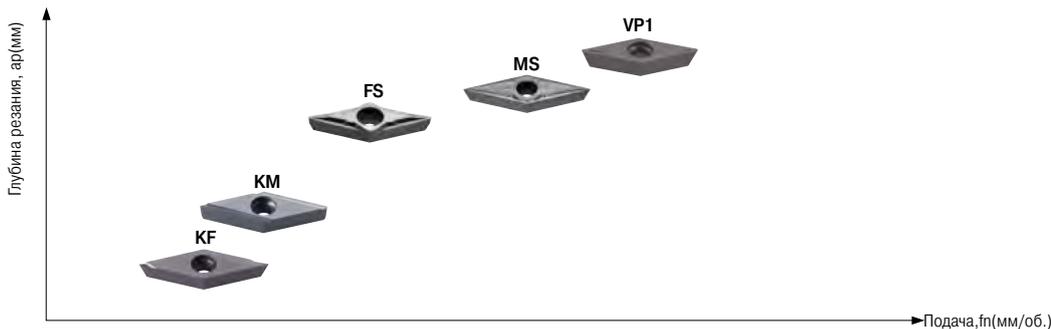
※ Стружколомы на приведенной выше схеме подходят для обработки крупных заготовок  
 ※ Представлена пластина СМП: CNMM250924

➔ **СМП ISO** (автомобили, общая машиностроительная продукция и т.д.)

Заготовки	Односторонняя СМП (с положительным углом)				Двухсторонняя СМП (с отрицательным углом)			
	Чистовая обработка	Получистовая обработка – чистовая обработка	Получистовая обработка	Черновая обработка	Чистовая обработка	Получистовая обработка – чистовая обработка	Получистовая обработка	Черновая обработка
<b>P</b> С покрытием	FP	VL	MP	C25	VL	LP	MP	GR
<b>P</b> Кермет	FP	VL	MP	C25	VL	VB	VQ	GM
<b>M</b>	FP	VL	MP	C25	VP2	MP	MM	RM
<b>K</b>		VL	MP	C25	MP	B25	MK	RK
<b>S</b>	LU	MU	MP		VP1	VP2	VP3	VP4
<b>N</b>	AK		AM	AR			HA	

※ В таблице представлены стружколомы для заготовок из различных материалов, при этом выбор стружколома основан на контроле стружкообразования или прочности, которые детально рассмотрены на следующих страницах.  
 ※ Представлены пластины CNMG120408 и CCMT09T308

➔ **СМП для высокоточной обработки на автоматах продольного точения Auto Tools** (электроника, электротехника, медицинское оборудование и т.д.)



※ Указанная в таблице номенклатура стружколомов серии Auto tools для мелкоразмерной прецизионной обработки.  
 ※ Представлена пластина CCGT09T302.



Кермет    Кермет с покрытием    CVD    PVD    1 выбор

## 02) Руководство по выбору сплава

### 1-1 Точение стали

Заготовки	ISO	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)							
		Износостойкость ← • → Прочность							
		P05	P15	P20	P25	P30	P35	P40	P45
P	VC (м/мин)								
	400	NC3205 (230 ~480)							
	350		NC3215 (170 ~420)						
	300			NC5320 (150 ~370)					
	250				NC3225 (150 ~370)				
	200					NC3030 (110 ~260)	NC3235 (100 ~280)		
	150						PC5300 (100 ~250)		
	100							PC5400 (80 ~160)	
<b>Стружколом</b> (Рекомендуемые режимы резания) Применение: Контроль стружкообразования ← • → Прочность режущих кромок									
Отрицат.	Черновая обработка							HR (0,3 ~0,65)	GR (0,3 ~0,7)
	Получистовая обработка					VM (0,2 ~0,4)	MP (0,2 ~0,45)	HM (0,25 ~0,5)	
	Средняя и чистовая обработка			VC (0,10 ~0,32)	LP (0,12 ~0,35)	CP (0,12 ~0,38)			
	Чистовая обработка	VL (0,05 ~0,25)	VB (0,06 ~0,28)	VF (0,07 ~0,3)					
	Зачистная реж. кромки						VW (0,15 ~0,50)	LW (0,25 ~0,70)	
	Черновая обработка						C25 (0,10 ~0,30)		
	Получистовая обработка					HMP (0,07 ~0,23)	MP (0,08 ~0,25)		
Положит.	Чистовая обработка	FP (0,02 ~0,10)	VL (0,05 ~0,12)	VF (0,06 ~0,16)					

※ Указанная выше рекомендованная скорость резания принята для углеродистой стали SM45C / 45.  
 ※ Рекомендуемые режимы резания могут измениться для различных обрабатываемых материалов и значений подачи.

### 1-2 Тяжелое точение сталей

\*Вписанная окружность, 19 и выше

Заготовки	ISO	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)					
		Износостойкость ← • → Прочность					
		P05	P15	P20	P25	P35	P40
P	VC (м/мин)						
	130	NC3205 (115 ~150)					
	120		NC515H (110 ~135)				
	110			NC520H (100 ~125)			
	100				NC525H (90 ~115)		
	80					NC3235 (70 ~105)	
	40						NCM535 (60 ~95)
	<b>Стружколом</b> (Рекомендуемые режимы резания) Применение: Контроль стружкообразования ← • → Прочность режущих кромок						
Отрицат.	Черновая обработка						HX (0,6 ~1,5)
	Получистовая обработка					HG (0,4 ~1,2)	HV (0,5 ~1,4)
	Средняя и чистовая обработка		HP (0,4 ~1,0)	HL (0,4 ~1,1)			
	Чистовая обработка	HD (0,35 ~0,8)					
Заготовки	Материал заготовки	ISO (DIN)	AISI	Режимы резания			
				Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания	
Углеродистая сталь	C=0,10~0,25%	(C22 / 20)	1020	105%	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)	
	C=0,25~0,55%	C45 / 45	1045	100% (Стандарт)			
	C=0,55~0,80%	C55 / 55	1055	90%			
Легированная сталь	Без закалки	42CrMo4 / 40XФА	4140(H)	86%	90%	100% (Стандарт)	
	Улучшенная	42CrMo4 / 40XФА	4140(H)	78%			
	Высокое содержание марганца (12~14% Mn)	22Mn6 / 20Г2	1522	65%			

※ Первая и вторая рекомендации приведены для сплава NC3200 марки ниже ISO19, и отдельная рекомендация для тяжелых сплавов марки ISO19 и выше.

※ Первая и вторая рекомендация связаны QR-кодами, дающими детальную информацию о линейках стружколомов.

※ В линейке рекомендуемых сплавов приводится информация о скорости резания, при этом в линейке стружколомов приводится рекомендуемая подача.



## 02) Руководство по выбору сплава

### 1-3 Точение стали (кермет)

Заготовки	ISO VC (м/мин)	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)					
		Износостойкость ← ● → Прочность					
		P05	P10	P15	P20	P25	P30
P	350		CC1015 (250 ~450)				
	300			CN1500 (150 ~350)			
	250				CC1025 (150 ~320)		
	200					CN2500 (130 ~300)	
Применение		Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)					
		Контроль стружкообразования ← ● → Прочность режущих кромок					
Отрицат.	Черновая обработка						GM (0,3 ~0,65)
	Получистовая обработка			VQ (0,2 ~0,4)	VM (0,2 ~0,45)	HM (0,25 ~0,5)	
	Средняя и чистовая обработка		VB (0,12 ~0,35)	CP (0,12 ~0,38)			
	Чистовая обработка	VL (0,05 ~0,25)	VG (0,06 ~0,28)				
Положит.	Черновая обработка						C25 (0,10 ~0,30)
	Получистовая обработка				HMP (0,07 ~0,23)	MP (0,08 ~0,25)	
	Чистовая обработка	FP (0,02 ~0,10)	VL (0,05 ~0,12)	VF (0,06 ~0,16)			

※ Указанная выше рекомендованная скорость резания принята для углеродистой стали SM45C / 45.

※ Рекомендуемые режимы резания могут измениться для различных обрабатываемых материалов и значений подачи.

Заготовки	Материал заготовки	ISO (DIN)	AISI	Режимы резания		
				Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Углеродистая сталь	C=0,10~0,25%	(C22 / 20)	1020	105%	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
	C=0,25~0,55%	C45 / 45	1045	100% (Стандарт)		
	C=0,55~0,80%	C55 / 55	1055	90%		
Легированная сталь	Без закалки	42CrMo4 / 40XФА	4140(H)	86%	90%	100% (Стандарт)
	Улучшенная	42CrMo4 / 40XФА	4140(H)	78%		
Спеченый сплав на основе железа	Fe-Cu-C (C=0,2~1,0%)	SMF4030	-	70%	70%	



- Кермет
- Кермет с покрытием
- CVD
- PVD
- 1 выбор

## 02) Руководство по выбору сплава

### 2 Точение нержавеющей стали

Заготовки	ISO	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)								
		Износостойкость ← ● → Прочность								
		VC (м/мин)	M05	M10	M15	M20	M25	M30	M35	M40
<b>M</b>	250			NC9115 (220~260)						
	200	PC8105 (120~230)				NC9125 (190~230)		NC3235 (180~220)		
	150		PC8110 (110~210)		PC8115/ PC8120 (100~200)	PC5300 (80~190)		NC9135 (160~200)		
	125					PC9035 (70~160) PC9030 (80~180)				
	100						PC5400 (80~140)			
	Применение: Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)									
	Отрицат. обработка									
	Положит. обработка									
	Чистовая обработка									
	Средняя и чистовая обработка									

### 3 Точение чугуна

Заготовки	ISO	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)						
		Износостойкость ← ● → Прочность						
		VC (м/мин)	K05	K10	K15	K20	K25	K30
<b>K</b>	500		NC6310 (300~500)					
	400				NC6315 (200~400)			
	300					NC5320 (150~330)		
	200						NC5330 (110~270)	
	150				PC8110 (95~180)		PC5300 (75~140)	
	100							PC5400 (65~120)
	Применение: Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)							
	Отрицат. обработка							
	Положит. обработка							
	Средняя и чистовая обработка							
Чистовая обработка								

\* Указанная выше рекомендованная скорость резания применима для резания аустенитной нержавеющей стали STS304 / 08X18H10.

\* Рекомендуемые режимы резания могут измениться для различных обрабатываемых материалов и значений подачи.

Заготовки	ISO (DIN)	AISI	Режимы резания		
			Корректировка режимов резания в зависимости от обрабатываемого материала		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Аустенитная нержавеющая сталь	X5CrNi 18-9 / 12X18H9	304	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
	X5CrNiMo17-12-2 / 08X16H11M3	316	100%		
Ферритная, мартенситная сталь	-	-	110%		
	X12Cr13 / 12X13	410	105%		
	X6Cr17 / 12X17	430	100%		
Дисперсионно-твердеющие сплавы	X5CrNiCuNb 16-4	S17400	70%	80%	
Дуплексная сталь	(X2CrNiMoN22-5-3)	S31803	45%	70%	

Заготовки	ISO (DIN)	AISI	Режимы резания		
			Корректировка режимов резания в зависимости от обрабатываемого материала		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Серый чугун	250	No35B	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
	350	No45b	95%		
Чугун с шаровидным графитом	400-18	60-40-18	94%	90%	
	500-7	65-45-12	90%		
	600-3	80-55-06	85%		
	700-2	100-70-03	82%		

\* Указанная выше рекомендованная скорость резания принята для серого чугуна GC250 / C425.

\* Рекомендуемые режимы резания могут измениться для различных обрабатываемых материалов и значений подачи.



## 02) Руководство по выбору сплава

### 4 Точение жаропрочного сплава

Заготовки	ISO	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)						
		Износостойкость ← ● → Прочность						
		S05	S10	S15	S20	S25	S30	S35
S	80	PC8105 (40~70)						
	70		PC8110 (35~65)					
	60							
	50			PC8115 (30~60)	PC8120 (30~60)	PC5300 (20~60)		
	40			NC9125 (20~60)		PC9035 (30~50)	NC9135 (20~60)	
	30						PC5400 (20~50)	
S	Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)							
	Контроль стружкообразования ← ● → Прочность режущих кромок							
	Отрицат.	Черновая обработка					VP4 (0,15~0,45)	
		Получистовая обработка				VP3 (0,12~0,42)		
		Средняя и чистовая обработка		VP2 (0,1~0,4)				
		Чистовая обработка		VP1 (0,07~0,2)				
	Положит.	Получистовая обработка			MU (0,07~0,23)	MP (0,08~0,25)		
		Средняя и чистовая обработка	LU (0,03~0,08)	VP1 (0,04~0,10)	VL (0,05~0,12)			

### 5 Точение алюминия

Заготовки	ISO	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)				
		Износостойкость ← ● → Прочность				
		N05	N10	N15	N20	N25
N	1200	ND3000/ ND2100 (160~1200)				
	800		PD1005 (160~800)			
	600			PD1010 (160~450)		
	300				H01 (160~300)	
	200					H05 (60~220)
N	Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)					
	Контроль стружкообразования ← ● → Прочность режущих кромок					
	Отрицат.	Получистовая обработка			HA (0,1~0,5)	
		Черновая обработка			AR (0,05~0,5)	
	Положит.	Получистовая обработка		AM (0,04~0,45)		
		Чистовая обработка	AK (0,03~0,4)			

Заготовки	ISO (DIN)	AISI	Режимы резания		
			Корректировка режимов резания в зависимости от обрабатываемого материала		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Титановый сплав	Ti-6Al-4V	Ti-6Al-4V	110%	110%	100% (Стандарт)
Никелевые сплавы	Inconel625	Inconel625	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)	
	Inconel718	Inconel718			
Кобальтовые сплавы	Стеллит	Стеллит	85%	90%	
Сплавы железа	-	Inconel909			

Заготовки	ISO (DIN)	AISI	Режимы резания		
			Корректировка режимов резания в зависимости от обрабатываемого материала		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Графит	Графит	-	110%	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
Алюминиевый сплав	G9GK0-ALi7Mg	-	100% (Стандарт)	90%	
	GD-AISi10Mg GD-AISi9Cu3				
Композитные материалы	Углепластик	-	90%		

\* Указанная выше рекомендуемая скорость резания принята для сплава на никелевой основе Inconel 718.

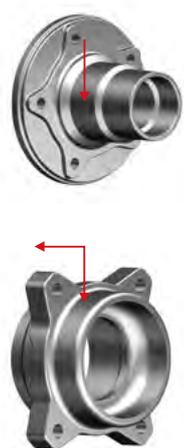
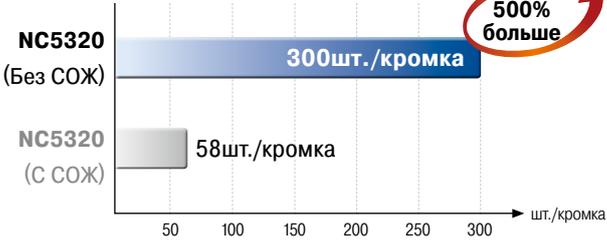
\* Рекомендуемые режимы резания для различных обрабатываемых материалов и значений подачи могут измениться.

\* Указанная выше рекомендованная скорость резания принята для ковального алюминиевого сплава A6061S / АД35.

\* Рекомендуемые режимы резания могут измениться для различных обрабатываемых материалов и значений подачи.

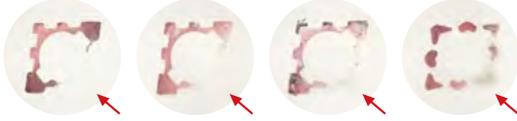


## 03) Полезный совет для обработки

Раздел	Содержание						
<p><b>Ступица</b> Непрерывная обработка/ прерывистая обработка</p> <p> 1 рекомендация : NC5320</p> <p></p>	 <p><b>Внутренняя/ внешняя обработка и т.д. (Непрерывное резание) : NC3215</b></p> <p><b>Внешние рёбра (Прерывистая обработка) : NC5320</b></p> <p><b>(Работа на удар) : NC3225</b></p> <p>Сопrotивление износу</p> <p><b>1 выбор</b></p> <p>Прочность</p>						
<p><b>Различие в стойкости инструмента в зависимости от наличия или отсутствия СОЖ</b></p> <p></p> <p><b>Рекомендации для обработки без СОЖ при высокой скорости резания</b></p>	 <p>Прерывистая обработка и обработка с СОЖ</p> <p>Быстрый нагрев и быстрое охлаждение режущего инструмента</p> <p>Чрезмерный износ из-за теплого воздействия</p>  <p>Термотрещины</p>  <p>Чрезмерный износ</p> <table border="1" data-bbox="462 1825 798 2049"> <tr> <td><b>Деталь</b></td> <td>Ступица подшипника</td> </tr> <tr> <td><b>Материал</b></td> <td>S55CR</td> </tr> <tr> <td><b>Режимы резания</b></td> <td>vc(м/мин) = 250~270 fn(мм/об) = 0,2~0,35 ap(мм) = 1</td> </tr> </table>  <p><b>NC5320 (Без СОЖ)</b> 300шт./кромка</p> <p><b>NC5320 (С СОЖ)</b> 58шт./кромка</p> <p>500% больше</p>	<b>Деталь</b>	Ступица подшипника	<b>Материал</b>	S55CR	<b>Режимы резания</b>	vc(м/мин) = 250~270 fn(мм/об) = 0,2~0,35 ap(мм) = 1
<b>Деталь</b>	Ступица подшипника						
<b>Материал</b>	S55CR						
<b>Режимы резания</b>	vc(м/мин) = 250~270 fn(мм/об) = 0,2~0,35 ap(мм) = 1						



## 03) Полезный совет для обработки

Раздел	Содержание
<p>Трещина в СМП/ проблема возникает при тяжелой прерывистой обработке</p>  <p>Замена опорной пластины державки</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>1) Непредвиденное разрушение пластины</b></p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>2) Причина образования трещины (чрезмерный износ опорной пластины)</b></p>  </div> </div> <p><b>3) Анализ причин образования трещин (усилие зажима)</b></p> <hr/> <p><b>Сравнение площади контакта у изношенной и нормальной опорной пластины</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Изношенная опорная пластина - Нестабильный зажим</b></p>  </div> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Невозможность обеспечить 100% зажим</li> <li>- Возникает нестабильность крепления</li> </ul> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>Нормальная опорная пластина - Стабильный зажим</b></p>  </div> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обеспечение требуемой площади контакта и повышение стабильности крепления после замены опорной пластины</li> <li>- Надежность крепления – более 95%</li> </ul> </div> </div>
<p>При резании нержавеющей стали области применения покрытий CVD и PVD</p>  <p>Для крупных заготовок (Ø300 и выше) : предпочтительно покрытие CVD.</p> <p>Для небольших заготовок (Ø100 и ниже) : предпочтительно покрытие PVD.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Размер заготовки (мм)</p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p>Характеристики СМП</p> <p><b>Термостойкость</b></p> <p><b>Износостойкость</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>Рекомендация по сплавам CVD</b> (Высокая термостойкость)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>Можно рекомендовать оба покрытия: и CVD и PVD</b></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Рекомендация по сплавам PVD</b> (высокая стойкость к образованию сколов)</p> </div> <p>Стойкость к образованию трещин. Стойкость к сколам</p> </div> </div>



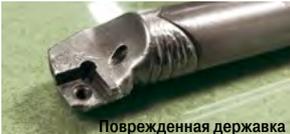
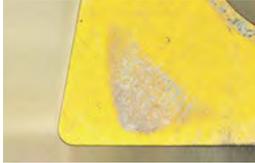
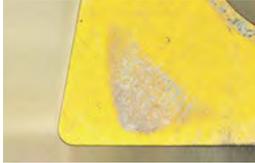
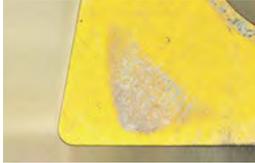
### 03) Полезные советы для обработки -Кермет

Раздел	Содержание																																			
<p><b>Автомобильные и машиностроительные компоненты</b> (углеродистая сталь и легированная сталь – непрерывная обработка по внешнему и внутреннему диаметру)</p>  <p><b>1-я рекомендация</b> Для непрерывной обработки : <b>CC1015</b></p> <p><b>1-я рекомендация</b> Для прерывистой обработки : <b>CN2500</b></p>	 <p>Наружное точение (непрерывное резание) : <b>CC1015</b></p>  <p>Наружное точение (непрерывное резание) : <b>CC1500</b></p> <p>Обработка канавок/ Наружное точение (Прерывистая обработка) : <b>CC1025/CN2500</b></p> <div style="text-align: right;"> <p>Износостойкость</p> <p><b>1</b> выбор</p> <p>Прочность</p> </div>																																			
<p><b>Автомобильные компоненты</b> (спеченный сплав- прерывистая обработка)</p>  <p><b>1-я рекомендация</b> : <b>CC1015</b> <b>CN1500</b></p> <p><b>2-я рекомендация</b> : <b>CC1025</b> <b>CN2500</b></p> 	 <p>Обработка канавок/ Наружное точение (Непрерывное резание) : <b>CC1015/CN1500</b></p> <p>Обработка канавок/ Наружное точение (Непрерывное резание) : <b>CC1025/CN2500</b></p> <div style="text-align: right;"> <p><b>1</b> выбор</p> <p>Прочность</p> </div> <table border="1" data-bbox="459 1489 1428 1877"> <thead> <tr> <th>Раздел</th> <th>TPMT110304</th> <th>SCMT09T308</th> <th>SNMG120408</th> <th>VNMG160408</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Скорость резания vc(м/мин)</td> <td>250</td> <td>200</td> <td>100 ~ 150</td> <td>150 ~ 180</td> </tr> <tr> <td>ОБОРОТЫ n(об/мин)</td> <td>1 650~ 2 500</td> <td>1 650 ~ 2 500</td> <td>1 650 ~ 2 500</td> <td>1 650~ 2 500</td> </tr> <tr> <td>Подача fп(мм/об.)</td> <td>0,08 ~ 0,12</td> <td>0,08 ~ 0,12</td> <td>0,2 ~ 0,25</td> <td>0,12 ~ 0,3</td> </tr> <tr> <td>Глубина резания ap(мм)</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> <td>0,5 ~ 2,0</td> <td>0,2 ~ 0,4</td> </tr> <tr> <td>Диаметр и длина заготовки</td> <td>Менее 100мм</td> <td>Менее 100мм</td> <td>Менее 100мм</td> <td>Менее 100мм</td> </tr> <tr> <td>Сож</td> <td>С СОЖ</td> <td>С СОЖ</td> <td>С СОЖ</td> <td>С СОЖ</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пластины, применяемые для обработки компонентов из спеченных сплавов             <ul style="list-style-type: none"> <li>- TPMT110304-MP    - SCMT09T308-HMP    - TCMT110204-B25</li> <li>- SNMG120408-VQ    - VNMG160408-VF    - VBMT160404-MP</li> </ul> </li> <li>• Для минимизации отклонения стойкости инструмента при обработке компонентов из спеченных сплавов основная рекомендация заключается в использовании получерновых и получистовых стружколомов.</li> </ul>	Раздел	TPMT110304	SCMT09T308	SNMG120408	VNMG160408	Скорость резания vc(м/мин)	250	200	100 ~ 150	150 ~ 180	ОБОРОТЫ n(об/мин)	1 650~ 2 500	1 650 ~ 2 500	1 650 ~ 2 500	1 650~ 2 500	Подача fп(мм/об.)	0,08 ~ 0,12	0,08 ~ 0,12	0,2 ~ 0,25	0,12 ~ 0,3	Глубина резания ap(мм)	0,2	0,4	0,5 ~ 2,0	0,2 ~ 0,4	Диаметр и длина заготовки	Менее 100мм	Менее 100мм	Менее 100мм	Менее 100мм	Сож	С СОЖ	С СОЖ	С СОЖ	С СОЖ
Раздел	TPMT110304	SCMT09T308	SNMG120408	VNMG160408																																
Скорость резания vc(м/мин)	250	200	100 ~ 150	150 ~ 180																																
ОБОРОТЫ n(об/мин)	1 650~ 2 500	1 650 ~ 2 500	1 650 ~ 2 500	1 650~ 2 500																																
Подача fп(мм/об.)	0,08 ~ 0,12	0,08 ~ 0,12	0,2 ~ 0,25	0,12 ~ 0,3																																
Глубина резания ap(мм)	0,2	0,4	0,5 ~ 2,0	0,2 ~ 0,4																																
Диаметр и длина заготовки	Менее 100мм	Менее 100мм	Менее 100мм	Менее 100мм																																
Сож	С СОЖ	С СОЖ	С СОЖ	С СОЖ																																



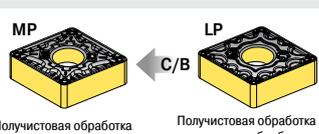
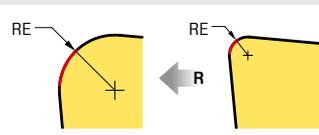
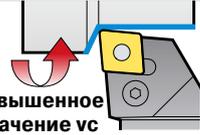
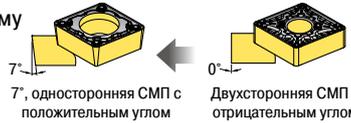
## 03) Полезные советы для обработки - Тяжелое точение

Раздел	Содержание
<p>1-й выбор стружколом для тяжелого резания</p>  <p>1-й выбор стружколом для вертикальной обработки : HV</p> <p>1-й выбор стружколом для горизонтальной обработки : HG</p> 	<p><b>1) Вертикальная обработка фланца (карусельные станки)</b></p>  <p>Обработка канавок/ наружное точение (державки в вертикальном положении) : 1-я рекомендация HV</p> <p><b>2) Горизонтальная обработка вала</b></p>  <p>Наружное точение (державки в горизонтальном положении) : 1-я рекомендация HG</p> <p><b>[Особенности стружколома]</b></p> <p>Прочность режущей кромки</p> <p>Износостойкость</p>

<p>Случаи повреждения СМП из-за проблем с винтами и их решения</p>  <p>Рекомендуется использовать оригинальные винты и державки</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка выступа головки винта → Возможно, проблема заключается в состоянии крепления СМП → Проверка состояния винта</li> </ul>   <p>Поврежденная державка</p>  <p>Оригинальный винт</p>  <p>Сломанный или некачественный винт</p>									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="469 1534 767 1579">Раздел</th> <th colspan="2" data-bbox="767 1534 1437 1579">Содержание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="469 1579 767 1821"> <p>Неповрежденная державка + оригинальный винт</p> </td> <td data-bbox="767 1579 1098 1821">  <p>Стабильный зажим</p> </td> <td data-bbox="1098 1579 1437 1821">  <p>Нормальный износ</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="469 1821 767 2098"> <p>Поврежденная державка + Изношенный винт</p> </td> <td data-bbox="767 1821 1098 2098">  <p>Износ (вибрации)</p> </td> <td data-bbox="1098 1821 1437 2098">  <p>Нехарактерный износ/ образование трещин</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Раздел	Содержание		<p>Неповрежденная державка + оригинальный винт</p>	 <p>Стабильный зажим</p>	 <p>Нормальный износ</p>	<p>Поврежденная державка + Изношенный винт</p>	 <p>Износ (вибрации)</p>	 <p>Нехарактерный износ/ образование трещин</p>
Раздел	Содержание									
<p>Неповрежденная державка + оригинальный винт</p>	 <p>Стабильный зажим</p>	 <p>Нормальный износ</p>								
<p>Поврежденная державка + Изношенный винт</p>	 <p>Износ (вибрации)</p>	 <p>Нехарактерный износ/ образование трещин</p>								



## 04) Рекомендации по увеличению стойкости

Проблемы	Факторы	Решения
<p><b>! Навивание стружки</b></p> <p>Явление, при котором стружка не скалывается, при этом длинная стружка наматывается на инструмент или заготовку</p> 	→ Выбор неверного стружколома для конкретного применения	→ Выбор стружколома для данных условий резания <small>Необходимо учитывать выбор инструмента руководство, стр. 7</small>
	→ Слишком низкая подача	→ Увеличить подачу 
	→ Низкая глубина резания	→ Увеличить глубину резания 
	→ Очень большой радиус при вершине	→ Выбрать меньший радиус при вершине 
	→ Ненадлежащий угол в плане	→ Выбрать державку с большим углом в плане (90°) 
<p><b>! Чрезмерное стружкодробление</b></p> <p>Образование слишком короткой стружки из-за высокого усилия резания, что приводит к сокращению срока службы инструмента и повреждению инструмента</p> 	→ Слишком высокая подача	→ Снизить подачу 
	→ Очень маленький радиус при вершине	→ Выбрать стружколом, рассчитанный на повышенную подачу 
	→ Очень маленький радиус при вершине	→ Выбрать больший радиус при вершине 
<p><b>! Нарост на режущей кромке/налипание</b></p> <p>Одновременно возникают заусенцы и сколы, происходит налипание обрабатываемого материала который в последствии отслаивается и вырывает материал пластины</p> 	→ Обработка на низкой скорости	→ Оптимизировать скорость резания 
	→ Низкая подача	→ Оптимизировать подачу 
	→ Отрицательная форма СМП	→ Выбрать положительную форму 



## 04) Рекомендации по увеличению стойкости

Проблемы	Факторы	Решения
<p><b>! Шероховатость поверхности</b></p> <p>Обработка поверхности с недопустимой шероховатостью и несоблюдение допусков</p>	→ Царапание стружкой обработанной поверхности	→ Выбрать соответствующую геометрию инструмента, которая отводит стружку от детали 
	→ Повышенная шероховатость из-за образования проточин на пластине	→ Выбрать сплав кермет 
	→ Высокая подача и очень маленький радиус при вершине	→ Выбрать зачистную СМП или больший радиус при вершине → Снизить подачу 
<p><b>! Образование заусенцев</b></p> <p>Образование заусенцев в конце обработки, когда режущая кромка отклоняется от заготовки</p>	→ Тупая режущая кромка	→ Использовать острую СМП 
	→ Проточкины на пластине на глубине резания	→ Выбрать больший радиус при вершине 
<p><b>! Вибрация</b></p> <p>Инструмент царапает заготовку из-за вибрации</p>	→ Ненадлежащий угол в плане	→ Использовать больший угол в плане 
	→ Очень большой радиус при вершине	→ Выбрать меньший радиус при вершине 
	→ Чрезмерный износ по передней поверхности пластины	→ Снизить скорость резания или выбрать более износостойкий сплав (более твердый) 
	→ Вибрация, вызванная чрезмерным вылетом при использовании стальной расточной державки	→ Использовать твердосплавную расточную державку, которая имеет более высокую жесткость, чем стальная расточная державка, и сокращает вибрацию при глуб. обр. 



# Обработка канавок

- 01| Линейка
- 02| Руководство по выбору сплава
- 03| Руководство по выбору инструмента
- 04| Полезный совет для обработки
- 05| Рекомендации по увеличению стойкости





# 01) Линейка

➔ Ширина резания для конкретного инструмента, глубина резания и рекомендуемые виды обработки

★ 1-й выбор ☆ 2-я рекомендация

Инструменты	Число режущих кромок	Ширина режущей кромки (CW, мм)				Рекомендованные операции применения												Ссылка на дополнительную информацию					
		2	4	6	8	Для наружной обработки						Для внутренней обработки				Торцовые канавки							
		5	10	20	60	Обработка канавок	Отрезание	Точение	Копирование	Галтели	Обработка резьбы	Обработка канавок	Точение	Копирование	Галтели	Обработка резьбы	Обработка канавок		Точение				
<b>Saw Man-X</b> 	1	2,0	8,0		60,0	☆	★																<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструмент для наружной обработки, обработка глубоких канавок</li> <li>• Высокая скорость и подача</li> </ul>																							
<b>Saw Man</b> 	1	1,6	9,0		60,0	☆	★																-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструмент для наружной обработки, обработка глубоких канавок</li> </ul>																							
<b>Fine Tools</b> 	1	0,75	4,02		4,6									★	☆	☆		☆					-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Точный инструмент для внутренней обработки</li> </ul>																							
<b>MSB</b> 	1, 2	1,0	3,0		3,5									★	☆	☆		☆	☆				<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Точный инструмент для обработки в отверстиях диаметром менее Ø10</li> </ul>																							
<b>KGT</b> 	1, 2	1,5	8,0		36	★	☆	★	★	☆				★	★	★	☆			★	☆		<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многофункциональный инструмент, способный выполнять различные операции, например, наружная обработка, внутренняя обработка, отрезка и т.п.</li> </ul>																							
<b>MGT</b> 	1, 2	1,5	8,0		37	★	☆	★	★	☆				★	★	★	☆			★	☆		<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Многофункциональный инструмент, способный выполнять различные операции, например, наружная обработка, внутренняя обработка, отрезка и т.п.</li> </ul>																							
<b>K-Notch</b> 	2	0,79	6,35		6,35	★	☆	☆	☆					★	☆	☆							<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Точный режущий инструмент для наружной и внутренней обработки</li> </ul>																							
<b>Auto Tools (Лезвие)</b> 	2	1,0	4,0		8,0	★	☆	☆				☆											<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструмент для наружной обработки на автоматах продольного точения</li> <li>• Точение заготовок небольшого размера диаметром Ø16 и менее</li> </ul>																							
<b>Auto Tools (Многофункциональный)</b> 	2	0,5	2,5		8,3	★	☆	☆				☆											<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструмент для наружной обработки на автоматах продольного точения</li> <li>• Возможность применения различных СМП для различных целей на одной державке</li> </ul>																							
<b>TB</b> 	3	0,5	4,5		6,5	★	☆	☆	☆														<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Режущий инструмент для наружной обработки</li> <li>• Отрезание трубы</li> </ul>																							
<b>Hexa Blade</b> 	6	1,78	4,0		5,0	★	☆	☆															<a href="#">ИНФОРМАЦИЯ</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструмент для наружной обработки</li> <li>• Экономичная обработка канавок с помощью инструмента с 6 режущими кромками</li> </ul>																							

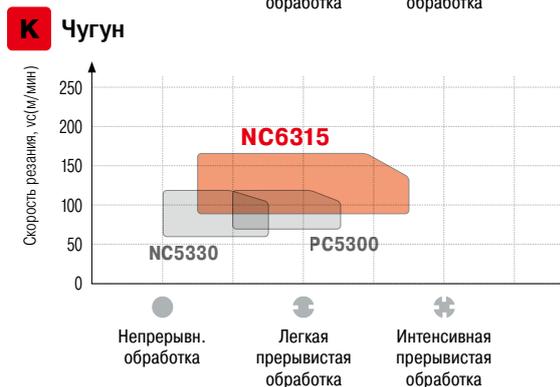
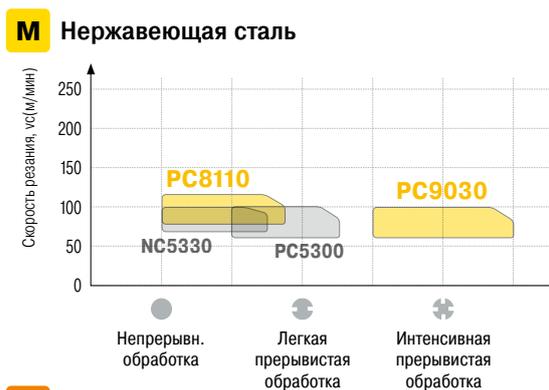
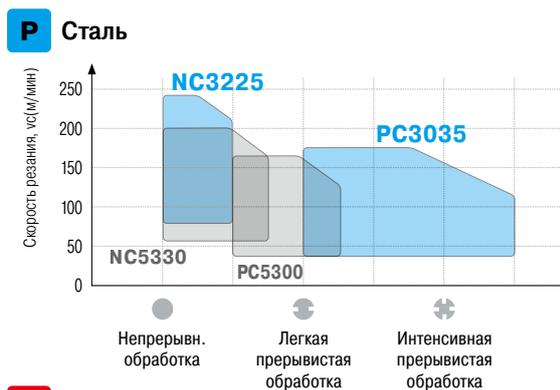


## 02) Руководство по выбору сплава

### Особенности

Сплав	Рекоменд. заготовки	Сплав ISO									Особенности	
		Износостойкость ← ● → Прочность										
		5	10	15	20	25	30	35	40	45		
CVD	NC3225	P					P20~25					• Сталь, низкоуглеродистая сталь, сплав общего назначения
	NC5330	P								P30~35		• Универсальный сплав • Стабильная обработка при высокоскоростной обработке
		M							M25~35			
		K				K15~25						
		S				S15~25						
NC6315	K			K10~20							• Для универсальной обработки серого чугуна	
PVD	PC3035	P							P30~40		• Исключительно для обработки канавок и отрезки	
	PC5300	P							P30~40		• Универсальный сплав • Отличная износостойкость, подходит для прерывистой обработки	
		M					M20~30					
		K				K20~25						
		S				S15~25						
	PC8110	M				M10~20					• Обработка жаропрочных сплавов и нержавеющей стали на высокой скорости	
PC9030	S		S5~15								• Получистовая и черновая обработка нержавеющей стали	
Твердый сплав	H01	N				N10~20					• Обработка цветных сплавов	

### Диапазон применения





## 03) Руководство по выбору инструмента

### ↻ Отрезка

Применение	Рекомендуемые инструменты для отрезки			
	Универсальное применение для отрезных операций	Отрезка прутков малых диаметров	Отрезка заготовок большого диаметра	Отрезка труб
	<b>Saw Man-X</b> 	<b>Auto Tools</b> (лезвие) 	<b>Saw Man-X</b> 	<b>Saw Man-X</b> 

Тип обработки	Применение	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
<b>Универсальная операция отрезки</b> (диам. рез. Ø70 и ниже) 	Осн.	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC8110	<b>Saw Man</b> SP A30
	Доп.	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300	<b>KGT</b> KGMN-TL PC5300	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300	<b>KGT</b> KGMN-TL UPC810	<b>KGT</b> KGGN-A H01
<b>Отрезка прутков малых диаметров</b> (диам. рез. Ø16 и ниже) 	Осн.	<b>Auto Tools</b> (лезвие) SBCR PC5300	<b>Auto Tools</b> (лезвие) SBCR PC5300	<b>Auto Tools</b> (лезвие) SBCR PC5300	<b>Auto Tools</b> (лезвие) SBCR PC8110	<b>Auto Tools</b> (лезвие) SBCR PC8110
	Доп.	<b>Треугольное лезвие</b> TB-M PC5300	<b>Auto Tools</b> (Multi) SCR PC9030	<b>Треугольное лезвие</b> TB-M PC5300	<b>Auto Tools</b> (Multi) SCR PC9030	
<b>Отрезка заготовок большого диаметра</b> (диам. рез. от Ø70 до Ø120) 	Осн.	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC8110	<b>Saw Man</b> SP A30
	Доп.	<b>Saw Man</b> SP PC5300	<b>Saw Man</b> SP PC9030	<b>Saw Man</b> SP PC5300	<b>Saw Man</b> SP PC8110	
<b>Отрезка труб</b> (диам. рез. Ø120 и ниже) 	Осн.	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC8110	<b>Saw Man</b> SP A30
	Доп.	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300	<b>KGT</b> KGMN-TL PC5300	<b>KGT</b> KGMN-R PC5300	<b>KGT</b> KGMN-TL UPC810	<b>KGT</b> KGGN-A H01

\*ДИАМ. РЕЗ.: Макс. диаметр отрезаемой заготовки



## 03) Руководство по выбору инструмента

### ↻ Обработка наружных канавок

Применение	Рекомендуемые инструменты для обработки наружных канавок			
	Универсальное применение для обработки канавок	Обработка неглубоких канавок	Обработка глубоких канавок	Прецизионная обработка канавок
	<b>KGT</b> 	<b>Hexa Blade</b> 	<b>Saw Man-X</b> 	<b>K-Notch</b> 

Тип обработки	Применение	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
<b>Универсальное применение для обработки канавок</b> (Глубина 36 мм и менее) 	Осн.	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300	<b>KGT</b> KGMN-TL PC5300	<b>KGT</b> KGMN-R PC5300	<b>KGT</b> KGMN-TL UPC810	<b>KGT</b> KGGN-A H01
	Доп.	<b>KGT</b> KGMN-R PC5300	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300	<b>KGT</b> KGMN-T UPC810	<b>MGT</b> MGGN-A H01
<b>Обработка неглубоких канавок</b> (Глубина 5 мм и менее) 	Осн.	<b>Hexa Blade</b> HB-M PC5300	<b>Треугольное лезвие</b> TB-M PC5300	<b>Hexa Blade</b> HB-M PC5300	<b>Auto Tools</b> (лезвие) SBGR PC8110	
	Доп.	<b>Треугольное лезвие</b> TB-M PC5300	<b>Auto Tools</b> (лезвие) SBGR PC8110	<b>Треугольное лезвие</b> TB-M PC5300		
<b>Обработка глубоких канавок</b> (Глубина свыше 36 мм) 	Осн.	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-N PC5300	<b>Saw Man-X</b> KSP-S PC8110	<b>Saw Man</b> SP A30
	Доп.	<b>Saw Man</b> SP PC5300	<b>Saw Man</b> SP PC9030	<b>Saw Man</b> SP PC5300	<b>Saw Man</b> SP PC8110	
<b>Обработка точных канавок</b> (CWTOL: ±0,025, C зажимом, Глубина до 6,5мм) 	Осн.	<b>K-Notch</b> KNG PC5300	<b>K-Notch</b> KNGP PC5300	<b>K-Notch</b> KNG PC5300	<b>K-Notch</b> KNGP PC8110	<b>K-Notch</b> KNGP PC8110
	Доп.	<b>TB</b> TB-M PC5300	<b>TB</b> TB-M PC5300	<b>TB</b> TB-M PC5300	<b>Лезвие</b> SBGR PC8110	

\*CWTOL: Допуск по ширине резания



## 03) Руководство по выбору инструмента

### ↻ Наружное точение

Применение	Рекомендуемый инструмент для наружного точения	
	Универсальное точение	Обратное точение
	<b>KGT</b> 	<b>Auto Tools (лезвие)</b> 

### ↻ Наружное копирование, обработка галтелей

Применение	Рекомендуемый инструмент для наружного копирования и галтелей	
	Наружное копирование	Обработка наружных галтелей
	<b>KGT</b> 	<b>KGT</b> 

Тип обработки	Применение	P	M	K	S	N
			<b>Универсальное точение</b>	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300	<b>KGT</b> KGMN-TL PC5300	<b>KGT</b> KGMN-T PC5300
	<b>Осн.</b>	<b>Hexa Blade</b> HB-M PC5300	<b>Треугольное лезвие</b> TB-M PC5300	<b>Hexa Blade</b> HB-M PC5300	<b>K-Notch</b> KNG PC8110	<b>MGT</b> MGGN-A H01
	<b>Доп.</b>					
	<b>Обратное точение</b>	<b>Auto Tools (лезвие)</b> SBBR PC5300	<b>Auto Tools (лезвие)</b> SBBR PC5300	<b>Auto Tools (лезвие)</b> SBBR PC5300	<b>Auto Tools (лезвие)</b> SBBR PC8110	
	<b>Осн.</b>		<b>Auto Tools (Multi)</b> SBR PC9030		<b>Auto Tools (Multi)</b> SBR PC9030	
	<b>Доп.</b>					

Тип обработки	Применение	P	M	K	S	N
			<b>Наружное копирование</b>	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>KGT</b> KRGN-CM PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300
	<b>Осн.</b>	<b>MGT</b> MRMN-M PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>MGT</b> MRMN-M PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>MGT</b> MRGN-A H01
	<b>Доп.</b>					
	<b>Обработка наружных галтелей (Глубина до 3,3мм)</b>	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>KGT</b> KRGN-CM PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>KGT</b> KRGN-CM UPC810	<b>KGT</b> KRGN-A H01
	<b>Осн.</b>	<b>MGT</b> MRMN-M PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>MGT</b> MRMN-M PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>MGT</b> MRGN-A H01
	<b>Доп.</b>					



## 03) Руководство по выбору инструмента

### ↻ Обработка внутренних канавок и точение

Применение	Рекомендуемый инструмент для обработки внутренних канавок и точения			
	Универсальная обработка канавок и точение	Обработка малых внутренних канавок и точение	Обработка канавок в отверстиях малого диаметра	Точение в отверстиях малого диаметра
	<b>KGT</b> 	<b>Fine Tools</b> 	<b>MSB</b> 	<b>MSB</b> 

Тип обработки	Применение	P	M	K	S	N
		<b>Универсальная обработка канавок и точение</b> (Dmin Ø20) 	<b>Осн.</b> KGT KGMI-T PC5300	<b>Осн.</b> KGT KGMI-T PC5300	<b>Осн.</b> KGT KGMI-T PC5300	
	<b>Доп.</b> KGMN-T PC5300	<b>Доп.</b> KGMN-T PC5300	<b>Доп.</b> KGMN-T PC5300			
<b>Обработка малых внутренних канавок и точение</b> (Dmin Ø8, Ø11, Ø14, Ø16) 	<b>Осн.</b> NFTG PC5300	<b>Осн.</b> NFTG PC5300	<b>Осн.</b> NFTG PC5300			
<b>Обработка канавок в отверстиях малого диаметра</b> (Dmin Ø3,2, Ø4,2, Ø6,2, Ø8,2, Ø10,2) 	<b>Осн.</b> MGR PC30M	<b>Осн.</b> MGR PC30M	<b>Осн.</b> MGR PC30M			
<b>Точение в отверстиях малого диаметра</b> (Dmin Ø3,2~10,2) 	<b>Осн.</b> MBR PC30M	<b>Осн.</b> MBR PC30M	<b>Осн.</b> MBR PC30M			

\*Dmin: Минимальный диаметр растачивания



## 03) Руководство по выбору инструмента

### ↪ Внутреннее копирование, обработка галтелей

Применение	Рекомендуемый инструмент для обработки внутренних канавок и точения					
	Универсальное внутреннее копирование	Копирование в отверстиях малого диаметра	Копирование в отверстиях малого диаметра	Обработка внутренних галтелей		
	<b>KGT</b> 	<b>Fine Tools</b> 	<b>MSB</b> 	<b>KGT</b> 		
Тип обработки	Тип	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
<b>Универсальное внутреннее копирование</b> (Dmin Ø20) 	Осн.	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>KGT</b> KRGN-CM PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>KGT</b> KRGN-CM UPC810	<b>KGT</b> KRGN-A H01
	Доп.	<b>MGT</b> MRMN-M PC5300	<b>MGT</b> MRMN-M PC5300	<b>MGT</b> MRMN-M PC5300	<b>MGT</b> MRMN-M PC8110	<b>MGT</b> MRGN-A H01
<b>Копирование в отверстиях малого диаметра</b> (Dmin Ø8, Ø11, Ø14, Ø16) 	Осн.	<b>Fine Tools</b> NFTF PC5300	<b>Fine Tools</b> NFTF PC5300	<b>Fine Tools</b> NFTF PC5300		
<b>Копирование в отверстиях малого диаметра</b> (Dmin Ø4,2, Ø6,2) 	Осн.	<b>MSB</b> MBCR PC30M	<b>MSB</b> MBCR PC30M	<b>MSB</b> MBCR PC30M		
<b>Обработка внутренних галтелей</b> (Dmin Ø35) 	Осн.	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>KGT</b> KRGN-CM PC5300	<b>KGT</b> KRMN-C PC5300	<b>KGT</b> KRGN-CM UPC810	<b>KGT</b> KRGN-A H01

\*Dmin: Минимальный диаметр обработки



## 03) Руководство по выбору инструмента

### ↻ Точение торцовых канавок

### ↻ Нарезание резьбы

Применение	Рекомендуемый инструмент для прорезки и точения торцовых канавок	Применение	Рекомендуемый инструмент для нарезания наружной резьбы	Использование	Рекомендуемый инструмент для нарезания внутренней резьбы
	Универсальная обработка торцовых канавок и точение		Универсальное нарезание наружной резьбы		Универсальное нарезание внутренней резьбы
	<b>KGT</b> 		<b>K-Notch</b> 		<b>Fine tools</b> 

Тип обработки	Применение	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
Универсальная обработка торцовых канавок и точение 	Осн.	<b>MGT</b> 	<b>MGT</b> 	<b>MGT</b> 	<b>MGT</b> 	<b>KGT</b> 
	Доп.	<b>KGT</b> 	<b>KGT</b> 	<b>KGT</b> 	<b>KGT</b> 	<b>MGT</b> 

Тип обработки	Применение	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
Универсальное нарезание наружной резьбы 	Осн.	<b>K-Notch</b> 	<b>K-Notch</b> 	<b>K-Notch</b> 	<b>K-Notch</b> 	
	Доп.	<b>Auto Tools</b> (лезвие) 	<b>Auto Tools</b> (Multi) 	<b>Auto Tools</b> (лезвие) 	<b>Auto Tools</b> (Multi) 	
Универсальное нарезание внутренней резьбы (Dmin Ø8, Ø11, Ø14, Ø16) 	Осн.	<b>Fine Tools</b> 	<b>Fine Tools</b> 	<b>Fine Tools</b> 		
Нарезание резьбы в малых отверстиях (Dmin Ø3,3, Ø4,3, Ø6,2) 	Осн.	<b>MSB</b> 	<b>MSB</b> 	<b>MSB</b> 		

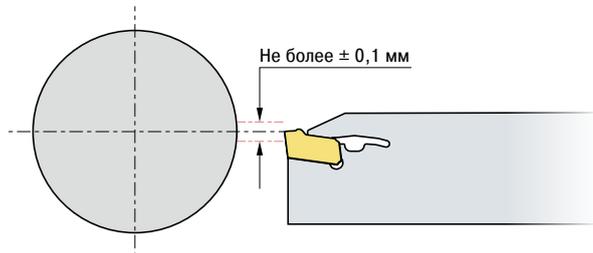
\*Dmin: Минимальный диаметр обработки



## 04) Полезный совет для обработки

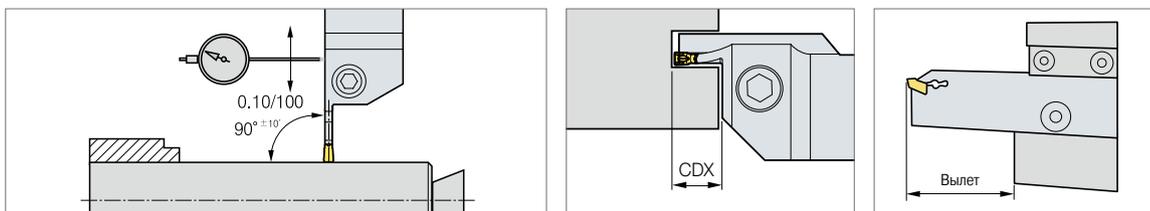
### ↪ Настройка высоты режущей кромки СМП

- Режущая кромка СМП должна быть установлена на высоте  $\pm 0,1$  мм от центра заготовки.
- Рекомендуется выполнять обработку как можно ближе к патрону для уменьшения вибрации



### ↪ Метод установки державки

- Для минимизации и предотвращения вибрации необходимо выставить положение режущей кромки СМП точно параллельно или перпендикулярно оси обработки.
- Необходимо выбрать самую короткую державку CDX с учетом глубины канавки обрабатываемой заготовки.
- Для оптимальной работы вылет необходимо установить как можно короче.



### ↪ Рекомендуемые углы наклона для отрезания различных типов заготовок

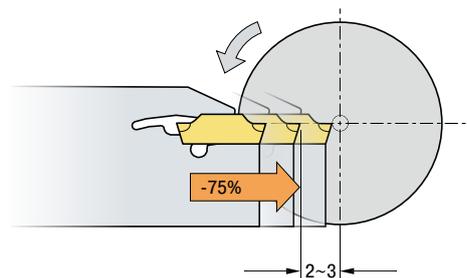
- Можно минимизировать образование бобышки/ центрального остатка (PIP) и заусенцев за счет выбора СМП с углом наклона.
- При минимальном образовании бобышек и заусенцев рекомендуется использовать СМП без положительного угла наклона.

СМП с углом наклона	Заготовки, обрабатываемые пластиной с углом наклона	Угол наклона 0° (тип N)	Угол наклона 4°~ 8°	Угол наклона 8°~ 15°
	<p>СМП с углом наклона</p>	<p>Угол наклона(°)</p>	<p>0°</p>	<p>4~8°</p>
<p>СМП без угла наклона</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 4°-Полая (труба)</li> <li>· 6°-Труба и пруток</li> <li>· 8°-Пруток</li> <li>· 15°-Пруток малого диаметра</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Для отрезания прутков</li> <li>· После отрезания может оставаться бобышка по центру</li> <li>· Предотвращение изменения направления отрезания при обработке</li> <li>· Оптимизировано для отрезки заготовок большого диаметра</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Для отрезания прутков и минимизации бобышки</li> <li>· Для обработки полых заготовок (труб), СМП обеспечивает минимальное образование заусенцев</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Для отрезания тонкостенных труб</li> <li>· Для отрезания заготовок малого диаметра и минимизации образования заусенцев и бобышек</li> </ul>

※ Применимые СМП: MGMR/L-□□-Угол наклона-PS/PT, KGMR/L-□□-Угол наклона-LP/RP

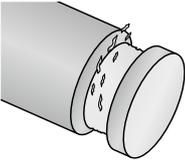
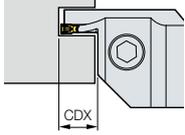
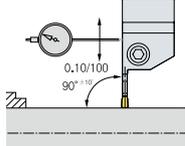
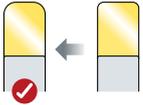
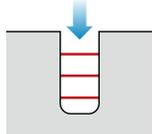
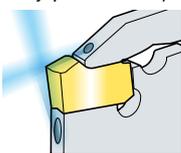
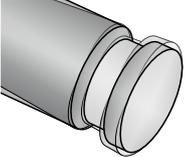
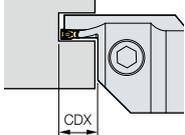
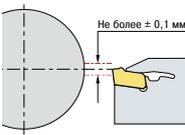
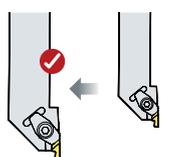
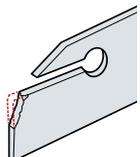
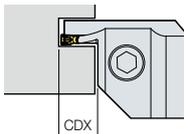
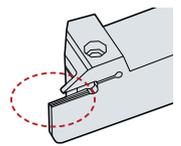
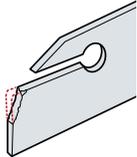
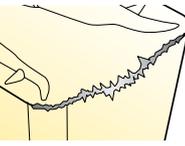
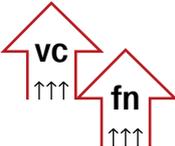
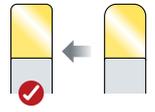
### ↪ Снижение подачи при приближении к центру заготовки

- При приближении инструмента к центру заготовки с высокой скоростью подачи во время отрезания возможна поломка инструмента
- Необходимо обязательно снижать подачу на 75% не доходя до центра заготовки 2-3 мм.
- С уменьшением подачи при приближении к центру заготовки сокращается нагрузка на инструмент и снижается риск поломки инструмента.





## 05) Рекомендации по увеличению стойкости

Проблемы	Факторы	Решения			
		Во-первых	Во-вторых	В-третьих	В-четвертых
<p><b>Плохая чистота обработки поверхности</b></p> 	<p>Вибрации и неверная настройка инструмента</p>	<p>Использовать короткую державку CDX</p> 	<p>Настройка инструмента на 90°</p> 	<p>Использовать больший радиус при вершине</p>  <p>Больший радиус кромки</p>	<p>Сменить стружколом</p> <p>Необходимо учитывать выбор инструмента руководство, стр. 7</p>
<p><b>Плохой контроль стружкообразования</b></p> 	<p>Неверный выбор режимов резания и стружколома</p>	<p>Увеличить подачу с учетом рекомендуемых режимов резания</p> 	<p>Прерывистая обработка на различную глубину резания</p> 	<p>Увеличить подачу СОЖ и давление (рекомендуемая внутренняя СОЖ)</p> 	<p>Сменить стружколом</p> <p>Необходимо учитывать выбор инструмента руководство, стр. 7</p>
<p><b>Вибрация</b></p> 	<p>Длинный вылет, неверная настройка державки и недостаточная жесткость державки</p>	<p>Использовать короткую державку CDX</p> 	<p>Проверить высоту ±0,1 мм от режущей кромки СМП</p> 	<p>Использовать меньший радиус при вершине</p>  <p>Меньший радиус кромки</p>	<p>Использовать державку большего сечения</p> 
<p><b>Низкая стойкость инструмента</b></p> 	<p>Выбор неподходящего сплава и стружколома, сниженное усилие зажима пластины в державке</p>	<p>Выбрать правильный сплав с учетом материалов заготовки</p> 	<p>Не использовать поврежденные державки</p> 	<p>Увеличить подачу СОЖ и давление (рекомендуемая внутренняя СОЖ)</p> 	<p>Сменить стружколом</p> <p>Необходимо учитывать выбор инструмента руководство, стр. 7</p>
<p><b>Образование трещин в СМП</b></p> 	<p>Применено повышенное усилие при зажиме пластины, повреждена державка, слишком большой вылет</p>	<p>Использовать короткую державку CDX</p> 	<p>Использовать предусмотренный ключ (запрещается использовать трубу для увеличения рычага)</p> 	<p>Убрать весь мусор из гнезда пластины (стружка, СОЖ и т.д.)</p> 	<p>Не использовать поврежденные державки</p> 
<p><b>Нарост на режущей кромке</b></p> 	<p>Неверное применение режимов резания и стружколома, отсутствие СОЖ</p>	<p>Увеличить скорость резания и подачу с учетом рекомендуемых режимов резания</p> 	<p>Увеличить подачу СОЖ и давление (рекомендуемая внутренняя СОЖ)</p> 	<p>Использовать меньший радиус при вершине</p>  <p>Меньший радиус кромки</p>	<p>Сменить стружколом</p> <p>Необходимо учитывать выбор инструмента руководство, стр. 7</p>



# Обработка резьбы

- 01) Номенклатура
- 02) Руководство по выбору инструмента
- 03) Полезный совет для обработки
- 04) Рекомендации по увеличению стойкости





# 01) Номенклатура

## Сплав

Точение резьбы						Фрезерование резьбы			Монолитная фреза			
PVD												
PC3030T		PC9070T		PC5300(пластины M-типа)			PC9570T			PC9070M		
P	K	M		P	M	K	P	M	K	P	M	K

## Линейка пластин для точения

Вид резьбы	Применение	Геометрия	Ед.	Шлифованная	M-тип	U-тип	Вид резьбы	Применение	Геометрия	Ед.	Шлифованная	M-тип	U-тип
Неполный профиль (55°)	Универсальная обработка резьбы		мм	0,5~6,0	0,5~5,0	0,5~3,0	Американский стандарт ACME (ACME)	Передача усилия (подающий винт)		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	48~4	48~5	48~8				ниток/дюйм	16~4	-	-
Неполный профиль (60°)	Универсальная обработка резьбы		мм	0,5~6,0	0,5~5,0	0,5~3,0	Укороченная трапецидальная резьба ACME (STACME)	Передача усилия (укороченная форма)		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	48~4	48~5	48~8				ниток/дюйм	16~3	-	-
ISO метрич.	Универсально-промышленное применение		мм	0,35~6,0	1,0~3,0	1,5~2,0	UNJ	Аэро-космическая отрасль		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	-	-	-				ниток/дюйм	48~4	-	-
Американская метр. резьба (UN, UNC)	Универсально-промышленное применение		мм	-	-	-	Американская стандартная упорная резьба (ABUT)	Одно направление		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	72~4	-	-				ниток/дюйм	20~6	-	-
Withworth (BSW, BSF)	Промышленная трубная резьба		мм	-	-	-	Британская укороченная резьба (BBUT)	Одно направление		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	72~4	14~11	14~11				ниток/дюйм	16~8	-	-
Британская стандартная трубная резьба (BSPT)	Газо-водопроводные трубы (55°)		мм	-	-	-	Метрич. укороченная резьба (SAGE)	Одно направление (DIN513)		мм	2,0~4,0	-	-
			ниток/дюйм	28~11	-	-				ниток/дюйм	-	-	-
Национальная трубная резьба (NPT)	Газо-водопроводные трубы		мм	-	-	-	API	Нефтегазовая отрасль		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	27~8	-	-				ниток/дюйм	6~4	-	-
Национальная трубная резьба (NPTF) Dryseal	Газо-водопроводные трубы		мм	-	-	-	Укороченная резьба по API для обсадной трубы (BUT)	Нефтегазовая отрасль (обсадная труба)		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	27~8	-	-				ниток/дюйм	5	-	-
Круглая резьба DIN405 (RD)	Противопожарная защита и пищевая промышленность		мм	-	-	-	Круглая резьба по API для обсадной трубы (APIRD)	Нефтегазовая отрасль		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	10~4	-	-				ниток/дюйм	10~8	-	-
Trapez DIN103 (TR)	Передача усилия		мм	1,5~6,0	-	-	Безмуфтовая обсадная труба (EL)	Нефтегазовая отрасль (обсадная труба)		мм	-	-	-
			ниток/дюйм	-	-	-				ниток/дюйм	6~5	-	-



## 01) Линейка

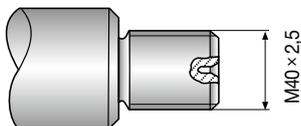
## ↪ Линейка фрез

Вид резьбы	Применение	Геометрия	Ед.	Со сменными пластинами	Внутренняя подача СОЖ Спиральная	Внутренняя подача СОЖ Спиральная, Сверление/ Обработка фасок	Фрезерование резьбы в глубоких отверстиях	Наружная подача СОЖ Спиральная	Наружная подача СОЖ Прям.
<b>ISO метрич.</b>	Универсально-промышленное применение		мм	0,5~6,0	0,5~3,0	1,0~1,75	0,25~2,5	0,5~3,0	0,5~6,0
<b>Американский стандарт UN (UN, UNC)</b>	Универсально-промышленное применение		НИТОК/ дюйм	32~4	32~8	-	80~1	32~8	-
<b>UNJ</b>	Аэрокосм. промышл.		НИТОК/ дюйм	24~11	32~13	-	32~13	-	-
<b>Withworth (BSW, BSF)</b>	Промышл. трубы		НИТОК/ дюйм	28~4	26~11	-	-	-	-
<b>Британский стандарт на трубы (BSPT)</b>	Газо-водо-проводные трубы (55°)		НИТОК/ дюйм	19~11	28~11	-	-	28~11	28~11
<b>Национальный стандарт трубной резьбы (NPT)</b>	Газо-водо-проводные трубы		НИТОК/ дюйм	18~8	27~8	-	-	27~8	27~8
<b>Национальный стандарт трубной резьбы (NPTF) Dryseal</b>	Газо-водо-проводные трубы		НИТОК/ дюйм	14~8	27~8	-	-	27~8	27~8
<b>BSP (G)</b>	Универсально-промышленное применение		НИТОК/ дюйм	-	28~11	-	-	28~11	28~11
<b>MJ</b>	Универсально-промышленное применение		мм	-	-	-	0,5~2,0	-	-



# 02) Руководство по выбору инструмента- Точение резьбы

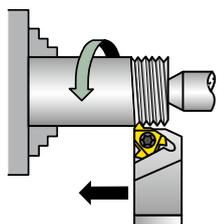
## Этапы нарезания резьбы



### Применение

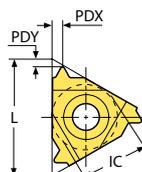
- Резьба: наружная правая ISO метрическая M40 × 2.5
- Материал: 4140 / 40XФА (25 HRC)

### 1 Выбор метода обработки резьбы точением



Использовать правостороннюю СМП для нарезания резьбы с правосторонней внешней державкой для нарезания резьбы, поскольку резьба направлена к патрону.

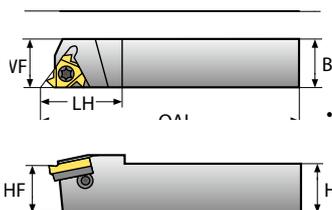
### 2 Выбор размера СМП



• Выбранная СМП: ER16-2.5 ISO

Размер СМП	Шаг	Код для заказа	Опорная пластина	Державка
IC	мм	RH(правая)	RH(правая)	
9,525	2,5	ER16-2.5ISO	ATE16	ERH□□-16

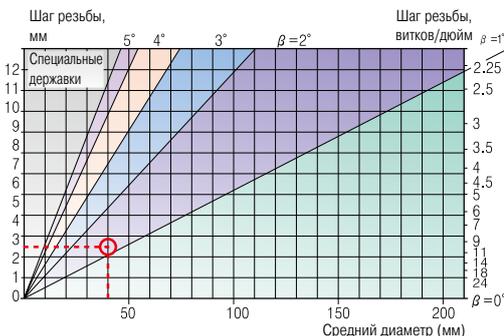
### 3 Выбор державки



• Выбранная державка: ERH25-16

Размер СМП	Код для заказа	Размеры(мм)				
		H=HF	B	WF	OAL	LH
IC	RH(правая)					
9,525	ERH25-16	25	25	25	153,6	30

### 4 Определение угла наклона спирали резьбы



• Согласно таблице, при шаге в 2,5мм (10 витков на дюйм) и при диаметре заготовки 40мм (1,57"), определяем, что угол спирали должен быть 1,5°

### 5 Выбрать правильную опорную пластину

Угол наклона опорной пластины		1,5°
Размер СМП	IC	9,525
	L	16
Обозначение опорной пластины		ATE16

### 6 Выбор марки сплава и скорости резания

• Выбранный твердый сплав: PC3030T • Скорость резания: 140 м/мин

Заготовки	НВ	vc(м/мин)	
		PC3030T	
Р Низколегированная сталь (легирующие элементы ≤ 5%)	Незакалённая	180	85~145
	С закалкой	275	75~140
	С закалкой	350	70~135

### 7 Определение количества проходов

• Выбранный твердый сплав: PC3030T • Скорость резания: 140 м/мин

Шаг	мм	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
	ниток/дюйм	16	14	12	10	8	7	6
Количество проходов		6~10	7~12	7~12	8~14	9~16	10~18	11~18

### 8 Сводная информация

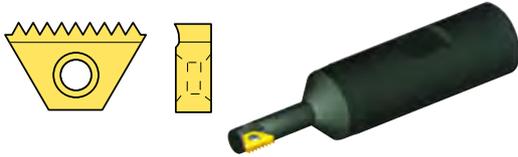
Тип резьбы	ISO M40× 2.5 Наружная правая
1. Направление подачи	По направлению к патрону
2. СМП и сплав	ER16-2.5ISO, PC3030T
3. Державка	ERH25-16
4. Угол спирали	1,5°
5. Опорная пластина	ATE16
6. Скорость резания	140 м/мин
7. Количество проходов	10



## 02) Руководство по выбору инструмента - Обработка резьбы

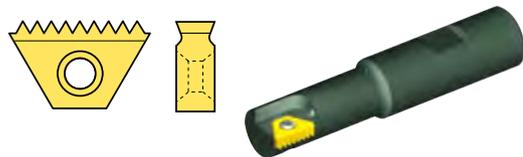
### ➔ Надлежащий инструмент для работы

#### Вариант с малым диаметром



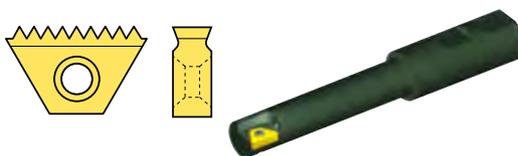
- Державка: TMSR • СМП: TM (L=10,4мм)
- Для небольших диаметров отверстия, до 9,5мм

#### Стандартный тип



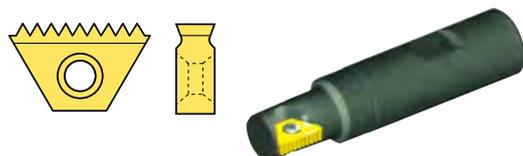
- Державка: TMSR • СМП: TM2
- Для резьбы стандартной длины

#### Удлиненная



- Державка: TMSR • СМП: TM2
- Фрезерование резьбы в глубоких отверстиях

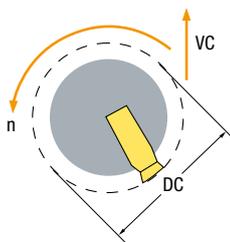
#### Коническая



- Державка: TMSR • СМП: TM2(BSPT, NPT, NPTF)
- Фрезерование конической резьбы

### ➔ Подготовка к фрезерованию резьбы

#### (Расчет частоты вращения и значения подачи на режущей кромке)



$$n = \frac{vc \times 1000}{\pi \times DC}$$

$$vc = \frac{n \times \pi \times DC}{1000}$$

$$F_1 = n \times z \times fz$$

- n – частота вращения (мин<sup>-1</sup>)
- vc – Скорость резания (м/мин)
- DC – Диаметр резания державки(мм)
- F<sub>1</sub> – Реальная подача на режущей кромке (мм/мин)
- z – Количество режущих кромок
- fz – Подача на зуб (мм/зуб)

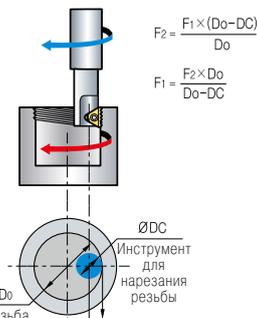
#### (Расчет значения подачи центра инструмента)

Для большинства станков с ЧПУ программируется значение подачи центра инструмента. При линейном перемещении инструмента значение подачи на режущей кромке совпадает с подачей центра инструмента, но в случае фрезерования по окружности это не так. Это значение можно определить относительно подачи на режущей кромке, диаметра резьбы и диаметра инструмента.

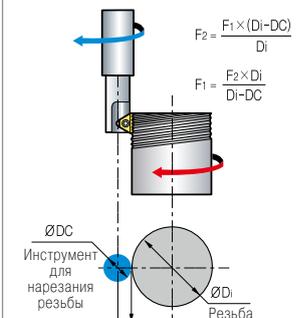
#### (Сплавы и варианты применения)

- Сплав: PC9570T
- Применение : Основной выбор для стали и чугуна. Прочная субмикроструктурная основа с покрытием из TiCN обеспечивает хорошую стойкость к образованию трещин и отличную износостойкость

#### Внутренняя резьба



#### Наружная резьба



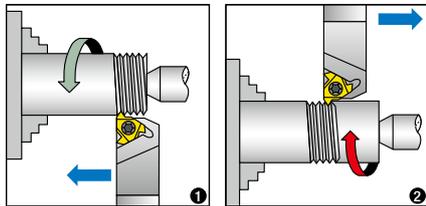


# 03) Полезные советы для обработки - Точение резьбы

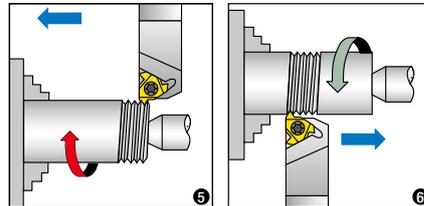
## ↪ Метод нарезания резьбы

Резьба	СМП и державки	Вращение	Направление подачи	Метод спирали	Чертеж №
Правая наружная	EX RH	Против часовой стрелки	К патрону	Стандартный	❶
	EX LH	По часовой стрелке	От патрона	Обратный	❷
Правая внутренняя	IN RH	Против часовой стрелки	К патрону	Стандартный	❸
	IN LH	По часовой стрелке	От патрона	Обратный	❹
Левая наружная	EX LH	По часовой стрелке	К патрону	Стандартный	❺
	EX RH	Против часовой стрелки	От патрона	Обратный	❻
Левая внутренняя	IN LH	По часовой стрелке	К патрону	Стандартный	❼
	IN RH	Против часовой стрелки	От патрона	Обратный	❽

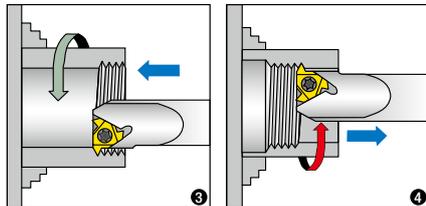
Наружная правая резьба



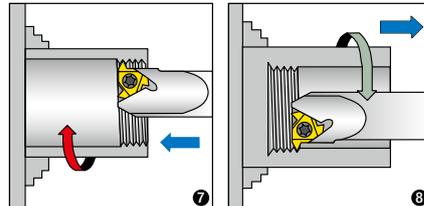
Наружная левая резьба



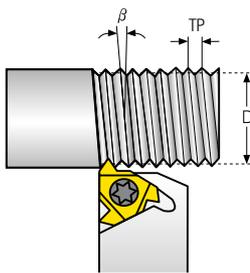
Внутренняя правая резьба



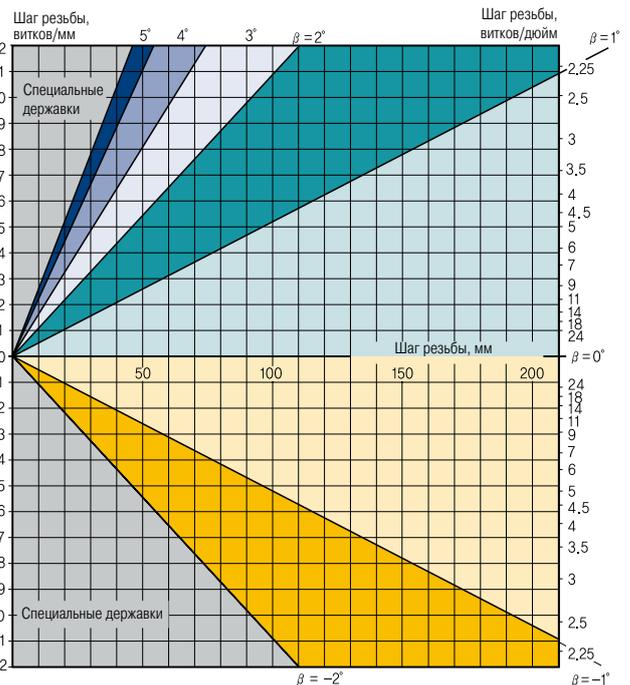
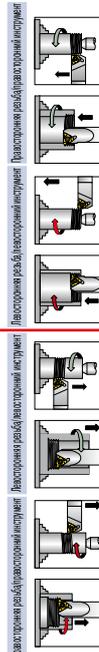
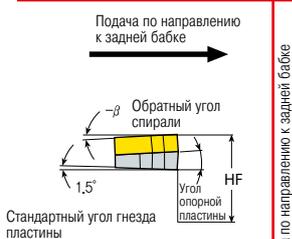
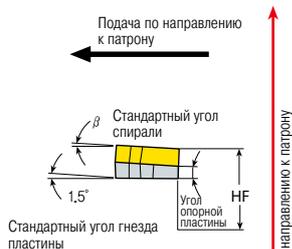
Внутренняя левая резьба



## ↪ Расчет угла подъема спирали резьбы(β)



(Схема угла спирали)



Угол спирали рассчитывается по следующей формуле

$$\beta = \tan^{-1} \frac{TP \times N}{\pi \times D}$$

- β: Угол спирали(°)
- P: Шаг(мм)
- N: Кол-во заходов
- D: Средний диаметр (мм)
- Ход=TP×N

Угол спирали также можно определить по приведенной ниже схеме

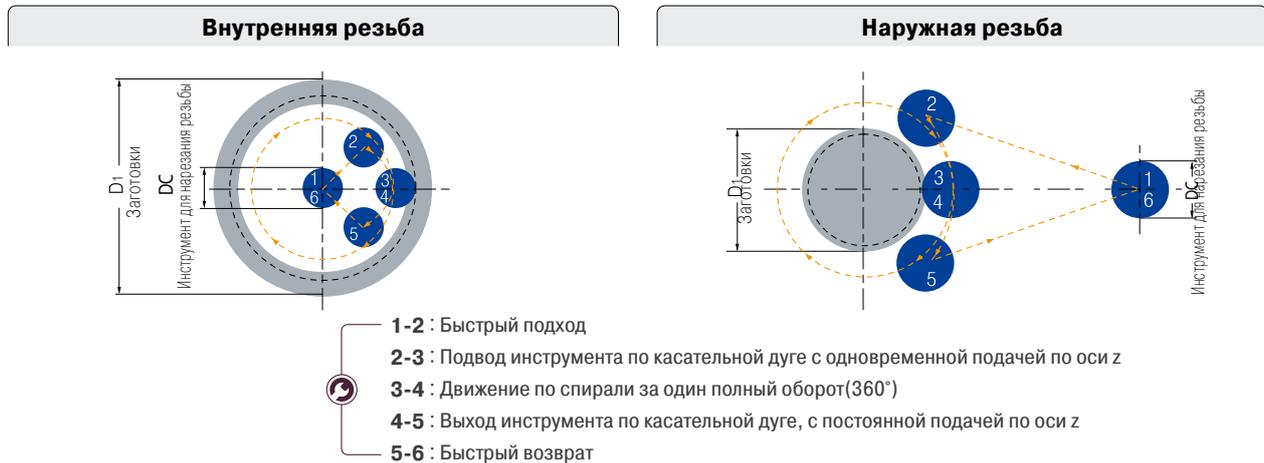
Размер HF (высота режущей кромки) остается неизменным для каждого сочетания СМП / опорной пластины



## 03) Полезные советы для обработки - Фрезерование резьбы

### ↪ Врезание по касательной дуге

- За счет применения этого метода инструмент плавно входит в заготовку и выходит из нее. На заготовке не остается отметин и отсутствует вибрация, даже при обработке твердых материалов. Несмотря на то, что требуется немного более сложное программирование, чем при радиальном врезании (см. ниже), этот метод рекомендуется для обработки резьбы с высочайшим качеством



### ↪ Радиальное врезание

- Это самый простой метод. Радиальный подход имеет две особенности, о которых стоит упомянуть:
  - в точке входа (и выхода) может быть оставлена небольшая вертикальная отметка. Это не имеет значения для самой резьбы
  - при фрезеровании материалов с повышенной твердостью, может появиться тенденция к вибрации инструмента по мере приближения к точке резания на полную глубину

**Примечание:** Радиальная подача при врезании на полную глубину профиля должна выполняться только на 1/3 от рабочей подачи



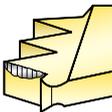
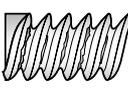
### ↪ Подход по касательной линии

- Этот метод очень простой и имеет все преимущества метода с касательной дугой. Однако он может применяться только с внешней резьбой



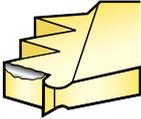
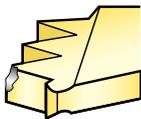
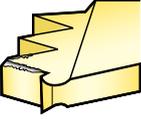
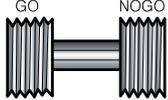


## 04) Рекомендации по увеличению стойкости - Точение резьбы

Проблема	Возможная причина	Решение	
	<b>Повышенный износ по задней поверхности</b>	Очень высокая скорость резания	Снизить скорость резания/использовать СМП с покрытием
		Слишком малая глубина резания / Очень много проходов	Увеличить глубину резания за проход
		Неподходящая марка твердого сплава	Использовать твердый сплав с покрытием
		Недостаточно СОЖ	Увеличить расход СОЖ
	<b>Неравномерный износ режущей кромки</b>	Неверный угол наклона спирали резьбы	Выбрать правильную опорную пластину
		Неправильный метод врезания	Применить альтернативный метод бокового врезания
	<b>Чрезмерная пластичная деформация</b>	Слишком большая глубина резания	Уменьшить глубину резания / увеличить количество проходов
		Недостаточно СОЖ	Увеличить расход СОЖ
		Очень высокая скорость резания	Снизить скорость резания
		Неподходящая марка твердого сплава	Использовать более прочный твердый сплав
		Очень маленький радиус при вершине	По возможности использовать СМП с большим радиусом
	<b>Излом режущей кромки</b>	Слишком большая глубина резания	Уменьшить глубину резания / увеличить количество проходов
		Чрезмерная пластическая деформация	Использовать более прочный карбид
		Недостаточно СОЖ	Увеличить расход и/или скорректировать направление потока
		Неподходящая марка твердого сплава	Использовать более прочный твердый сплав
		Нестабильность	Проверить состояние системы СПИД
	<b>Образование наростов на режущей</b>	Неверная скорость резания	Изменить скорость резания
		Неподходящая марка твердого сплава	Использовать твердый сплав с покрытием
	<b>Профиль резьбы очень неглубокий</b>	Высота режущей кромки не соответствует высоте заготовки по оси	Изменить высоту инструмента
		Вершина резьбы имеет неправильную форму	Повторно проверить диаметр заготовки
		Изношенная СМП	Немедленно заменить режущую кромку СМП
	<b>Низкое качество чистовой обработки поверхности</b>	Очень низкая скорость резания	Увеличить скорость резания
		Неверная опорная пластина	Выбрать правильную опорную пластину
		Применен неправильный метод бокового врезания	Применить другой метод бокового врезания или радиальное врезание



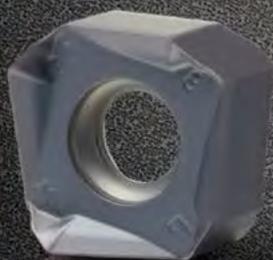
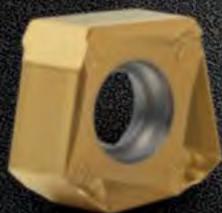
## 04) Рекомендации по увеличению стойкости - Фрезерование резьбы

Проблема	Возможная причина	Решение
 <b>Чрезмерный износ по задней поверхности</b>	Слишком высокая скорость резания	Снизить скорость резания/использовать СМП с покрытием
	Очень тонкая стружка	Увеличить скорость подачи
	Недостаточно СОЖ	Увеличить расход СОЖ
 <b>Сколы вершин</b>	Очень толстая стружка	Снизить скорость подачи / Использовать метод врезания по касательной Увеличить частоту вращения инструмента
	Вибрация	Проверить состояние системы СПИД
 <b>Образование наростов на режущей кромке</b>	Неверная скорость резания	Изменить скорость резания
	Неподходящая марка твердого сплава	Использовать твердый сплав с покрытием
 <b>Вибрация</b>	Очень высокая подача	Уменьшить подачу.
	Очень глубокий профиль/глубина	Обработать за два прохода за счет увеличения глубины резания / Обработать за два прохода за счет уменьшения длины обработки
	Очень большая длина резьбы	Обработать за два прохода за счет уменьшения длины обработки
 <b>Недостаточная точность резьбы</b>	Отклонение инструмента	Уменьшить скорость подачи / Выполнить "чистовой" проход



# Фрезерование

- 01|Линейка
- 02|Руководство по выбору сплава
- 03|Руководство по выбору инструмента
- 04|Полезный совет для обработки
- 05|Рекомендации по увеличению стойкости





## 01) Линейка

Типы обработки	Угол в плане (А.А)	Макс Ap (мм)					Число режущих кромок	Способ крепления фрезы	Диаметр фрезы Диапазон (Ø)	Серия	Обозначение корпуса	Доступные СМП	Дополнительные материалы Ссылка	Доп. применение
		5	10	15	20	25								
Обработка плоскостей	-						8	Цилиндрич. хвостовик	32~63	Rich Mill (RMR)	RMRS			-
		Насадная	50~125	RMRC										
	45°						8	Насадная	50~250	Rich Mill (RM8-X)	SAGX14:5,5 мм			-
		SNMX14:5,5 мм												
							8	Насадная	50~400	Rich Mill (RM8)	SNM(E)X12:6 мм			-
		SNM(E)X15:7,5 мм												
						16	Насадная	50~400	Rich Mill (RM16)	ONM(H)X06:4 мм			-	
	ONM(H)X08:5,5 мм													
	51°						14	Насадная	50~160	Rich Mill (RM14)	XNMX06(Flat):4,8 мм		-	-
		XNMX06(Helix):3,5 мм												
75°						8	Насадная	50~400	Rich Mill (RM8)	SNM(E)X12:9 мм			-	
	SNM(E)X15:11 мм													
Обработка уступов	90°						2	Цилиндрич. хвостовик	16~40	Alpha mill-X	AMXS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и винтовое
		Насадная	40~125	AMXC										
							3	Цилиндрич. хвостовик	25~40	Triple Mill	TPMS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование
		Насадная	50~125	TPMC										
							3	Цилиндрич. хвостовик	20~63	Rich Mill (RM3)	RM3PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и винтовое
		Насадная	40~125	RM3PC										
							4	Цилиндрич. хвостовик	14~63	Rich Mill (RM4)	RM4PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и винтовое
		Насадная	40~160	RM4PC										
							6	Цилиндрич. хвостовик	20~50	Rich Mill (RM6)	RM6PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и винтовое
		Насадная	40~125	RM6PC										
							8	Цилиндрич. хвостовик	-	Tangen-Pro (TP8P)	TP8PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование
		Насадная	-	TP8PC										

# Фрезерование



## 01) Линейка

Типы обработки	Угол в плане	Макс Ap (мм)					Число режущих кромок	Способ крепления фрезы	Диаметр фрезы Диапазон (Ø)	Серия	Обозначение корпуса фрезы	Доступные СМП	Дополнительные материалы Ссылка	Доп. применение				
		5	10	15	20	25									30			
Фрезерование с высокими подачами	-						4	Цилиндрич. хвостовик	16~42	HFMD	HFMS			Обработка плоскостей Обработка уступов Контурная обработка Врезание под углом и винтовое				
		Насадная	32~100	HFMD														
	13°						2	Цилиндрич. хвостовик	8~21	HFM	HFMS							
		Насадная																
	14°						6	Цилиндрич. хвостовик	16~63	HRMD	HRMS							
		Насадная	40~315	HRMD														
		15°						3	Цилиндрич. хвостовик		20~63				HRM		-	
			Насадная	50~160	HRM													
	Обработка алюминия	90°						2	Цилиндрич. хвостовик	32~63	Фреза Pro-L Mill	PALS			-			
			Насадная	63	PALC													
					2	Цилиндрич. хвостовик	20~40	Pro-X Mill	PAXS									
Насадная			40~125	PAXC														
					2	Цилиндрич. хвостовик	25~40	Pro-V Mill	PAVS									
Насадная			40~125	PAVC														
					2	Цилиндрич. хвостовик	12~40	Pro-A Mill	PAS									
Насадная			40~100	PAC														

Непрерывн.



## 02) Руководство по выбору сплава

Тип обработки	Вид обработки	Серия инструмента	Особенности обработки	Диапазон применения					
				P	M	K	S	H	N
				MM/MF	ML/MM	MF/MM	ML/MM	MM/MF	MA
 Обработка плоскостей	Обработка плоских поверхностей с высокой жесткостью	RM8 RM8-X RM14 RM16 RMR	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6510 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	-	H01
	Обработка плоских поверхностей с высокой жесткостью	Фрезы для черновой обработки Mill max heavy Power buster	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	NCM535 PC3700 PC5300	PC5300	NCM535 PC5300	PC5300	-	-
	Чистовая обработка с зачистной режущей кромкой	RM8 RM16	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	PC3700 PC5300	PC5300	PC6510	PC5300	-	-
 Обработка уступов	Обработка перпендикулярных и плоских поверхностей	Alpha mill-X Alpha mill RM3 RM4 Triple Mill RM6	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6510 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	PC2505 PC2510	H01 H05
	Обработка уступов с тонкими стенками и не жесткими деталями	TP2P TP8P RM4 RM6	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6510 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	PC2505 PC2510	H01
	Длиннокромочное фрезерование	Mono-Tool Alpha mill Multi-edge	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6510 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	PC2505 PC2510	H01
 Обработка с высокими подачами	HRMD HRM HFMD HFM	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	PC2505 PC2510	H01	
Обработка алюминия	Фреза Pro-L Mill Фреза Pro-X Mill Фреза Pro-V Mill Фреза Pro-A Mill	 Обработка на высокой скорости: Непрерывн. Обработка на низкой скорости: Прерывистая обработка	-	-	-	-	-	-	H01 H05

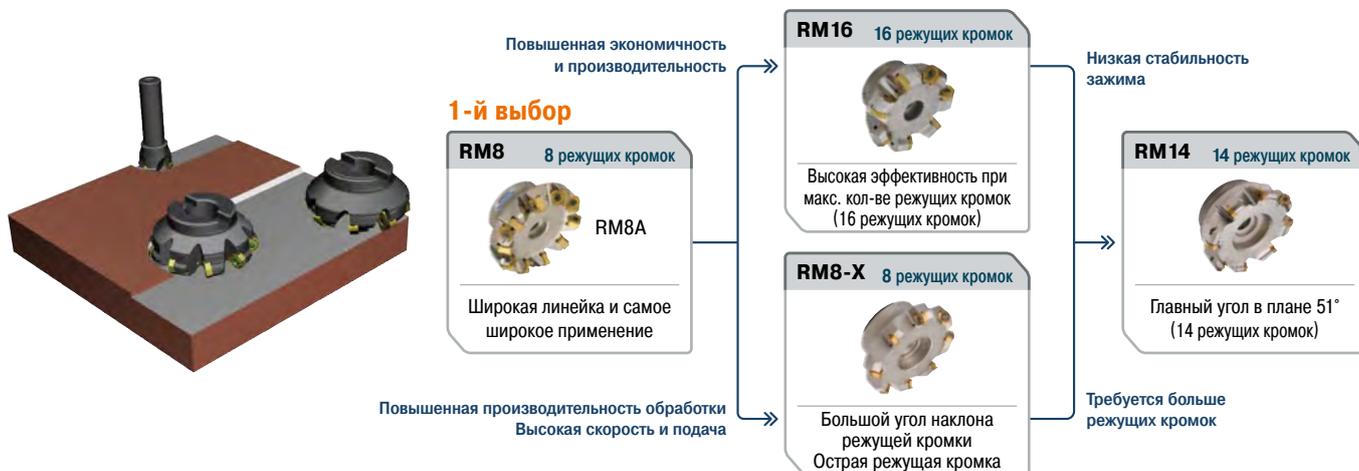
### ↪ Выбор стружколома

MA	ML	MF	MM
Для обработки алюминия	Для обработки труднообрабатываемых материалов	Для чистовой-получистовой обработки	Для универсальной обработки
Острая режущая кромка	Низкие силы резания	Низкие силы резания	Усиленная кромка



# 03) Руководство по выбору инструмента-Обработка плоскостей

## ↻ Универсальное фрезерование плоских поверхностей



Серия инструмента	Сила резания	Макс. Глубина резания	Качество обработки	Универсальность	Экономичность	Число режущих кромок
RM8-X	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★
RM8	★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★
RM14	★★★★	★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
RM16	★★★	★★★	★★★	★★	★★★★★	★★★★★

## ↻ Фрезерование плоских поверхностей крупногабаритных деталей



Серия инструмента	Сила резания	Макс. Глубина резания	Качество обработки	Универсальность	Экономичность	Число режущих кромок
Mill max heavy	★★★	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★
Power buster	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★

## ↻ Чистовая обработка с зачистной пластиной Wiper



Серия инструмента	Сила резания	Макс. Глубина резания	Качество обработки	Универсальность	Экономичность	Число режущих кромок
RM8	★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★	★★★
RM16	★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★★★	★★★★★



## 03) Руководство по выбору инструмента-Обработка плоскостей

### ↪ Общее фрезерование плоских поверхностей

★ 1-й выбор ☆ 2-й выбор ○ Доступно

Обозначение	Rich Mill-RM8A/E/Q										Rich Mill-RM8A/E/Q						Rich Mill-RM8-X												
Угол в плане(А.А)	45°~88°										45°~88°						45°												
Макс Ар	6.0~11.5										6.0~11.5						5.5												
Диаметр(∅D)	50~400										80~315						50~125												
Материал	P		M		K		S		N		P		M		K		S		N		P		M		K		S		
Стружколом	MM	MF	MM	ML	MM	MF	MM	ML	MA	MM	MF	MM	ML	MM	MF	MM	ML	MA	MM	ML									
PC6510					★	☆									★	☆											★		
PC3700	★	○								★	☆								★										
PC5300	☆	○	○	☆	○	○	○	☆											☆		○	☆	☆	○	○	☆			
PC5535	○	○	○		○	○	○																						
PC9530			○																										
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○																					
PC9540			★				★														○	★			○	★			
NC5330	○		○		○		○																						
NCM535	○	○			○	○																							
H01									★																				
H05																													

★ 1-й выбор ☆ 2-й выбор ○ Доступно

Обозначение	Rich Mill-RM14					Rich Mill-RM16							Rich Mill-RMR												
Угол в плане(А.А)	51°					45°							-												
Макс Ар	3.0					4,0~5,5							3.5												
Диаметр(∅D)	80~315					80~400							32~125												
Материал	M		K			P		M		K			S		N		P		M		K			S	
Стружколом	N	XNR	N	XNR	MM	MF	MM	MM	MF	MM	ML	MA	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	
PC6510			○	○				★	☆											★	○				
PC3700					★	○								★											
PC5300	○	○	○	○	☆	○	☆	○	○	○	☆			☆	○	○	○	☆	○	○	○				
PC5535	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														
PC9530							○																		
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
PC9540	☆	★					★			★						☆	★								
NC5330																									
NCM535	○	○	☆	★	○	○		○	○																
H01												★													
H05																									



## 03) Руководство по выбору инструмента-Обработка плоскостей

### Фрезерование плоских поверхностей с высокой жесткостью

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

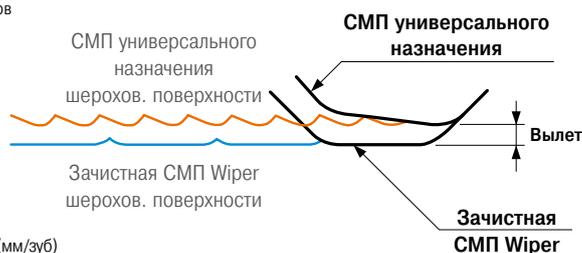
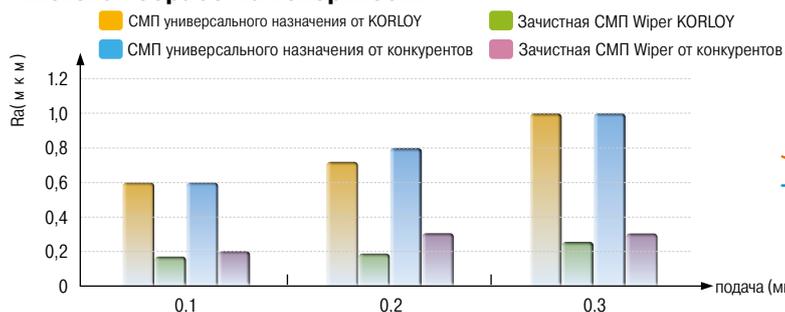
	Mill max -Heavy			Power Buster-PBP		Power Buster-PBA		Power Buster-PBZ	
Обозначение									
Угол в плане(А.А)	55°			90°		45°		80°	
Макс Ар	14,5			20		12		18	
Диаметр(ØD)	125~315			80~315		80~315		80~315	
Материал	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>P</b>	<b>K</b>
Стружколом	MM	MM	MM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
PC3700	★					★		★	
PC5300	☆	★	☆			☆	★	☆	★
PC9530									
PC5400						○	○	○	○
NCM535	○	○	★			○	☆	○	☆

### Чистовая обработка с зачистной пластиной Wiper

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

	Rich Mill-RM8A				Rich Mill-RM16			
Обозначение								
Угол в плане(А.А)	45°				45°			
Макс Ар	6				4,0~5,5			
Диаметр(ØD)	50~400				80~400			
Материал	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>
Стружколом	W	W	W	W	W	W	W	W
PC6510			★				★	
PC3700	★							
PC9530						○		
PC5300	○	★	○	★	★	★	○	★

#### Чистовая обработка поверхности

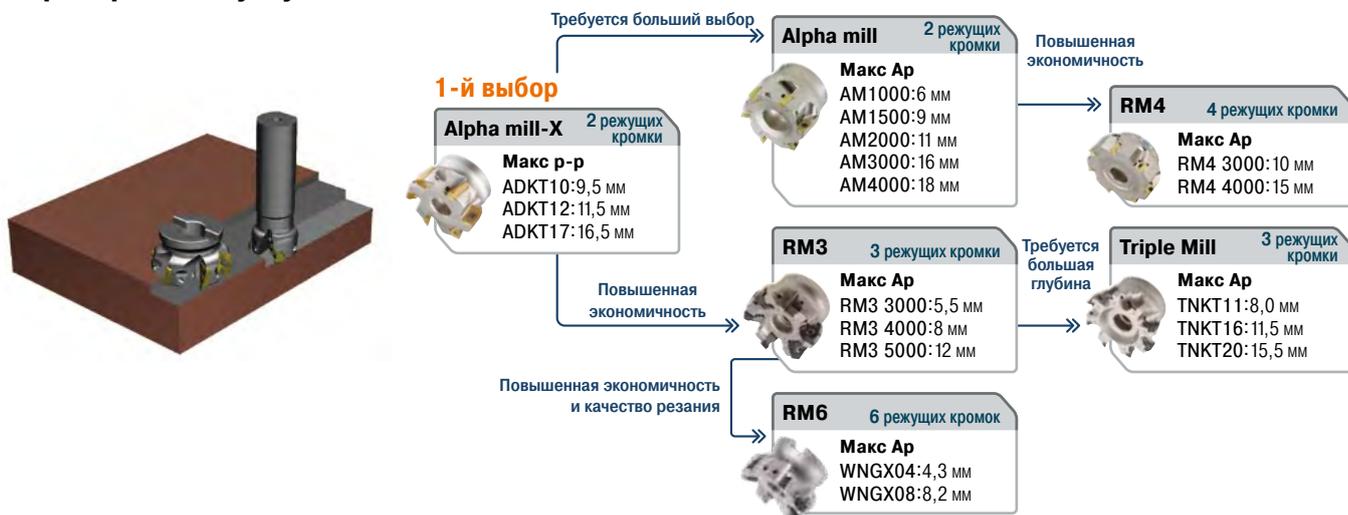


- СМП: ONMX080608-MM (СМП универсального назначения) / ONHX080608-W (зачистная СМП Wiper)
- Сплав: PC3700
- Материал: SM45C / Сталь 45
- Глубина резания:  $v_s=200$  м/мин
- Глубина обработки:  $a_p=3,0$  мм



## 03) Руководство по выбору инструмента - **Обработка уступов**

### ➔ Фрезерование уступов и плоскостей



Серия инструмента	Удельная цена за режущую кромку	Число режущих кромок	Разнообразие	Сила резания	Макс. Глубина резания
RM3	★★★★★	★★★	★★★★	★★★★	★★★
RM4	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★★
RM6	★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★★
Alpha mill	★★	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Alpha mill-X	★★	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Triple Mill	★★★	★★★	★★	★★★★★	★★★★

### ➔ Фрезерование тонкостенных уступов



Серия инструмента	Число режущих кромок	Стабильность обработки	Макс. Глубина резания	Шерохов. поверхности	Номенклатура
TP8P	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★	★★
TP2P	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★
RM4	★★★	★★	★★★★	★★★	★★★★★
RM6	★★★★	★★★	★★★	★★★★★	★★★★★

### ➔ Длиннокромочное фрезерование



Серия инструмента	Число режущих кромок	Стабильность обработки	Макс. Глубина резания	Шерохов. поверхности	Номенклатура
Mono-Tool	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★
Alpha mill	★★	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★



## 03) Руководство по выбору инструмента-Обработка уступов

### Фрезерование уступов и плоскостей

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

Обозначение	Alpha mill-X									Alpha mill									Rich Mill-RM3														
																																	
Угол в плане(A.A)	90°									90°									90°														
Макс Ар	9,5~16,5									6,0~18,0									5,5~12,0														
Диаметр(ØD)	16~125									10~200									20~125														
Материал	P			M			K			S			N			P			M			K			S			H			N		
Стружколом	MM	ML		MM	ML		MM	ML	MA	MM	MF		MM	ML		MM	MF	MM	ML	MM	MA	MM	ML		MM	ML		MM	ML	MM	ML	MM	MA
PC6510				★	☆								★	☆												★	☆						
PC2505																					○										○		
PC2510																				★										★			
PC3700	★	○								★	○												★	○									
PC5300	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	☆	○	○	○	○	☆					○	○	○	○	○	○	○	○			
PC5535	☆	○	○	☆	○	○	○	☆		☆	○	○		○	○	○							☆	○	○	☆	○	○	○	☆			
PC9530													○																				
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○	○			
PC9540			○	★			○	★					★			★								○	★			○	★				
NC5330										○	○	○		○	○	○																	
NCM535	○	○			○	○				○				○									○	○			○	○					
H01																							★								★		
H05																																	

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

Обозначение	Rich Mill-RM4									Triple Mill									Rich Mill-RM6											
																														
Угол в плане(A.A)	90°									90°									90°											
Макс Ар	10,0~15,0									8,0~15,5									18,0											
Диаметр(ØD)	14~160									25~125									25~125											
Материал	P			M			K			S			N			P			M			K			S			N		
Стружколом	MM	MF		MM	MF		MM	MF	MA	MM	ML		MM	ML		MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MA		
PC6510				★	☆											★								★	☆					
PC2505																														
PC2510																														
PC3700	★	○								★	○													★	○					
PC5300	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
PC5535	☆	○	★	☆	○	○	★	☆		☆	○	○	☆	☆	○	○	☆	☆	○	○	☆	○	○	☆	○	○	○	☆		
PC9530			○																											
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○															○	○	○	○	○	○		
PC9540													★				★					○	★			○	★			
NC5330																														
NCM535	○		○		○		○																○	○			○			
H01									★																				★	
H05																														



## 03) Руководство по выбору инструмента-Обработка уступов

### ➔ Фрезерование тонкостенных уступов

★ 1-й выбор ☆ 2-й выбор ○ Доступно

Обозначение	Тангенциальная TP2P					Тангенциальная TP8P		Rich Mill-RM4					Rich Mill-RM6																
Угол в плане(A.A)	90°					90°		90°					90°																
Макс Ap	8,0~16,5					12,0		10,0~15,0					18,0																
Диаметр(∅D)	16~125					32~125		14~160					25~125																
Материал	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>N</b>												
Стружколом	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MA	ML	ML	MM	MF	MM	MF	MM	MF	MM	MF	MA	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MA
PC6510						★								★	☆										★	☆			
PC3700												★	○								★	○							
PC5300	★	☆	○	★	○	☆	☆	★		★	★	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
PC5535												☆	○	★	☆	○	○	★	☆		☆	○	○	☆	○	○	☆	★	
PC9530														○															
PC5400	○	○	○	☆	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
PC9540																							○	★					
NC5330																													
NCM535												○			○						○	○		○	○				
H01																													★
H05																													

### ➔ Длиннокромочное фрезерование

★ 1-й выбор ☆ 2-й выбор ○ Доступно

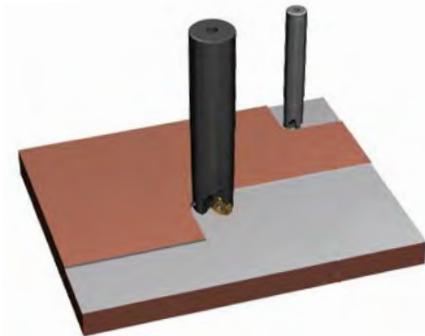
Обозначение	Mono-Tool					Alpha mill multi-edge					
Угол в плане(A.A)	90°					90°					
Макс Ap	94~114					15~76					
Диаметр(∅D)	50~80					16~100					
Оправка	BT					BT, SK, HSK					
Материал	<b>P</b>		<b>K</b>			<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>H</b>	<b>N</b>
Стружколом	MM		MM			MM	MF	MM	ML	MM	MA
PC6510								★	☆		
PC2505											☆
PC2510											★
PC3700	★					★	○				
PC5300	☆					☆	○	○	☆	○	
PC5535						○	○	○	○	○	
PC9530											
PC5400						○	○	○	○	○	
PC9540								○	★	○	
NC5330						○	○	○	○	○	
NCM535						○	○		○	○	
H01											★
H05											

# Фрезерование



## 03) Руководство по выбору инструмента- Обработка с высокими подачами

### ↻ Фрезерование с высокими подачами



1-й выбор

**HRMD** 6 режущих кромок

Общее использование / высокая эффективность

Отсутствие в линейке инструментов малого диаметра

Отсутствие в линейке инструментов для высокой твердости

**HFMD** 4 режущих кромки

Доступны фрезы от ф8мм  
Экономично

**HFM** 2 режущих кромки

Специально предназначены для материалов высокой твердости  
Позитивный передний угол

Серия инструмента	Экономичность	Сила резания	Макс. Глубина резания	Число режущих кромок	Мин. Диамет. обработки
HFMD	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★★
HFM	★★	★★★★★	★★	★★	★★★★★
HRMD	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★	★★★
HRM	★★★	★★★	★★★★★	★★★	★★

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

Обозначение	HRM					HRMD					HFM					HFMD																				
Угол в плане(A.A)	15°					14°					13°					-																				
Макс Ар	1,0~2,5					1,0~2,5					0,4~0,5					0,4~1,5																				
Диаметр(ØD)	20~160					16~315					8~21					8~100																				
Материал	P	M	K	S	H	P	M	K	S	H	P	M	K	S	H	P	M	K	S	H																
Стружколом	MH	MH	MH	MH	MH	MM	MF	MM	ML	MM	MF	MM	ML	MM	MF	-	MF	-	MF	-	MF	-	-	MM	MF	MM	MF	ML	MM	MF	MM	ML	MM	MF		
PC6510			★																																	
PC2505					☆										☆																					
PC2510					★										★																					
PC3700	★				○	★	○								★																				★	☆
PC5300	☆	☆	☆	☆	○	☆	○	○	☆	★	○	○	☆		☆	○	★	☆	★	☆	☆	★	○		☆	○	○	○	☆	★	○	☆	★			
PC5535						○	○	○		☆	○	○													○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PC9530		★		★						○	○																									
PC9540										○	★			○	★												○	○	★							



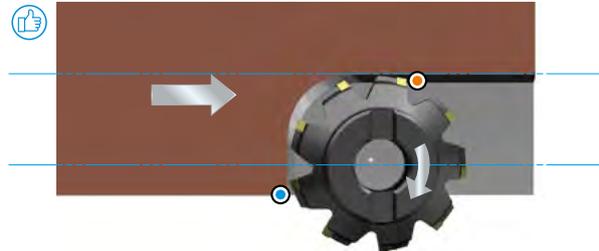
## 04) Полезный совет для обработки

➔ **Положение фрезы:** Не совмещать центр фрезы с центром заготовки!

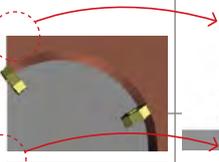
● Вход ● Выход



● Вход ● Выход

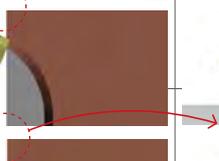


➔ **Выбор оптимальной ширины фрезерования:** Максимальное увеличение стойкости инструмента за счет выбора оптимальной  $ae$ !



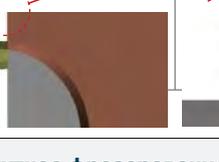
$ae > 75\%$  от  $\varnothing D$

- Оптимальные режимы резания
- Компенсация начального удара в направлении вращения в момент начала резания



$ae < 25\%$  от  $\varnothing D$

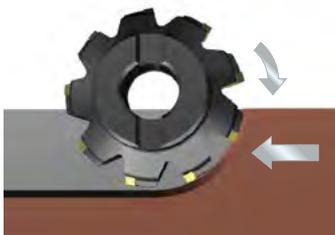
- Создание позитивного угла при врезании
- Амортизация удара при входе крайней частью СМП, с постепенной компенсацией удара инструментом



$ae = 50\%$  от  $\varnothing D$

- Не рекомендуется.
- Очень большая сила удара и нагрузка на инструмент при врезании инструмента

➔ **Попутное фрезерование:** Уменьшение тепла резания и минимизация упрочнения обрабатываемой детали!



➔ **Определение оптимального количества зубьев:** Выбрать требуемое количество зубьев в зависимости от применения!



**Уменьшенное число зубьев**

- Минимальное кол-во СМП
- Ограниченная стабильность
- Длинный вылет
- Небольшой станок/ограниченная мощность
- Обработка глубоких пазовых карманов
- Неравномерный шаг



**М (нормальное число зубьев)**

- Универсальное использование
- Подходит для различных потребностей производства
- Станки от малого до среднего размера
- В целом – 1-й выбор



**Н (увеличенное число зубьев)**

- Максимальное количество СМП для максимального увеличения производительности
- Стабильные режимы резания
- Короткая стружка
- Обработка жаропрочных сплавов

➔ **Оптимальное определение подачи:** Толщина стружки изменяется в зависимости от главного угла, поэтому максимальная подача также изменяется.

15°	45°	95°
$5,76 \times f_z$	$1,414 \times f_z$	$f_z$

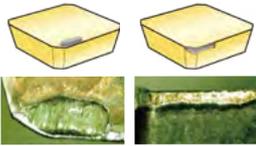
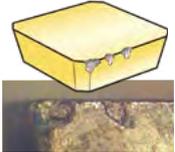
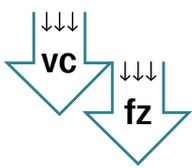
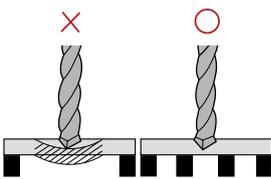
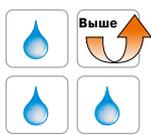
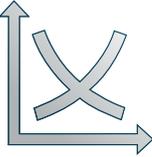
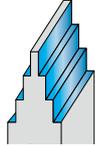
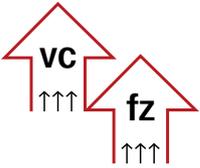
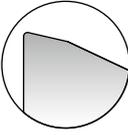
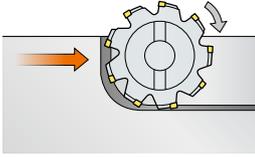
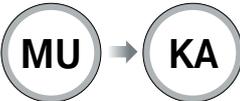
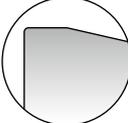
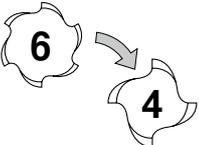
➔ **Основная формула**

$$h_{ex} = f_z \cdot \cos(AA)$$

$$f_z = \frac{h_{ex}}{\cos(AA)}$$



## 05) Рекомендации по увеличению стойкости

<p><b>Проблемы</b></p> <p>! Проблемы</p>	<p><b>Чрезмерный износ</b></p> 	<p><b>Сколы/трещины</b></p> 	<p><b>Неправильный отвод стружки (заклинивание стружки)</b></p> 	<p><b>Нарост на режущей кромке/приваривание</b></p> 
<p><b>Факторы</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Избыточная скорость резания/повышенная подача</li> <li>Тупая режущая кромка</li> <li>Низкая точность инструментов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышенная подача</li> <li>Слабый зажим</li> <li>Длинный вылет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Скол на неработающей кромке</li> <li>Скалывание режущей кромки и образование трещин</li> <li>Повторное резание стружки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Низкая скорость резания/низкая подача</li> <li>Негативный передний угол</li> <li>Высокоадгезионный обрабатываемый материал</li> </ul>
<p><b>Решения</b></p>	<p>Уменьшение скорости резания и подачи</p> 	<p>Правильный зажим заготовки</p> 	<p>Использовать больше СОЖ и увеличить давление</p> 	<p>Проверить режимы резания</p> 
<p>Выбор более износостойкой марки сплава</p> 	<p>Снизить подачу</p> 	<p>Разделение на несколько проходов при глубокой обработке</p> 	<p>Увеличение скорости резания, увеличение подачи</p> 	
<p>Применение стружколома для меньшей нагрузки на режущую часть</p> 	<p>Выбор более прочной марки сплава</p> 	<p>Применить встречное фрезерование</p> 	<p>Использование позитивных СМП, Использование полированных СМП</p> 	
<p>Использование СМП высокого класса точности (повышенный допуск)</p> 	<p>Применение стружколома с прочной режущей кромкой</p> 	<p>Применение меньшего количества зубьев</p> 	<p>Использовать больше СОЖ и увеличить давление</p> 	



# Концевые фрезы

- 01) Линейка
- 02) Руководство по выбору инструмента
- 03) Полезный совет для обработки
- 04) Рекомендации по увеличению стойкости



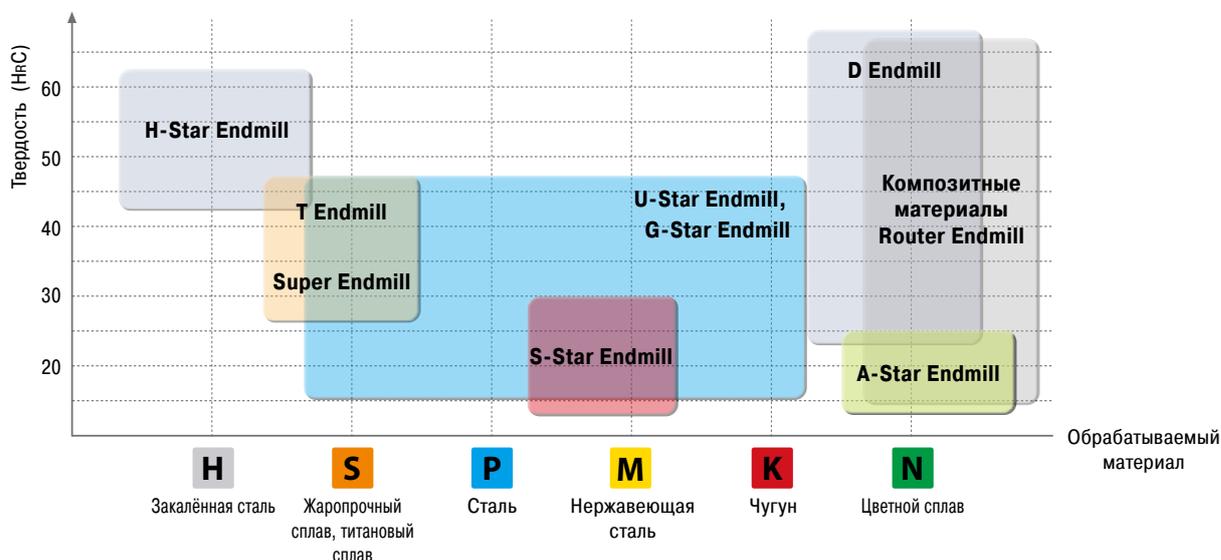


## 01) Линейка

Обрабатываемый материал	Применение	Серия инструмента	Форма режущей части	Кол-во зубьев	Диаметр (мм)	Рисунок	Особенности	Дополнительные материалы Ссылка
						Кол-во стандартных позиций		
<b>H</b>	Выс. твердость (~HRC65)	Кубический нитрид бора (КНБ) Концевая фреза		2	0,4~2	 33 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышенная производительность и качество обработки поверхности при высокой скорости резания</li> <li>Стабильная стойкость инструмента и качество обработки поверхности. Концевая фреза высокой точности</li> </ul>	
	Выс. твердость (~HRC63)	H-Star Концевая фреза		2~6	0,1~20	 3 007 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экономичные инструменты для высокоскоростной обработки и при высокой твердости</li> <li>Доступно для различных форм заготовки, например, с удлиненной шейкой</li> </ul>	
<b>P K</b>	Твердость до (~HRC50)	U-Star Концевая фреза		2~6	0,1~25	 4 585 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экономичные инструменты универсальной применимости с высокой производительностью</li> <li>Для обработки различных материалов (углеродистая сталь, легированная сталь, чугун, предварительно закаленная сталь и т.д.)</li> </ul>	
	Низкая твердость (~HRC30)	G-Star Концевая фреза		2~4	1,0~20	 456 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для универсальной обработки и высокого качества</li> <li>Для обработки различных материалов (углеродистая сталь, легированная сталь, чугун, предварительно закаленная сталь и т.д.)</li> </ul>	
<b>M</b>	Нержавеющая сталь	S-Star Концевая фреза		2~7	1,0~20	 187 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оптимальная производительность при обработке нержавеющей стали</li> <li>Повышенная стойкость к окислению</li> </ul>	
<b>S</b>	HRSA	Super Endmill Концевая фреза Для жаропрочных сплавов		4	3,0~20	 162 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Концевая фреза для обработки жаропрочных сплавов</li> <li>Оптимальное решение для обработки жаропрочных сплавов на основе никеля, например, Inconel, Hastelloy, Waspaloy и т.д.</li> </ul>	
	Титан	Super Endmill Концевая фреза Для титана		2/4	1,0~20	 64 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оптимальная конструкция для обработки нержавеющей стали обеспечивает стабильную обработку при минимальном количестве незапланированных поломок</li> <li>Применяется новое покрытие с повышенной стойкостью к окислению и повышенной твердостью поверхности, демонстрирующее более высокую производительность по нержавеющей стали, титану, никелевым сплавам и т.д.</li> </ul>	
<b>N</b>	Цветные сплавы, Алюминий	A-Star Концевая фреза		2~3	1,0~20	 330 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эффективный отвод стружки при обработке с высокими подачами с U-образной формой стружечной канавки</li> <li>Двойной задний угол (повышенная прочность режущей кромки)</li> </ul>	
	Цветные сплавы, Алюминий	SSEA		2~3	1,0~20	 128 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая стойкость к налипанию и хороший отвод стружки</li> <li>Минимальная нагрузка при обработке, минимальные наросты на кромках и качественная чистовая обработка поверхности</li> </ul>	
	Композитные материалы	Композитная фасонная Концевая фреза		2~8	4,0~12	 44 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фасонная фреза для обработки композитных материалов</li> <li>Высокая производительность за счет нанокристаллического алмазного покрытия</li> </ul>	
<b>N</b>	Графит, Керамика	D Endmill Концевая фреза		2~4	0,5~12	 280 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышенная стойкость инструмента за счет высоко твердого алмазного покрытия</li> <li>Шлифование за один проход и хорошая чистовая обработка поверхности</li> </ul>	
	Стоматологические материалы, металл, воск, Диоксид циркония	T Endmill Концевая фреза		2	0,3~7,5	 214 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Концевая фреза для обработки зубных протезов из циркония, титана, Co-Cr, воска, полиметилметакрилата и т.д.</li> <li>Применимо для стоматологических фрезерных станков и различных материалов для изготовления протезов</li> </ul>	
Для универсальной обработки с особой функцией	Черновая обработка	R+ Endmill Концевая фреза		2~4	5,0~25	 204 поз.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Концевая фреза с формой, минимизирующей нагрузку на фрезу при черновой обработке</li> </ul>	



## 02) Руководство по выбору концевых монолитных фрез



### ➔ Руководство по выбору концевых фрез по задачам

★ 1-й выбор ☆ 2-й выбор

Форма режущей части	Число зубьев							
		Точная чистовая обработка	Чистовая обработка	Черновая обработка	Обработка пазов	Плунжерное фрезерование	Копирование	Трохоидальное фрезерование
Плоская/ Радиусная	2 зуб.	☆			★	★		
	3 зуб.		☆	☆	★	☆		
	4 зуб.	★	★	★	★			★
	6 зуб. и выше	★	★					★
Сферическая	2 зуб.				★		★	
	4 зуб.				☆		★	

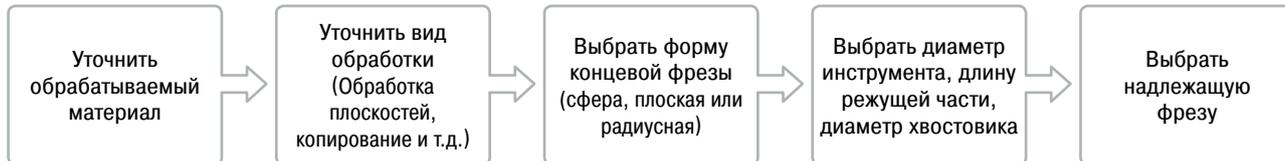
※ Рекомендуется выбирать самую короткую длину инструмента для всех возможных вариантов применения.

※ За счет стабильной обработки повышается стойкость инструмента и улучшается качество обработки поверхности.



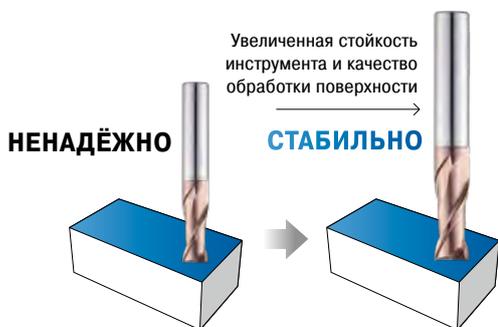
## 03) Полезный совет для обработки

### Как выбрать концевую фрезу

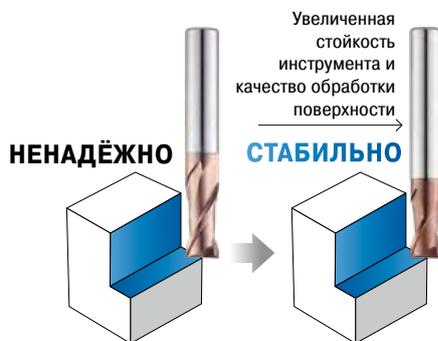


### Как использовать концевую фрезу

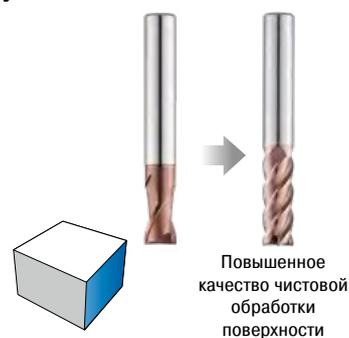
1) Выбирать фрезу как можно большего диаметра, если нет ограничений при обработке



2) Выбирать фрезу с минимальной длиной режущей части



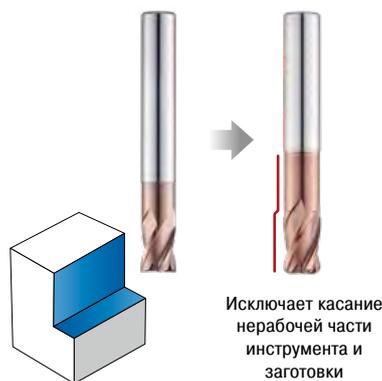
3) Для чистовой обработки выбирать инструмент с максимальным количеством зубьев



4) Обеспечить короткий вылет концевой фрезы из оправки



5) Используйте инструмент с шейкой для обработки на большую глубину



※ Если уже имеются использующиеся инструменты

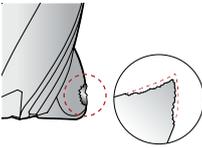
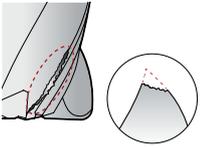
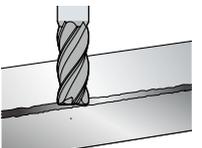
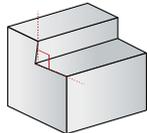
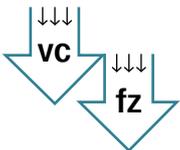
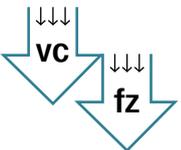
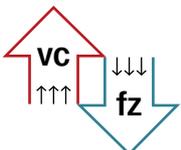
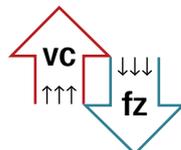
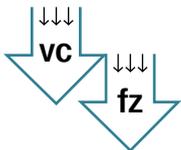
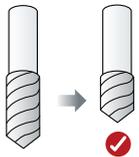
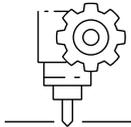
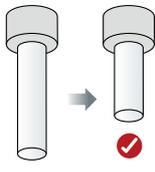
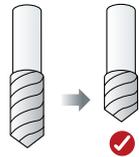
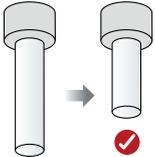
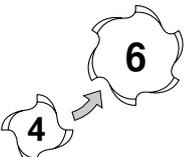
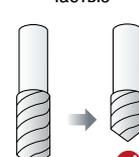
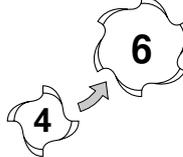
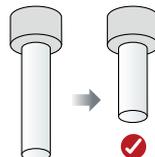
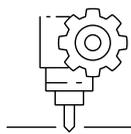
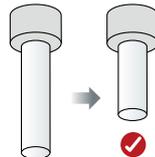
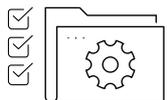
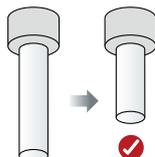
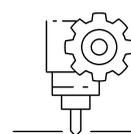


Установите приложение KORLOY KTS из Play Store или App store и используйте Solid Tool Converter для выбора рекомендуемых инструментов. [ссылка на App Store]





## 04) Рекомендации по увеличению стойкости

 <b>Проблемы</b>	<b>Выкрашивание режущей кромки</b> 	<b>Чрезмерный износ инструмента</b> 	<b>Плохое качество поверхности после чистовой обработки</b> 	<b>Нарушение точности размеров, перпендикулярность</b> 	<b>Поломка инструмента во время обработки</b> 
<b>Факторы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Высокая скорость / подача</li> <li>· Большая длина режущей части, вылет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Высокая скорость / подача</li> <li>· Длинный вылет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Вибрация</li> <li>· Нарост на режущей кромке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ненадлежащие режимы резания</li> <li>· Большая длина режущей части, вылет</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ненадлежащие режимы резания</li> <li>· Длинный вылет</li> </ul>
 <b>Решения</b>	<p>Снизить скорость резания и подачу</p> 	<p>Снизить скорость резания и подачу</p> 	<p>Увеличить скорость, снизить подачу</p> 	<p>Увеличить скорость, снизить подачу</p> 	<p>Снизить скорость резания и подачу</p> 
<p>Использовать инструмент с более короткой режущей частью</p> 	<p>Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав)</p> 	<p>Уменьшить вылет инструмента из оправки</p> 	<p>Использовать инструмент с более короткой режущей частью</p> 	<p>Увеличить пространство для отвода стружки (Выбрать фрезу с меньшим количеством зубьев)</p> 	
<p>Уменьшить вылет инструмента из оправки</p> 	<p>Применить фрезу с большим количеством зубьев</p> 	<p>Использовать инструмент с более короткой режущей частью</p> 	<p>Применить фрезу с большим количеством зубьев</p> 	<p>Уменьшить вылет инструмента из оправки</p> 	
<p>Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав)</p> 	<p>Уменьшить вылет инструмента из оправки</p> 	<p>Проверить крепление приспособления, оправки и заготовки</p> 	<p>Уменьшить вылет инструмента из оправки</p> 	<p>Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав)</p> 	



# Сверление отверстий

01|Линейка

02|Руководство по выбору инструмента

03|Полезный совет для обработки

04|Рекомендации по увеличению стойкости





# 01) Линейка

(vc:м/мин, fn:мм/об)

ISO Материал заготовки	Тип обработки	Допуск отверстия	Диаметр сверла	Серия инструмента	Глубина сверления	Корпус сверла		СМП		Выбор сплава	Рекоменд. режим резания		Дополни- тельные материалы Ссылка
						Рисунок	Обозначение	Рисунок	Обозначение		vc	fn	
P	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø12~Ø60,5 Ø61~Ø100 (с картриджами)	KING Drill	2D, 3D 4D, 5D		K□D	 (Наружн.)  (Внутр.)	SPMT□-PD XOMT□-PD SPMT□-LD XOMT□-PD (для стали)	PC3700 PC5335  PC5335 PC5300	70 ~ 180	0,18 ~ 0,04	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø8,0 ~ Ø11,9	TPDX	3D, 5D, 8D		TPDX□D		TPD□XP	PC325U	50 ~ 140	0,35 ~ 0,12	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø10,0 ~ Ø32,9	TPDB Plus 1-й выбор	3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDB□-P		TPD□B	PC5300	60 ~ 110	0,4 ~ 0,15	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø12,0 ~ Ø30,9	TPDC Plus 2-й выбор	1,5D 3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CP	PC5335	40 ~ 120	0,48 ~ 0,1	
	Плоское / Глухое отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø12,0 ~ Ø30,9	TPDC Plus 1-й выбор	1,5D 3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CP-FC	PC5335	70 ~ 90	0,33 ~ 0,18	
	Плоское / Глухое отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø14,0 ~ Ø30,9	TPDB Plus 2-й выбор	1,5D		TPDB□-F		TPD□B-F	PC5400	60 ~ 80	0,32 ~ 0,2	
	Двухфланцевая балка, лист	0,0 ~ +0,3	Ø14,0 ~ Ø30,9	TPDB-H	3D, 4D, 8D		TPDB□-H		TPD□B-H	PC340Q	60 ~ 75	0,3 ~ 0,15	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20,0	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачей СОЖ)		MSDPH□P	-	-	PC325U	50 ~ 120	0,4 ~ 0,08	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø1,0 ~ Ø20,0	W-STAR DRILL 1-й выбор	5D, 7D (с внешн. подачей СОЖ)		NDPG50□	-	-	PC325W	40 ~ 120	0,32 ~ 0,06	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø1,0 ~ Ø20,0	ESD Plus 2-й выбор	3D, 5D, 7D (с внешн. подачей СОЖ)		ESDP□	-	-	PC325U	40 ~ 120	0,32 ~ 0,06	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø3,0 ~ Ø10,0	MLD Plus	10D~25D (с внешн. подачей СОЖ, MQL)		MLD□N□	-	-	PC315G	60 ~ 90	0,25 ~ 0,08	
Плоское / Глухое отверстие	0,0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø16,0	MSFD	2D (Внешняя подача СОЖ) 3D (Внутренняя подача СОЖ)		MSFD(H)□	-	-	PC325U	50 ~ 90	0,20 ~ 0,03		
M	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø12~Ø60,5 Ø61~Ø100 (с картриджами)	KING Drill 1-й выбор	2D, 3D 4D, 5D		K□D (Наружн.)  K□D (Внутр.)	 	SPMT□-LD XOMT□-LD (Для углеродистой стали)	PC5335  PC5335	80 ~ 140	0,08 ~ 0,04	
	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø12~Ø60,5 Ø61~Ø100 (с картриджами)	KING Drill 2-й выбор	2D, 3D 4D, 5D		K□D (Наружн.)  K□D (Внутр.)	 	SPMT□-PD XOMT□-PD	PC9540  PC9540	60 ~ 120	0,08 ~ 0,04	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø12,0 ~ Ø30,9	TPDC Plus	1,5D 3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CM	PC330N	50 ~ 90	0,35 ~ 0,05	

# Сверление отверстий



## 01) Линейка

(vc: м/мин, fn: мм/об)

ISO Материал заготовки	Типы обработки	Допуск отверстия	Диаметр сверла	Серия инструмента	Глубина сверления	Корпус сверла		СМП		Выбор сплава	Рекоменд. режим резания		Дополни- тельные материалы Ссылка
						Рисунок	Обозначение	Рисунок	Обозначение		vc	fn	
M	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20,0	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачи СОЖ)		MSDPH-□M	-	-	PC325U	25 ~ 80	0,3 ~ 0,05	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø1,0 ~ Ø20,0	W-STAR DRILL	5D, 7D (с внешн. подачи СОЖ)		NDPG50□	-	-	PC325U	20 ~ 64	0,24 ~ 0,04	
P M K	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø3,0 ~ Ø20,0	P-Star	3D, 5D, 8D		(H)P(I)50□	-	-	-	40 ~ 120	-	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø1,0 ~ Ø20,0	W-STAR DRILL	5D, 7D		NDPG50□	-	-	-	40 ~ 120	-	
K	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø12~Ø60,5 ~ Ø61~Ø100 (с картриджами)	KING Drill	2D, 3D 4D, 5D		K□D	 (Наружн.) (Внутр.)	SPMT□-PD XOMT□-PD	PC6510 ~ PC5300	100 ~ 250	0,26 ~ 0,04	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø10,0 ~ Ø32,9	TPDB Plus 1-й выбор	3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDB□-P		TPD□B	PC5300	70 ~ 140	0,45 ~ 0,18	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø12,0 ~ Ø30,9	TPDC Plus 2-й выбор	1,5D 3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CP	PC5300	70 ~ 140	0,55 ~ 0,2	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20,0	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачи СОЖ)		MSDPH-□K	-	-	PC325U	70 ~ 150	0,4 ~ 0,1	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø1,0 ~ Ø20,0	W-STAR DRILL	5D, 7D (с внешн. подачи СОЖ)		NDPG50□	-	-	PC325W	56 ~ 120	0,32 ~ 0,08	
	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø12~Ø60,5 ~ Ø61~Ø100 (с картриджами)	KING Drill	2D, 3D 4D, 5D		K□D	 (Наружн.) (Внутр.)	SPMT□-ND XOMT□-ND	H01 ~ H01	200 ~ 400	0,25 ~ 0,05	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1	Ø12,0 ~ Ø30,9	TPDC Plus	1,5D 3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CN	H01	70 ~ 220	0,55 ~ 0,28	
N	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø1,0 ~ Ø13,0	SSD-N	-		SSD□□-N	-	-	H01	65 ~ 120	0,18 ~ 0,03	
	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20,0	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачи СОЖ)		MSDPH-□N	-	-	FG2	40 ~ 150	0,4 ~ 0,05	
	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø12~Ø60,5 ~ Ø61~Ø100 (с картриджами)	KING Drill	2D, 3D 4D, 5D		K□D	 (Наружн.) (Внутр.)	SPMT□-PD XOMT□-PD	PC5300 ~ PC5300	30 ~ 100	0,16 ~ 0,04	
S	Сквозное отверстие	0,0 ~ +0,1 (Выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20,0	MSD Plus	3D, 5D (с внутр. подачи СОЖ)		MSDPH-□S	-	-	PC325T	20 ~ 50	0,23 ~ 0,045	



## 02) Руководство по выбору инструмента

### ↪ Сверление сквозных отверстий



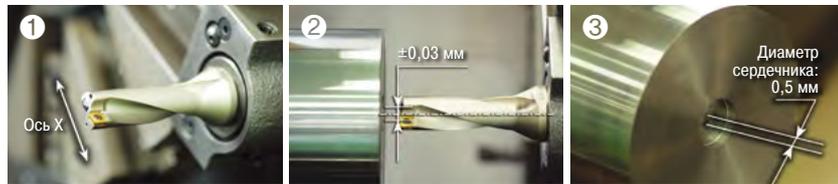
### ↪ Возможности применения различных серий

Обработка на выпуклой стороне	Обработка на вогнутой стороне	Растачивание	Врезание под углом	Обработка перекрестных отверстий	Обработка наложенных отверстий
KING Drill	KING Drill	KING Drill	KING Drill	KING Drill	KING Drill
TPDB Plus	TPDB Plus	-	TPDB-F	TPDB Plus	TPDB-F
TPDC Plus	TPDC Plus	-	TPDC-FC	TPDC Plus	TPDC-FC
MSDPH	MSDPH	-	MSFD	MSDPH	MSFD
W-Star Drill	W-Star Drill	-	W-Star Drill	W-Star Drill	-
ESD Plus	ESD Plus	-	ESD Plus	ESD Plus	-



## 03) Полезный совет для сверления

### ☞ Рекомендации по установке сверла в токарном станке

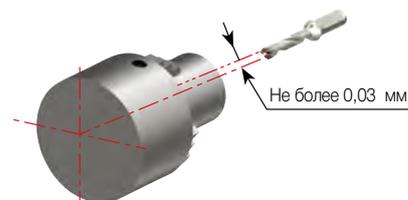


- Установка внешней СМП параллельно оси X (соответствует крепежной лыске на хвостовике)
- Если после засверловки на глубину 5 мм. размер сердечника составляет около 0,5 мм, то установка сверла выполнена правильно.

※ Крепежная лыска может иметь различное расположение в зависимости от изготовителя станка

### ☞ Рекомендации по установке сверл со сменной твердосплавной головкой

По возможности используйте самое короткое сверло с учетом глубины обработки



[Горизонтальная установка сверла]



[Вертикальная установка сверла]

### ☞ Как просверлить глубокое отверстие (10D/12D)

- Использование сверла для предварительного засверливания (рекомендуется)

#### 1. Сверление направляющего отверстия (с применением пилотного сверла)



- Просверлить направляющее отверстие глубиной 0,5D со скоростью резания на 70% ниже обычной сверлом с рабочей частью 1,5D или 3D

#### 2. Начать сверление



- Заменить сверло на основное и начать сверление с рекомендуемыми режимами резания

- Без предварительного засверливания

#### 1. Сверление направляющего отверстия (без пилотного сверла)



- Просверлив на глубину 0,5D при скорости резания, сниженной на 70%, прекратить сверление на 2-3 секунды без вывода инструмента

#### 2. Вывести сверло



- Прекратить подавать СОЖ и полностью вывести сверло из отверстия. После этого – выдержать паузу на 2-3 секунды

#### 3. Подготовка к сверлению



- После ввода сверла в отверстие на 2-3 мм выше дна предварительно просверленного отверстия необходимо начать подавать СОЖ. После этого можно начинать основное сверление.

#### 4. Начать сверление



- Начать сверление с рекомендуемыми режимами резания

### ☞ Меры предосторожности при сверлении

- Подать СОЖ в достаточном объеме для начала сверления отверстия
- Минимальное давление СОЖ: 5 бар
- Минимальный расход СОЖ: 5 л/мин

[Внутренняя подача СОЖ]



[Внешняя подача СОЖ]

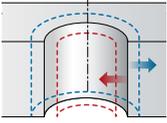
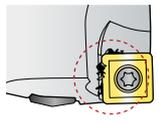
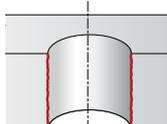
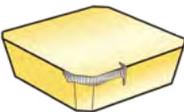
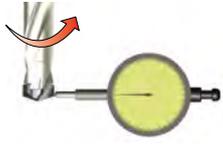
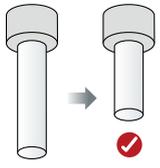
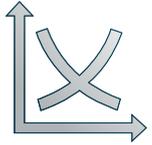
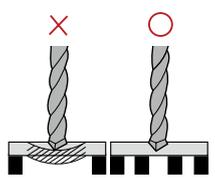
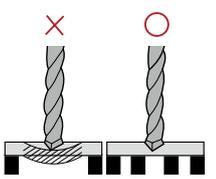
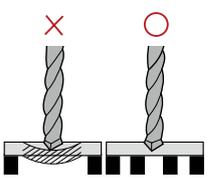
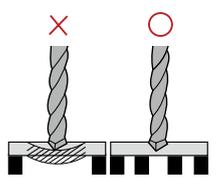
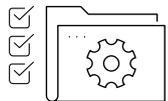
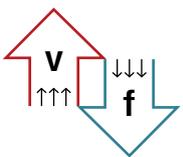
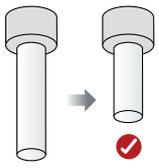
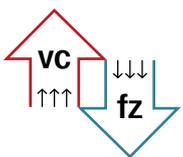
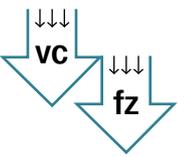
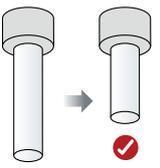
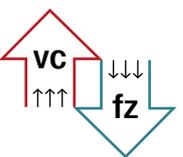
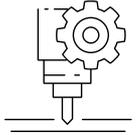


[Не сверлить без СОЖ]





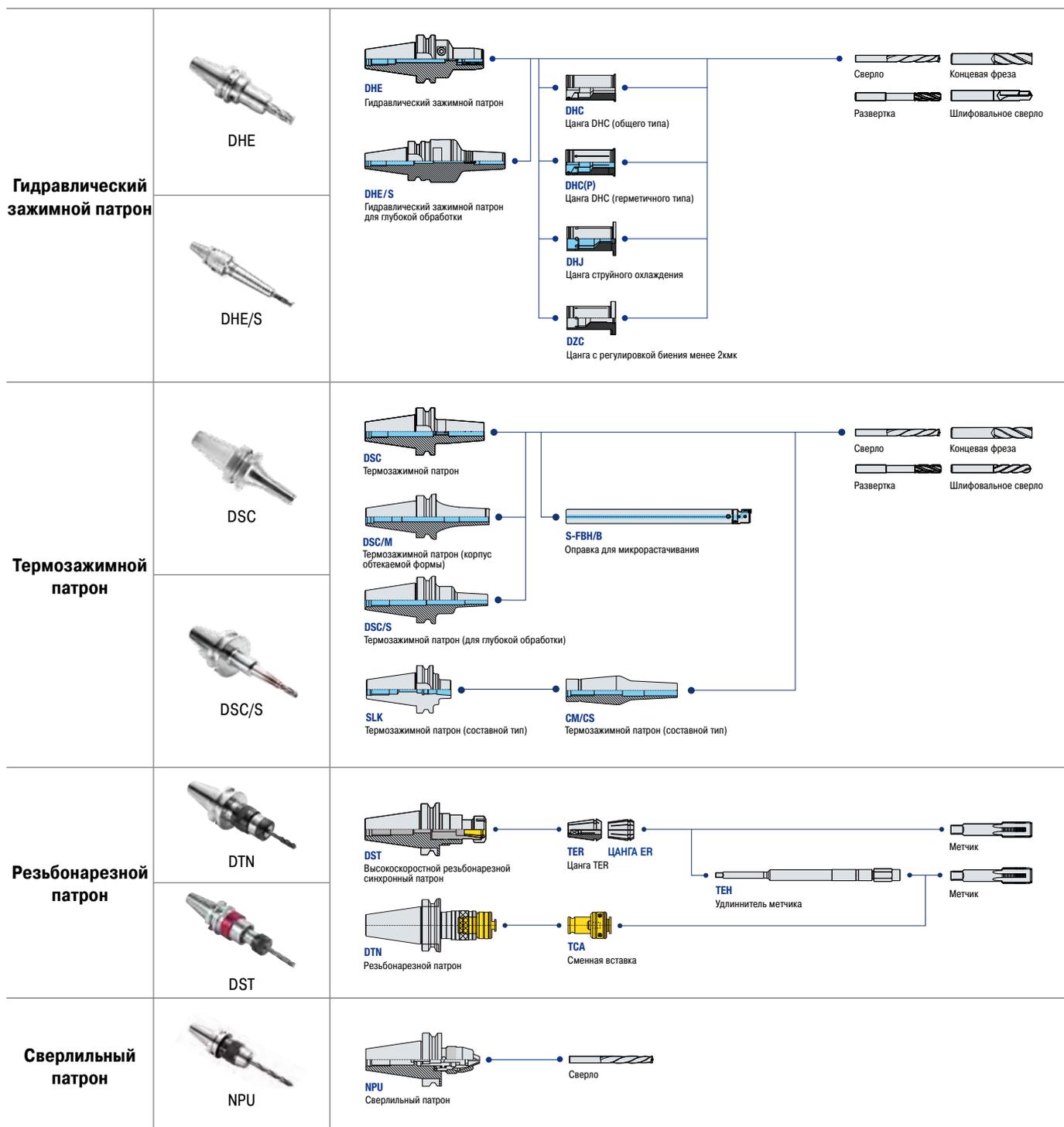
## 04) Рекомендации по увеличению стойкости

<p><b>Проблемы</b></p> 	<p><b>Неверный размер отверстия: слишком маленькое или большое</b></p> 	<p><b>Вибрации при сверлении</b></p> 	<p><b>Неправильный отвод стружки (заклинивание стружки)</b></p> 	<p><b>Плохая чистовая обработка поверхности отверстия</b></p> 	<p><b>Низкая стойкость инструмента СМП</b></p> 
<p><b>Факторы</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неверная настройка</li> <li>Отсутствие СОЖ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Длинный вылет,</li> <li>Слабый зажим</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Скол угла пластины</li> <li>Отсутствие СОЖ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствие СОЖ</li> <li>Слабый зажим</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая скорость / подача</li> <li>Слабый зажим</li> </ul>
<p><b>Решения</b></p> 	<p>Проверить биение сверла</p> 	<p>Уменьшить вылет инструмента</p> 	<p>Проверить правильность выбора пластины (форма и сплав)</p> 	<p>Использовать больше СОЖ и увеличить давление</p> 	<p>Проверить режимы резания</p> 
	<p>Правильный зажим заготовки</p> 	<p>Правильный зажим заготовки</p> 	<p>Использовать больше СОЖ и увеличить давление</p> 	<p>Правильный зажим заготовки</p> 	<p>Правильный зажим заготовки</p> 
	<p>Использовать больше СОЖ и увеличить давление</p> 	<p>Проверить крепление приспособления, оправки и заготовки</p> 	<p>Увеличить скорость резания и уменьшить подачу</p> 	<p>Уменьшить вылет инструмента</p> 	<p>Использовать больше СОЖ и увеличить давление</p> 
	<p>Увеличить скорость резания и уменьшить подачу</p> 	<p>Снизить скорость резания и подачу</p> 	<p>Уменьшить вылет инструмента</p> 	<p>Увеличить скорость резания и уменьшить подачу</p> 	<p>Проверить правильность выбора пластины (форма и сплав)</p> 



# Карта DINOX

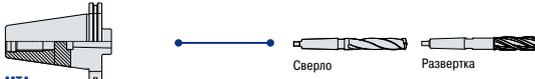
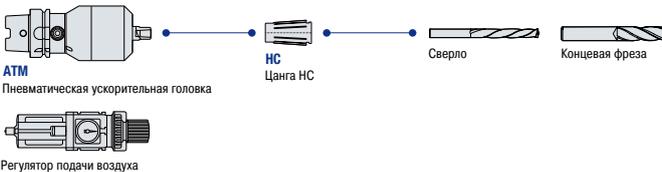
Классификация	Фрезерный патрон	Гидравлический зажимной патрон	Термозажимной патрон
Применение	Обработка на низкой и средней скорости / универсальное применение	Обработка на высокой скорости / Точная обработка	Высокоскоростная чистовая обработка в труднодоступных местах
Постоянство зажимного усилия	★★★★	★★	★★★
Точность	★★	★★★	★★★★
Высокоскоростная обработка	★	★★★★	★★★★
Простота использования	★★★	★★★★	★★



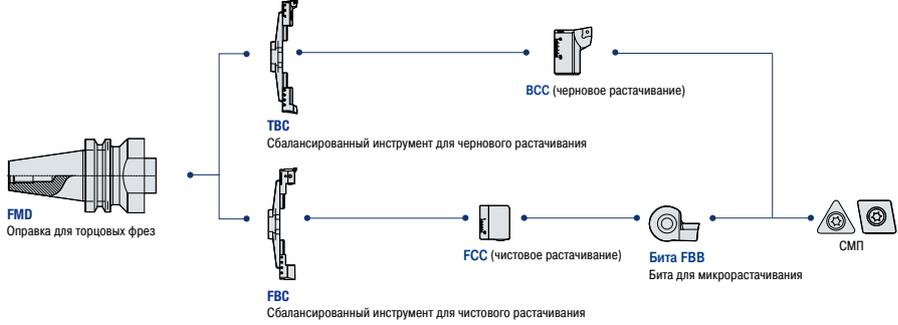
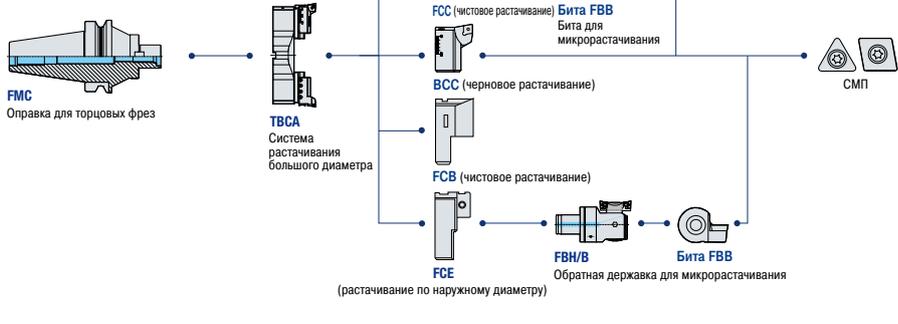
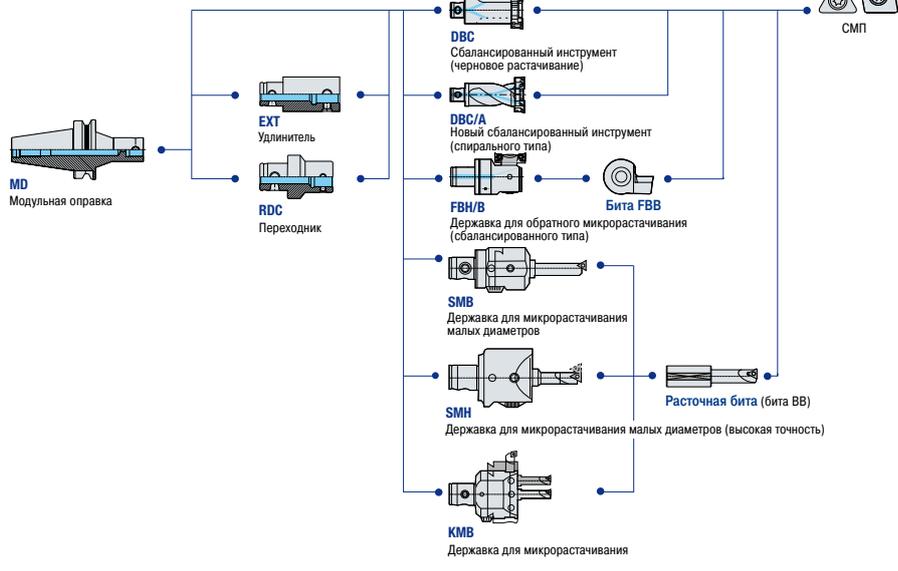




# Карта DINOX

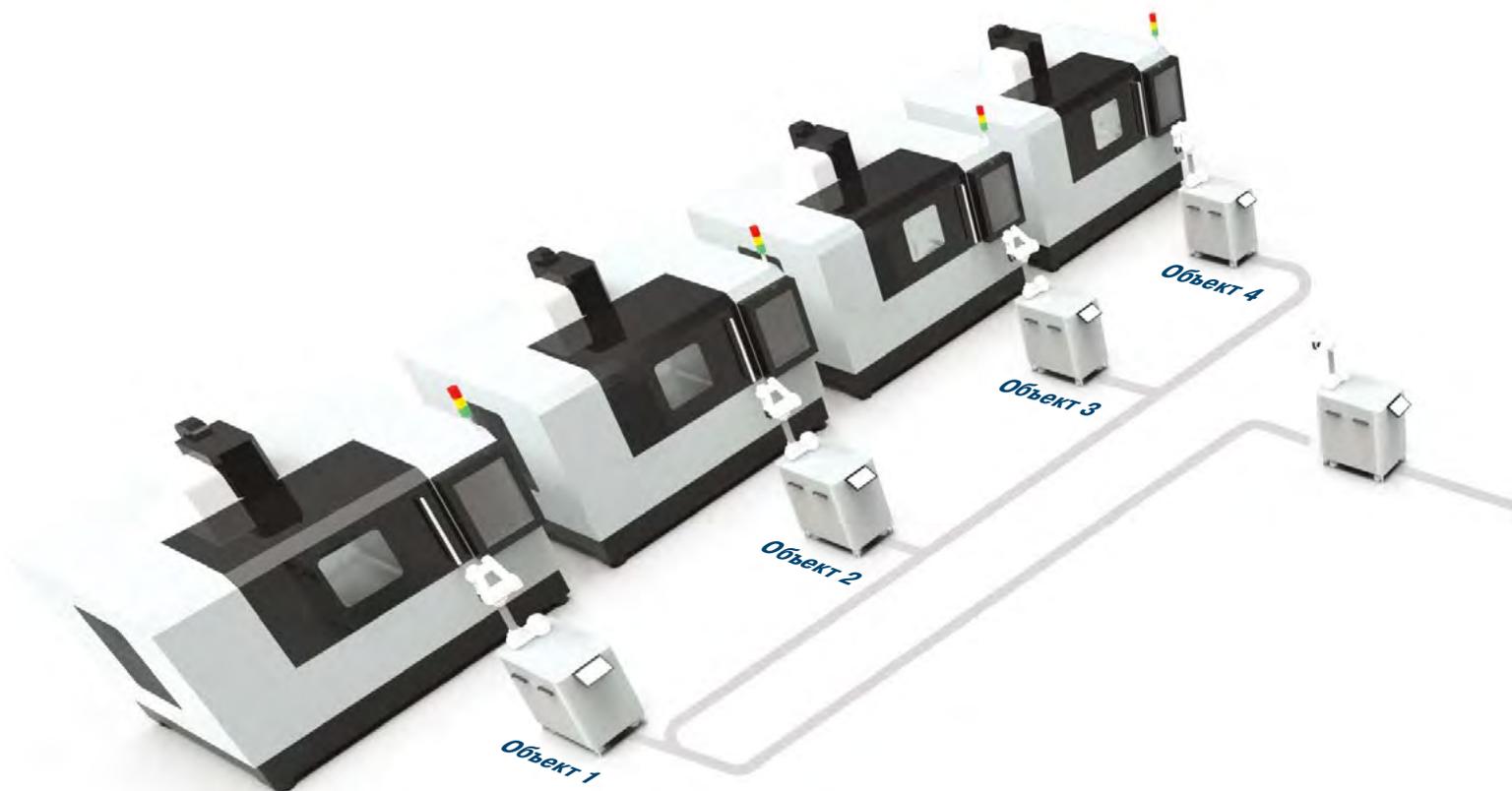
<p><b>Оправка с конусом MORSE</b></p>	 <p>MTA</p>	 <p><b>MTA</b> Оправка с конусом Morse</p> <p>Сверло      Развертка</p>
<p><b>Оправка для торцовых фрез</b></p>	 <p>FMA</p>	 <p><b>FMA</b> Оправка для торцовых фрез</p> <p>Фреза</p>
<p><b>Пневматическая ускорительная головка</b></p>	 <p>ATM</p>	 <p><b>ATM</b> Пневматическая ускорительная головка</p> <p><b>HC</b> Цанга HC</p> <p>Сверло      Концевая фреза</p> <p>Регулятор подачи воздуха</p>
<p><b>Угловая головка</b></p>	 <p>KAN</p>  <p>MAH</p>  <p>KAG</p>	 <p><b>KAN</b> Угловая головка со свободным углом</p> <p><b>Цанга GERC</b></p> <p>Сверло      Концевая фреза</p>  <p><b>MAH</b> Угловая головка со свободным углом</p> <p>Сверло      Концевая фреза</p>  <p><b>HRAG/KAG</b> Угловая головка (фиксированный тип)</p> <p>Хвостовик NT      Хвостовик BT</p> <p>Сверло      Концевая фреза      Развертка      Метчик      Фреза</p>  <p><b>KAN</b> Угловая головка со свободным углом 90°</p> <p><b>Цанга GERC</b></p> <p>Сверло      Концевая фреза</p>  <p><b>KAC</b> Угловая головка со свободным углом 45°</p> <p><b>Цанга GERC</b></p> <p>Концевая фреза</p>  <p><b>SAH</b> Угловая головка для труднодоступных мест</p> <p><b>Цанга SAH</b></p> <p>Сверло      Концевая фреза</p>
<p><b>Расточной инструмент</b></p>	 <p>BT-FBH/B</p>	 <p><b>BSA</b> Расточная державка под квадратные резцы</p> <p><b>BH</b> Расточный резец для BSA</p> <p>СМП</p>  <p><b>BKA</b> Державка для микрорастяжения FZ</p> <p><b>Блок FF</b> Тип с наклонным креплением</p>  <p><b>BCF</b> Державка для микрорастяжения</p> <p><b>Блок FF</b> Державка для микрорастяжения</p>



	 <p><b>BCF</b></p>	 <p><b>FMD</b> Оправка для торцовых фрез</p> <p><b>TBC</b> Сбалансированный инструмент для черного растачивания</p> <p><b>FCC</b> (чистовое растачивание)</p> <p><b>BCC</b> (черновое растачивание)</p> <p><b>Бита FBB</b> Бита для микрорасточивания</p> <p><b>SMF</b></p> <p><b>FBC</b> Сбалансированный инструмент для чистового растачивания</p>
<p><b>Расточной инструмент</b></p>	 <p><b>TBC, FBC</b></p>	 <p><b>FMC</b> Оправка для торцовых фрез</p> <p><b>TVCA</b> Система растачивания большого диаметра</p> <p><b>FCC</b> (чистовое растачивание)</p> <p><b>BCC</b> (черновое растачивание)</p> <p><b>Бита FBB</b> Бита для микрорасточивания</p> <p><b>FCB</b> (чистовое растачивание)</p> <p><b>FCE</b> (расточивание по наружному диаметру)</p> <p><b>FBH/B</b> Обратная державка для микрорасточивания</p> <p><b>Бита FBB</b></p> <p><b>SMF</b></p>
	 <p><b>KMB</b></p>	 <p><b>MD</b> Модульная оправка</p> <p><b>EXT</b> Удлинитель</p> <p><b>RDC</b> Переходник</p> <p><b>DBC</b> Сбалансированный инструмент (черновое растачивание)</p> <p><b>DBC/A</b> Новый сбалансированный инструмент (спирального типа)</p> <p><b>FBH/B</b> Державка для обратного микрорасточивания (сбалансированного типа)</p> <p><b>Бита FBB</b></p> <p><b>SMB</b> Державка для микрорасточивания малых диаметров</p> <p><b>SMH</b> Державка для микрорасточивания малых диаметров (высокая точность)</p> <p><b>КМВ</b> Державка для микрорасточивания</p> <p><b>Расточная бита (бита BV)</b></p> <p><b>SMF</b></p>
<p><b>Штрель</b></p>	 <p><b>PSB</b></p>	 <p><b>PSB</b> Штрель</p>



## Карта решений для умного предприятия

**Коллаборативный робот**

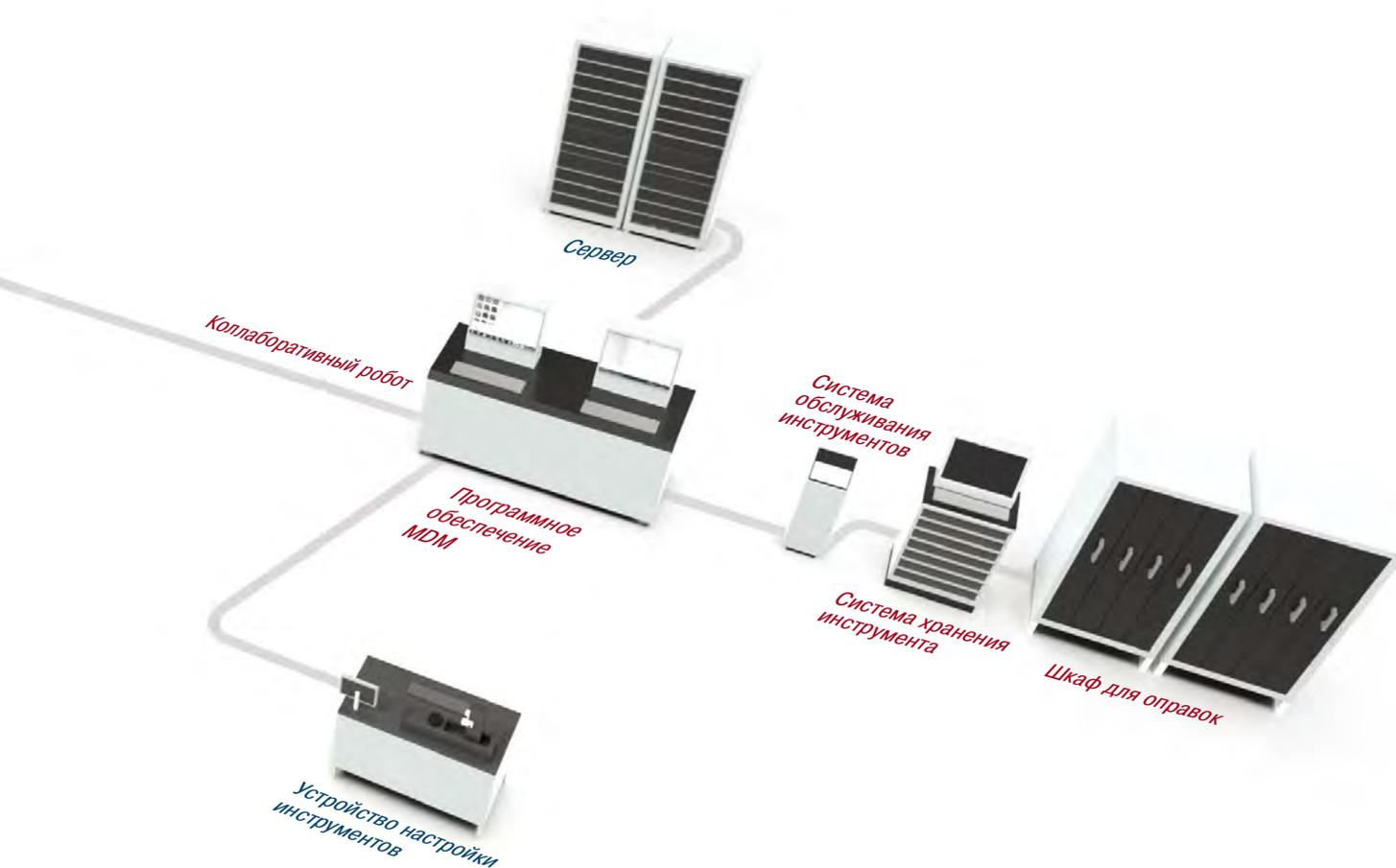
- Оптимально для повторяющихся работ на небольшом предприятии
- Эффективно для работ с тяжелыми предметами

**Устройство настройки инструментов  
(настройка инструментов вне станка)**

- Предварительное измерение компенсации длины инструмента
- Сокращение времени регулировки инструмента и простоя

**MDM  
(ПО для работы с инструментом)**

- Управление информацией о державке  
→ Диаметр резания, общая длина, место хранения
- Встроенное управление инструментом, производство, CAM, и т.д.



**Система обслуживания инструментов (Система контроля)**

- Работа с браком продукции при массовом производстве  
→ Полочка инструмента, проверка необработанных позиций, и повторная обработка
- Управление стойкостью инструмента

**Система хранения инструмента (Оборудование для работы с инструментом)**

- Работа с выдачей инструмента в дневное и ночное время
- Систематическая работа с запасами и заказ резервных позиций
- Прозрачное управление результатами использования инструментов

**Шкаф для оправок (Ящик для хранения только оправок)**

- Повышение эффективности использования пространства и защиты инструментов (от повреждения или загрязнения инструментов)
- Возможность управления виртуальным складом с помощью Tool Keeper (управление расположением и количеством инструментов)

### ⚠ Для обеспечения безопасности при металлообработке

- Используйте средства защиты, такие как защитные перчатки, во избежание получения травм при касании краев инструментов.
- Для защиты от возможных опасностей используйте защитные очки или защитное покрытие. Неправильное использование или несоответствующие условия режима резания могут привести к поломке инструмента или даже к разлету фрагментов.
- Зажмите заготовку достаточно плотно, чтобы предотвратить ее перемещение во время обработки.
- Надлежащим образом следите за сменой инструмента, так как использование неправильного инструмента может привести к его поломке из-за чрезмерной нагрузки при резании или сильного износа, что может угрожать безопасности оператора.
- Используйте защитное покрытие, поскольку отводимая во время резания стружка горячая и острая и может привести к ожогам и порезам. Для безопасного удаления стружки прекратите обработку, наденьте защитные перчатки и используйте крюк или другие инструменты.
- Приготовьтесь к принятию противопожарных мер, так как использование нерастворимой в воде смазочно-охлаждающей жидкости может привести к пожару.
- Используйте защитное покрытие и другие средства обеспечения безопасности, поскольку запасные детали или СМП могут вылететь под воздействием центробежной силы при выполнении обработки на высокой скорости.



**Штаб-квартира:** Holystar B/D, 326, Seocho-daero, Seocho-gu, Seoul, 06633, Republic of Korea (Республика Корея)  
Тел.: +82-2-522-3181 Факс: +82-2-522-3184, +82-2-3474-4744 Веб-сайт: [www.korloy.com](http://www.korloy.com) Эл. почта: [sales.khq@korloy.com](mailto:sales.khq@korloy.com)



### 🇷🇺 ООО «КОРЛОЙ РУС»

123242 Россия, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Пресненский, пер. Капранова, д. 3, стр. 3, пом. 1/3  
Тел.: +7-495-280-1458 Факс: +7-495-280-1459 Эл. почта: [tech.sales@korloy.ru](mailto:tech.sales@korloy.ru)

### 🇮🇳 KORLOY INDIA

Plot No. 415, Sector 8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana, India (Индия)  
Тел.: +91-124-439-1790 Факс: +91-124-405-0032  
Эл. почта: [sales.kip@korloy.com](mailto:sales.kip@korloy.com)

### 🇹🇷 KORLOY TURKIYE

Serifali Mahallesi, Burhan Sokak NO: 34  
Dudullu OSB/Umraniye/Istanbul, 34775, Turkiye (Турция)  
Тел.: +90-216-415-8874 Эл. почта: [sales.ktl@korloy.com](mailto:sales.ktl@korloy.com)

### 🇺🇸 KORLOY AMERICA

620 Maple Avenue, Torrance, CA 90503, USA (США)  
Тел.: +1-310-782-3800 Бесплатный звонок: +1-888-711-0001 Факс: +1-310-782-3885  
E-mail: [sales.kai@korloy.com](mailto:sales.kai@korloy.com)

### 🇮🇳 KORLOY FACTORY INDIA

Plot No. 415, Sector 8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana, India (Индия)  
Тел.: +91-124-439-1818 Факс: +91-124-405-0032  
Эл. почта: [pro.kim@korloy.com](mailto:pro.kim@korloy.com)

### 🇩🇪 KORLOY EUROPE

Gablunzer Str. 25-27, 61440 Oberursel, Germany (Германия)  
Тел.: +49-6171-27783-0 Факс: +49-6171-27783-59  
Эл. почта: [sales.keg@korloy.com](mailto:sales.keg@korloy.com)

### 🇧🇷 KORLOY BRASIL

Av. Aruana 280, conj.12, WLC, Alphaville, Barueri, CEP06460-010, SP, Brasil (Бразилия)  
Тел.: +55-114-193-3810 Факс: +55-114-193-5837  
Эл. почта: [sales.kbl@korloy.com](mailto:sales.kbl@korloy.com)

### 🇨🇱 KORLOY CHILE

Av. Providencia 1650, Office 910, 7500027  
Providencia-Santiago, Chile (Чили)  
Тел.: +56-229-295-490 Эл. почта: [sales.kcs@korloy.com](mailto:sales.kcs@korloy.com)

### 🇲🇽 KORLOY MEXICO

Avenida de las Ciencias, No. 3015, Interior 507, Juriquilla Santa Fe, C.P. 76230 Querétaro, Querétaro, Mexico (Мексика)  
Тел.: +52-442-193-3600 Эл. почта: [sales.kml@korloy.com](mailto:sales.kml@korloy.com)

