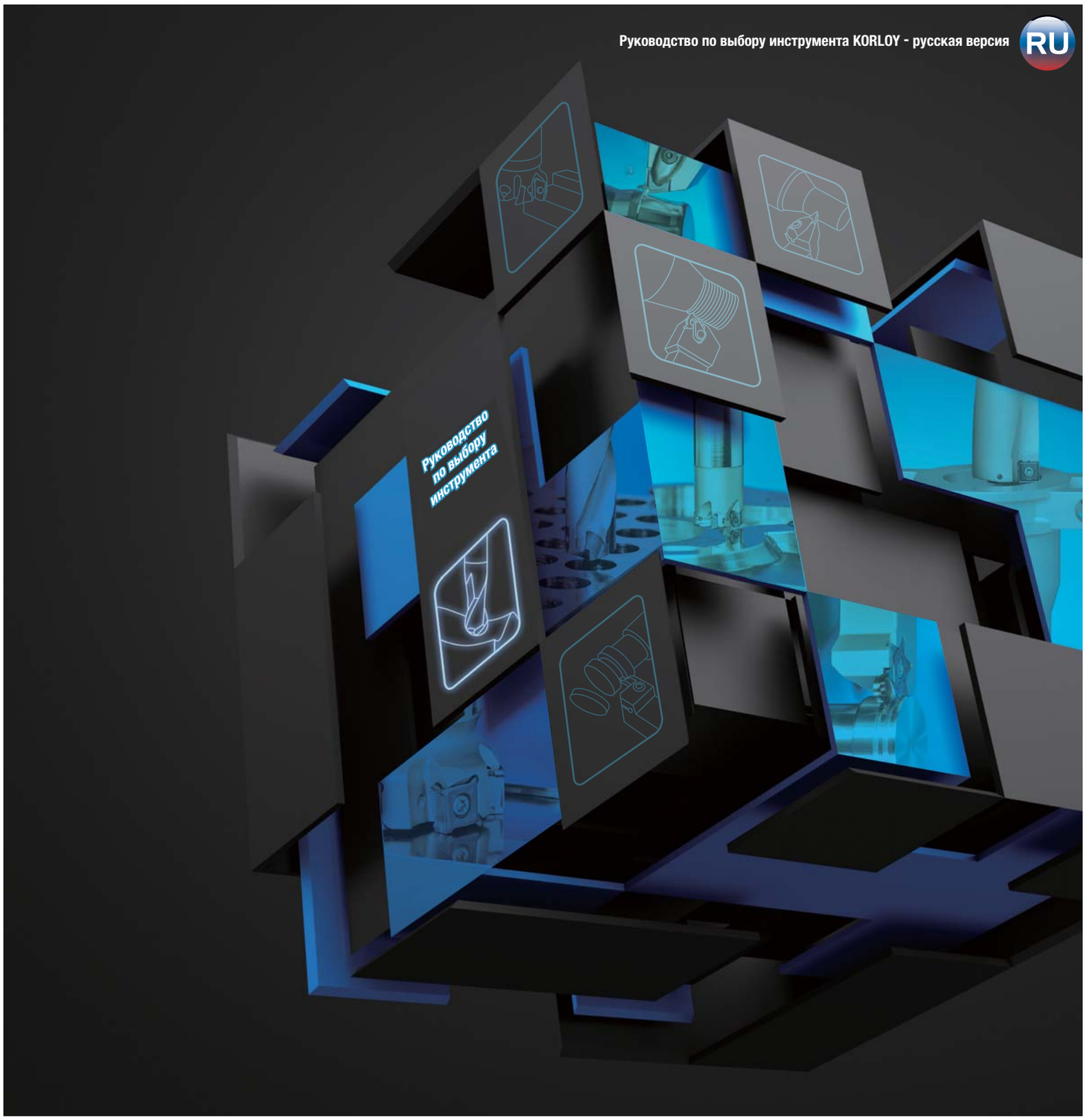
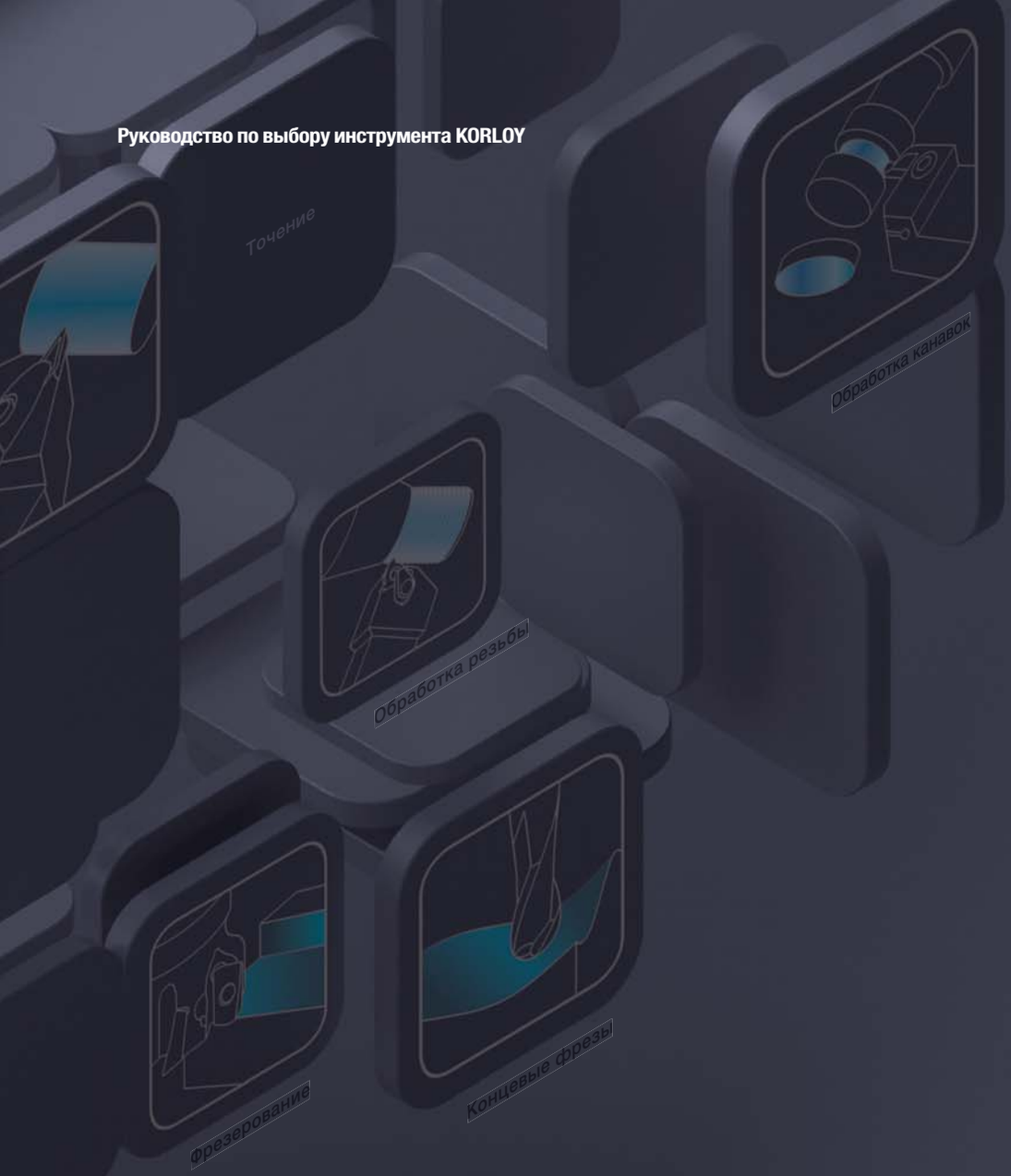


Руководство по выбору инструмента

BROTECH

KORLOY

Since 1966



Содержание

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 31
- Рекомендации по увеличению стойкости 32

03 Обработка резьбы

- Линейка 34
- Руководство по выбору инструмента 36
- Полезный совет для обработки 38
- Рекомендации по увеличению стойкости 40

04 Фрезерование

- Линейка 43
- Руководство по выбору сплава 45
- Руководство по выбору инструмента 46
- Полезный совет для обработки 53
- Рекомендации по увеличению стойкости 54

05 Концевые фрезы

- Линейка 56
- Руководство по выбору инструмента 57
- Полезный совет для обработки 58
- Рекомендации по увеличению стойкости 59

06 Сверление отверстий

- Линейка 61
- Руководство по выбору инструмента 63
- Полезный совет для обработки 64
- Рекомендации по увеличению стойкости 65

07 Инструментальные системы

- Карта DINOX 66

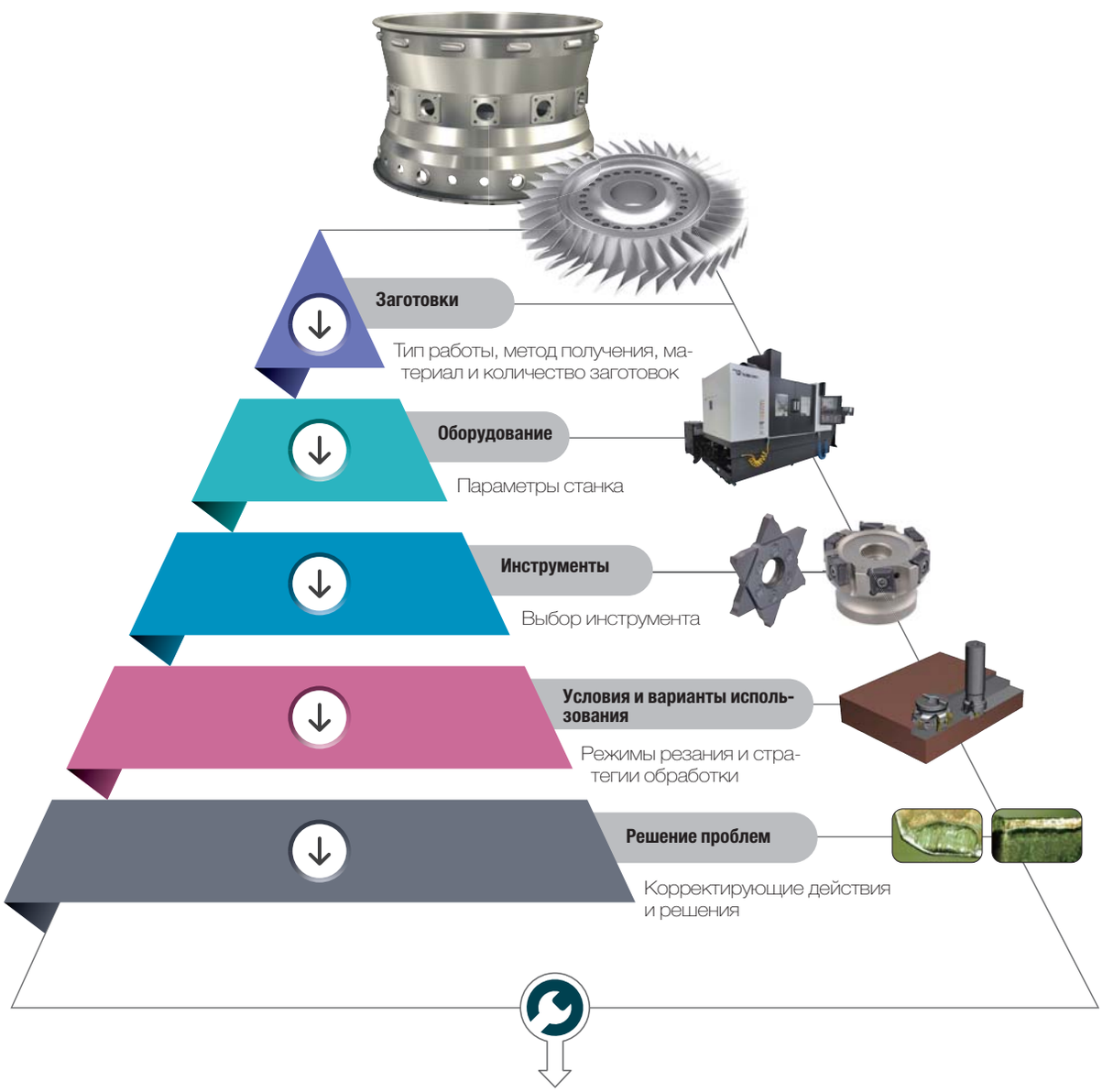
08 Умное предприятие

- Карта решений для умного предприятия 70



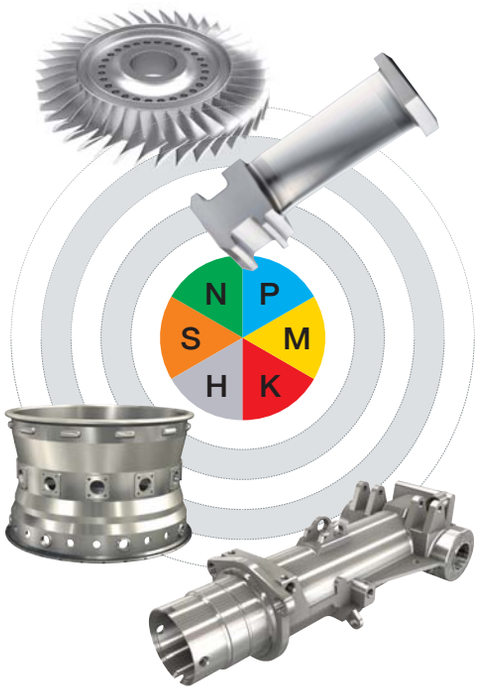
☑ Предварительный контрольный перечень для выбора инструмента

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.

Заготовки



Материал заготовки

Классификация	Примеры	
Метод получения	Отливки	Выбор материала с учетом 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 чистовой обработки
Материал	Сталь	Выбор стружколома для получистовой 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	Инструменты для обработки профиля + Проверка столкновения инструмента с заготовкой
	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	Использование 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	Применение экономичных инструментов и сплава с покрытием
	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

Оборудование



Оборудование

Классификация	Примеры	
Мощность оборудования	Низкая мощность	Выбор инструментов с низкими силами резания
	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	Использование универсальных инструментов
	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

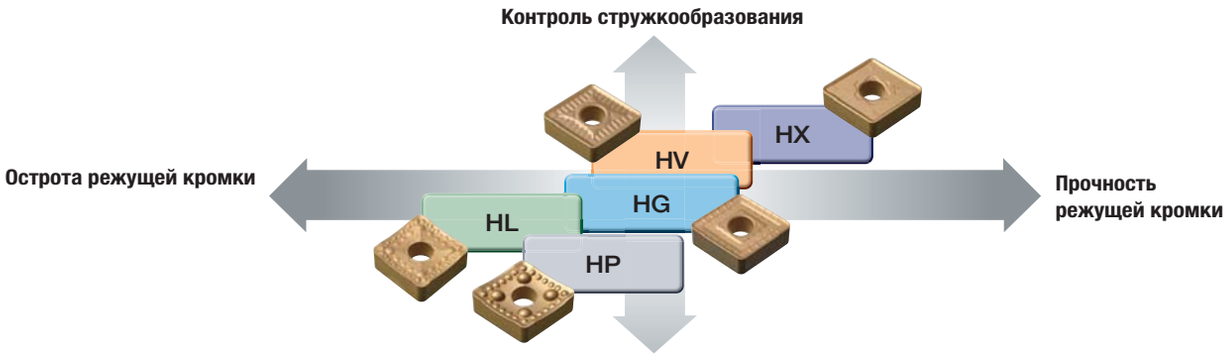
Точение

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.)



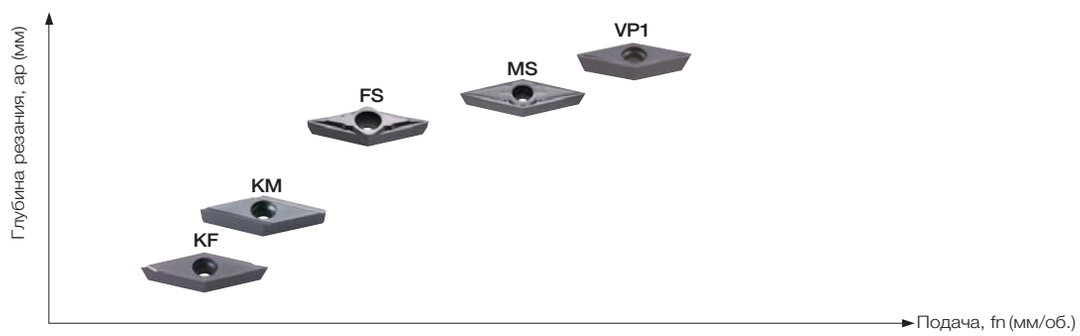
※ Стружколомы на приведенной выше схеме подходят для обработки крупных заготовок
※ Представлена пластина СМП: CNMM250924

СМП ISO (автомобилестроение, общая машиностроительная продукция и т. д.)

Заготовка	Односторонняя СМП (с положительным углом)				Двухсторонняя СМП (с отрицательным углом)				
	Чистовая обработка	Получистовая обработка – чистовая обработка	Получистовая обработка	Черновая обработка	Суперфинишная	Чистовая обработка	Получистовая обработка – чистовая обработка	Получистовая обработка	Черновая обработка
P С покрытием	FP	VL	MP	C25	FP	VL	LP	MP	GR
P Кермет	FP	VL	MP	C25		VL	VB	VQ	GM
M	FP	VL	MP	C25		FM	VP2	MM	RM
K		VL	MP	C25		MP	B25	MK	RK
S	LU	MU	MP			VP1	VP2	VP3	VP4
N	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.
※ Представлена пластина СМП: CNMG120408

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 предназначена для мелкоразмерной прецизионной обработки.

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

02) Руководство по выбору сплава и стружколома

Точение стали

Заготовка	ISO / vc (м/мин)	Применение		Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)							
				Износостойкость ● Прочность							
				P05	P15	P20	P25	P30	P35	P40	P45
P	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)	
		Применение		Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)							
				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)	
			Получистовая и чистовая обработка			VC (0,10~0,32)	LP (0,12~0,35)	CP (0,12~0,38)			
			Чистовая обработка		VB (0,1~0,28)	VF (0,1~0,3)					
			Суперфиниширование	FP (0,05~0,25)	VL (0,08~0,27)						
			Зачистная реж. кромка						VW (0,15~0,50)	LW (0,25~0,70)	
		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 изменяться в зависимости от обрабатываемых материалов.

Тяжелое точение сталей

*Вписанная окружность, 19 и выше

Заготовка	ISO / vc (м/мин)	Применение		Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)					
				Износостойкость ● Прочность					
				P05	P15	P20	P25	P35	P40
P	130			NC3205 (115~150)					
	120				NC515H (110~135)				
	110					NC520H (100~125)			
	100						NC525H (90~115)		
	80							NC3235 (70~105)	
	40								NCM535 (60~95)
		Применение		Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)					
				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)	
			Получистовая и чистовая обработка		HP (0,4~1,0)	HL (0,4~1,1)			
			Чистовая обработка	HD (0,35~0,8)					

Заготовка	Материал заготовки	ISO (DIN)	AISI (ASTM)	Режимы резания (Скорость резания для каждого материала скорректирована исходя из базового значения, равного 100 %)		
				Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Углеродистая сталь	C=0,10~0,25%	C22	1020	105%	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
	C = 0,25~0,55%	C45	1045	100% (Стандарт)		
	C=0,55~0,80%	C55	1055	90%		
Легированная сталь	Без закалки	42CrMo4 / 40ХФА	4140(H)	86%	90%	
	Улучшенная	42CrMo4 / 40ХФА	4140(H)	78%		
	Высокое содержание марганца (12~14% Mn)	22Mn6 / 20Г2	(A128, B-2)	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.

BROTECH

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

02) Руководство по выбору сплава и стружколома

Точение стали (кермет)

Заготовка	ISO / vc (м/мин)	Применение		Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин) Износостойкость ⟷ Прочность					
				P05	P10	P15	P20	P25	P30
P	300				CC1015 (200~400)				
	270					CC1025 (180~350)			
	250					CN1500 (150~250)			
	220							CN2500 (130~300)	
				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)	
			Получистовая и чистовая обработка		VB (0,12~0,35)	CP (0,12~0,38)			
			Чистовая обработка		VL (0,08~0,27)				
			Суперфиниширование	FP (0,05~0,25)					
		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)			

Заготовка	Материал заготовки	ISO (DIN)	AISI (ASTM)	Режимы резания (Скорость резания для каждого материала скорректирована исходя из базового значения, равного 100 %)		
				Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Углеродистая сталь	C = 0,10~0,25%	C22	1020	105%	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
	C = 0,25~0,55%	C45	1045	100% (Стандарт)		
	C = 0,55~0,80%	C55	1055	90%		
Легированная сталь	Без закалки	42CrMo4 / 40ХФА	4140 (H)	86%	90%	
	Улучшенная	42CrMo4 / 40ХФА	4140 (H)	78%		
Спеченный сплав на основе железа	Fe - Cu - C (C = 0,2~1,0%)	[JIS, SMF4030]	-	70%	70%	

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

※ Рекомендуемые режимы резания могут изменяться в зависимости от обрабатываемых материалов.

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

02) Руководство по выбору сплава и стружколома

Точение нержавеющей стали

Заготовка	ISO / vc (м/мин)	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)							
		Износостойкость ← → Прочность							
		M05	M10	M15	M20	M25	M30	M35	M40
M	250			NC9115 (220~260)					
	200		PC8105 (115~235)			NC9125 (190~230)		NC3235 (180~220)	
	150			PC8110 (105~225)	PC8115 (100~215)	PC5300 (90~190)		NC9135 (160~200)	
	125						PC9035 (75~175) PC9030 (80~180)		
	100							PC5400 (60~160)	
	Применение	Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)							
		Контроль стружкообразования ← → Прочность режущих кромок							
	Отрицат. Черновая обработка						RM (0,25~0,55)		
	Отрицат. Получистовая обработка			MP (0,2~0,45)	MM (0,2~0,50)				
	Отрицат. Получистовая и чистовая обработка		VP2 (0,1~0,4)						
	Отрицат. Чистовая обработка	FM (0,1~0,3)							
	Положит. Черновая обработка						C25 (0,10~0,30)		
	Положит. 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)						

Точение чугуна

Заготовка	ISO / vc (м/мин)	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)					
		Износостойкость ← → Прочность					
		K05	K10	K15	K20	K25	K30
K	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)					
		Контроль стружкообразования ← → Прочность режущих кромок					
	Отрицат. Черновая обработка				VR (0,25~0,65)	RK (0,25~0,7)	MA (0,3~0,7)
	Отрицат. Получистовая обработка		MK (0,2~0,5)	B25 (0,25~0,55)			
	Отрицат. Получистовая и чистовая обработка	MP (0,1~0,45)					
	Положит. Черновая обработка				C25 (0,10~0,30)		
	Положит. Получистовая и чистовая обработка		MP (0,08~0,25)				

※ Указанная выше рекомендованная скорость резания принята для резания аустенитной нержавеющей стали STS304 / 08X18H10.

※ Рекомендуемые режимы резания могут изменяться в зависимости от обрабатываемых материалов.

Заготовка	ISO (DIN)	AISI (ASTM)	Режимы резания (Скорость резания для каждого материала скорректирована исходя из базового значения, равного 100 %)		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Аустенитная нержавеющая сталь	(X5CrNi 18-10)	304	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
	X5CrNiMo17-12-2 / 08X16H11M3	316	100%		
Ферритная, мартенситная сталь	-	-	110%	90%	
	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%	

※ Для крупных заготовок (ø300 и выше) рекомендуется покрытие CVD. Для небольших заготовок (ø150 и ниже) рекомендуется покрытие PVD.

Заготовка	ISO (DIN)	AISI (ASTM)	Режимы резания (Скорость резания для каждого материала скорректирована исходя из базового значения, равного 100 %)		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Серый чугун	250	(A48, класс 35)	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
	350	(A48, класс 50)	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 / СЧ25.

※ Рекомендуемые режимы резания могут изменяться в зависимости от обрабатываемых материалов.

BROTECH

Твёрдый сплав без покрытия | Алмазное покрытие | Кермет | Кермет с покрытием | CVD | PVD | DLC покрытие | 1-й выбор

02) Руководство по выбору сплава и стружколома

Точение жаропрочного сплава

Заготовка	ISO / vc (м/мин)	Сплав - Рекомендуемая скорость резания (м/мин)						
		Износостойкость ← • → Прочность						
		S05	S10	S15	S20	S25	S30	S35
S	60	PC8105 (40~80)						
	55		PC8110 (35~75)					
	50			PC8115 (30~70)				
	45				PC5300 (30~60)			
	40			NC9125 (20~60)		PC9035 (25~55)	NC9135 (20~60)	
	35						PC5400 (25~50)	
Применение		Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)						
		Контроль стружкообразования ← • → Прочность режущих кромок						
Отрицат.	Черновая обработка					VP4 (0,15~0,45)		
	Получистовая обработка				VP3 (0,12~0,42)			
	Получистовая и чистовая обработка			VP2 (0,1~0,4)				
	Черновая обработка	VP1 (0,07~0,2)	FM (0,1~0,3)					
Положит.	Получистовая и чистовая обработка				MU (0,07~0,23)	MP (0,08~0,25)		
	Получистовая и чистовая обработка	LU (0,03~0,08)	VP1 (0,04~0,10)	VL (0,05~0,12)				

Точение алюминия

Заготовка	ISO / vc (м/мин)	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)
Применение		Стружколом (Рекомендуемые режимы резания)				
		Контроль стружкообразования ← • → Прочность режущих кромок				
Отрицат.	Получистовая обработка			HA (0,1~0,5)		
Положит.	Черновая обработка			AR (0,05~0,5)		
	Получистовая обработка		AM (0,04~0,45)			
	Чистовая обработка	AK (0,03~0,4)				

Заготовка	ISO (DIN)	AISI (ASTM)	Режимы резания (Скорость резания для каждого материала скорректирована исходя из базового значения, равного 100 %)		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Титановый сплав	Ti-6Al-4V	Ti-6Al-4V	110%	110%	100% (Стандарт)
Никелевые сплавы	(NiCr22Mo9Nb)	(B443)	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)	
	(NiCr19Fe19Nb5Mo3)	(B637)			
Кобальтовые сплавы	Стеллит	Стеллит	85%	90%	
Сплавы железа	-	Inconel909			

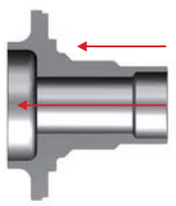
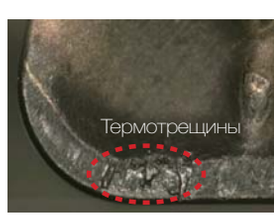
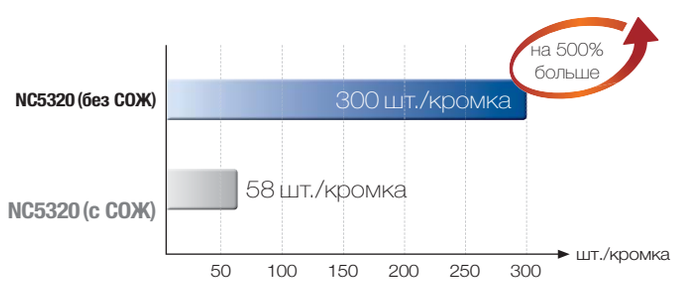
※ Указанная выше рекомендуемая скорость резания принята для сплава на никелевой основе Inconel 718.
※ Рекомендуемые режимы резания могут изменяться в зависимости от обрабатываемых материалов.

Заготовка	ISO (DIN)	AISI (ASTM)	Режимы резания (Скорость резания для каждого материала скорректирована исходя из базового значения, равного 100 %)		
			Скорость резания (м/мин)	Подача	Глубина резания
Графит	Графит	-	110%	100% (Стандарт)	100% (Стандарт)
Алюминиевый сплав	G9GK0-ALLi7Mg (GD-AlSi10Mg) (GD-AlSi9Cu3)	-	100% (Стандарт)	90%	
Композитные материалы	Углепластик	-	90%		

※ Указанная выше рекомендованная скорость резания принята для кованного алюминиевого сплава A6061S / АД35.
※ Рекомендуемые режимы резания могут изменяться в зависимости от обрабатываемых материалов.

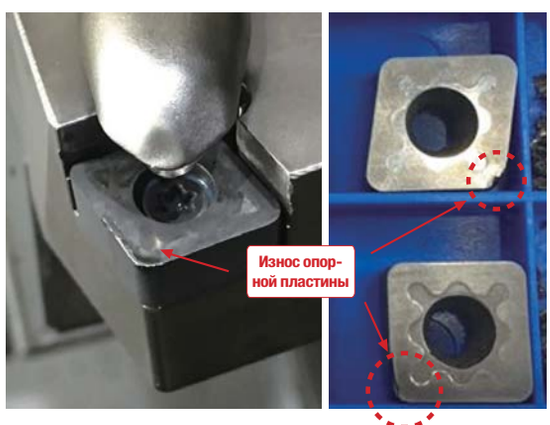
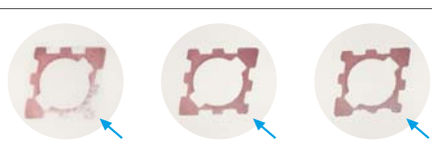
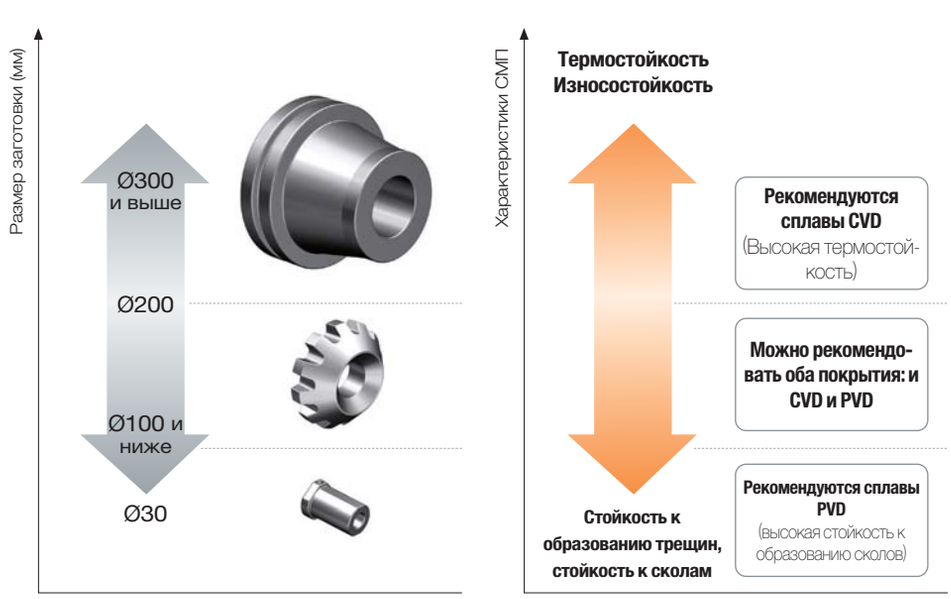
BROTECH

03) Полезный совет для обработки

Классификация	Содержание
Ступица Непрерывная обработка / прерывистая обработка 1-й выбор : NC5320	 Внутренняя/внешняя обработка и т. д. (Непрерывная обработка) : NC3215  Внешние рёбра (Малоинтенсивная прерывистая обработка) : NC5320  (Тяжелая прерывистая обработка) : NC3225 Сопротивление износу 1-й выбор Прочность
Различие в стойкости инструмента в зависимости от наличия или отсутствия СОЖ **Рекомендуем не использовать СОЖ при высокоскоростной прерывистой обработке.**	 Прерывистая обработка и обработка с СОЖ  Термотрещины Быстрый нагрев и быстрое охлаждение режущего инструмента  Чрезмерный износ из-за теплового воздействия  Чрезмерный износ **Деталь**: Ступица подшипника **Заготовка**: S55CR **Режимы резания**: vc (м/мин) = 250~270, fn (мм/об.) = 0,2~0,35, ap (мм) = 1 

BROTECH

03) Полезный совет для обработки

Классификация	Содержание
Трещина в СМП / проблема возникает при тяжелой прерывистой обработке **Замена опорной пластины державки**	**1) Непредвиденное разрушение пластины**  **2) Причина образования трещины** (чрезмерный износ опорной пластины)  **3))Анализ причин образования трещин** (усилие зажима) **Сравнение площади контакта у изношенной и нормальной опорной пластины** **Изношенная опорная пластина - Нестабильный зажим**  - Невозможность обеспечить 100% зажим - Возникает нестабильность крепления **Нормальная опорная пластина - Стабильный зажим**  - Обеспечение требуемой площади контакта и повышение стабильности крепления после замены опорной пластины - Надежность крепления – более 95%
При резании нержавеющей стали области применения покрытий CVD и PVD **Для крупных заготовок** (Ø300 и выше) **: предпочтительно покрытие CVD.** **Для небольших заготовок** (Ø100 и ниже) **: предпочтительно покрытие PVD.**	

03) Полезные советы для обработки - Кермет

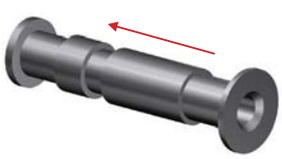
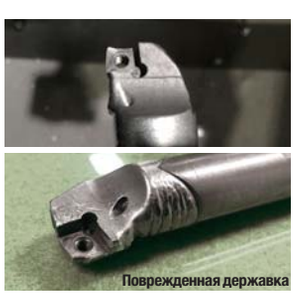
Классификация	Содержание
Автомобильные и машиностроительные компоненты (углеродистая сталь и легированная сталь – непрерывная обработка по внешнему и внутреннему диаметру) **1-й выбор** **Для непрерывной обработки** **: CC1015** **1-й выбор** **Для прерывистой обработки** **: CN2500**	 **Наружное точение** (Непрерывная обработка) **: CC1015** **Наружное точение** (Непрерывная обработка) **: CN1500**  **Проточка канавок / наружное точение** (Прерывистая обработка) **: CC1025 / CN2500** Износо-стойкость 1-й выбор Прочность
Автомобильные компоненты (спеченный сплав - прерывистая обработка) **1-й выбор** **: CC1015** **CN1500** **2-й выбор** **: CC1025** **CN2500**	 **Обработка торца / наружное точение** (Непрерывная обработка) **: CC1015 / CN1500** **Обработка торца / наружное точение** (Прерывистая обработка) **: CC1025 / CN2500** 1-й выбор Прочность

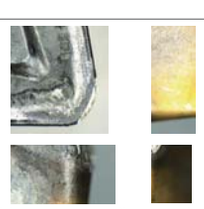
Классификация	TPMT110304	SCMT09T308	SNMG120408	VNMG160408
Скорость резания vc (м/мин)	250	200	100 ~ 150	150 ~ 180
Обороты n (об./мин)	1 650 ~ 2 500	1 650 ~ 2 500	1 650 ~ 2 500	1 650 ~ 2 500
Подача fn (мм/об.)	0,08 ~ 0,12	0,08 ~ 0,12	0,2 ~ 0,25	0,12 ~ 0,3
Глубина резания ap (мм)	0,2	0,4	0,5 ~ 2,0	0,2 ~ 0,4
Диаметр и длина заготовки	Менее 100мм	Менее 100мм	Менее 100мм	Менее 100мм
СОЖ	С СОЖ	С СОЖ	С СОЖ	С СОЖ

- Пластины, применяемые для обработки компонентов из спеченных сплавов
  - TPMT110304-MP - SCMT09T308-HMP - TCMT110204-B25
  - SNMG120408-VQ - VNMG160408-VF - VBMT160404-MP
- Для минимизации отклонения стойкости инструмента при обработке компонентов из спеченных сплавов основная рекомендация заключается в использовании получерновых и получистовых стружколомов.

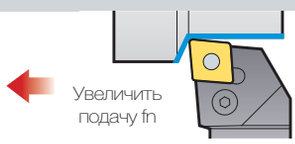
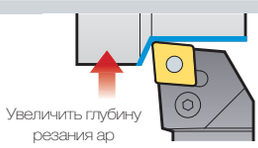
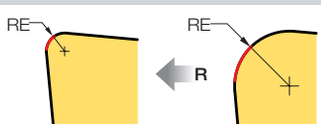
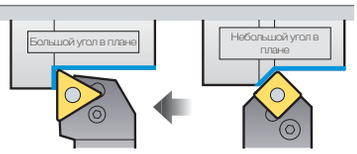
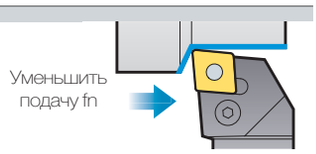
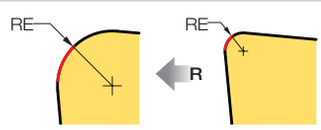
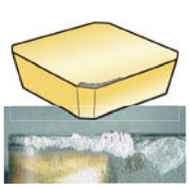
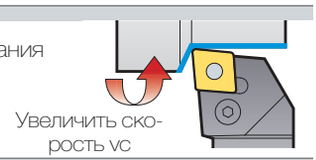
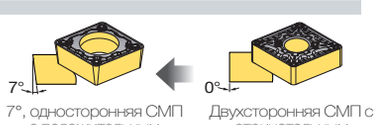
BROTECH

03) Полезные советы для обработки – Тяжелое точение

Классификация	Содержание
1-й выбор стружколом для тяжелого резания **1-й выбор стружколом для вертикальной обработки : HV** **1-й выбор стружколом для горизонтальной обработки : HG**	**1) Вертикальная обработка фланца** **[Особенности стружколома]**  **Обработка торцев / наружное точение** (державки в вертикальном положении) **: 1-й выбор HV** **2) Горизонтальная обработка вала**  **Наружное точение** (державки в горизонтальном положении) **: 1-й выбор HG** **Прочность режущей кромки** **Износостойкость**
Случаи повреждения СМП из-за проблем с винтами и их решения **Рекомендуется использовать оригинальные винты и державки**	• **Проверка выступа головки винта → Возможно, проблема заключается в состоянии крепления СМП → Проверка размера винта**  Поврежденная державка  Оригинальный винт  Сломанный или некачественный винт

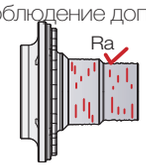
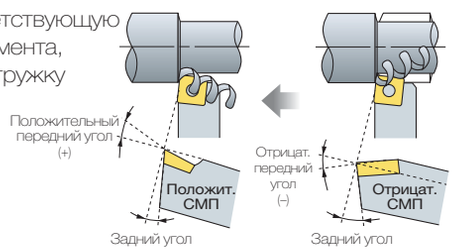
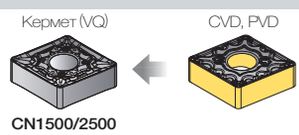
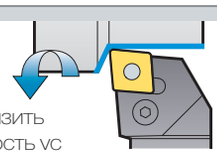
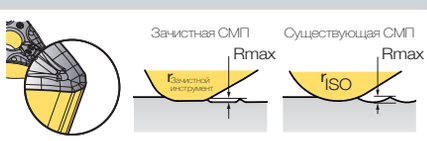
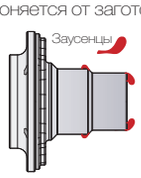
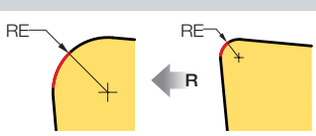
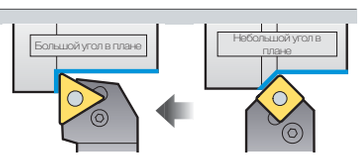
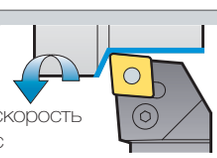
Классификация	Содержание	
Неповрежденная державка + оригинальный винт	 Стабильный зажим	 Нормальный износ
Поврежденная державка + некачественный винт	 Износ (вибрации)	 Нехарактерный износ / образование трещин

04) Рекомендации по увеличению стойкости

Проблемы	Факторы	Решения
	→ Выбор неверного стружколома для конкретного применения	→ Выбор стружколома для данных условий резания См. руководство по выбору инструмента на стр. 7
Навивание стружки Явление, при котором стружка не скалывается, при этом длинная стружка наматывается на инструмент или заготовку 	→ Слишком низкая подача	→ Увеличить подачу 
	→ Малая 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 или другой формы 
Чрезмерное стружкодробление Образование слишком короткой стружки из-за высокого усилия резания, что приводит к сокращению срока службы инструмента и повреждению инструмента 	→ Слишком высокая подача	→ Снизить подачу 
		→ Выбрать стружколом, рассчитанный на повышенную подачу 
	→ Очень маленький радиус при вершине	→ Выбрать больший радиус при вершине 
Нарост на режущей кромке / налипание Одновременно возникают заусенцы и сколы, происходит налипание обрабатываемого материала который впоследствии отслаивается и вырывает материал пластины 	→ Обработка на низкой скорости	→ Оптимизировать скорость резания 
	→ Низкая подача	→ Оптимизировать подачу 
	→ Отрицательная форма СМП	→ Выбрать положительную форму 

BROTECH

04) Рекомендации по увеличению стойкости

Проблемы	Факторы	Решения
Шероховатость поверхности Обработка поверхности с недопустимой шероховатостью и несоблюдение допусков 	→ Царапанье стружкой обработанной поверхности	→ Выбрать соответствующую геометрию инструмента, которая отводит стружку от детали 
	→ Повышенная шероховатость из-за образования проточин на пластине	→ Выбрать сплав кермет 
		→ Снизить скорость резания 
	→ Высокая подача и очень маленький радиус при вершине	→ Выбрать зачистную СМП или больший радиус при вершине → Снизить подачу 
Образование заусенцев Образование заусенцев в конце обработки, когда режущая кромка отклоняется от заготовки 	→ Тупая режущая кромка	→ Использовать острую СМП 
	→ Проточины на пластине на глубине резания	→ Выбрать больший радиус при вершине 
Вибрация Инструмент царапает заготовку из-за вибрации 	→ 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. 

BROTECH

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

Категория	Инструменты	Число режущих кромок	Рекомендованные режимы резания															QR-КОД для получения информации
			Для наружной обработки							Для наружной обработки						Торцевые канавки		
			Обработка канавок	Отрезание	Точение	Обратное точение	Копиро-вание	Галтели	Обработка резьбы	Обработка канавок	Растачи-вание	Обратное растачи-вание	Копирование	Галтели	Обработка резьбы	Обработка канавок	Точение	
Базовый	**Saw Man-X** 	1	○	○														
			•Инструмент для наружной обработки, обработка глубоких отверстий •Высокая скорость и подача															
Базовый	**Saw Man** 	1	○	○														-
			•Инструмент для наружной обработки, обработка глубоких отверстий															
Точный (Острота режущей кромки)	**Fine Tools** 	1								○	○		○		○			-
			•Точный инструмент для растачивания внутренних диаметров до 16 мм															
Точный (Острота режущей кромки)	**Auto Tools (MSB Plus)** 	1								○	○				○	○		
			•Сверхточный инструмент для растачивания внутренних диаметров до 10 мм •Внутренняя подача СОЖ, прецизионный зажим															
Точный (Острота режущей кромки)	**Auto Tools (MSB)** 	1, 2								○	○	○	○		○	○		
			•Точный инструмент для растачивания внутренних диаметров до 10 мм															
Точный (Острота режущей кромки)	**K-Notch** 	2	○	○	○		○											
			•Точный инструмент для наружной обработки															
Базовый, точный (со стружколомом)	**KGT** 	1, 2	○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
			•Многофункциональный инструмент, способный выполнять различные операции, например, наружная обработка, внутренняя обработка, обработка плоскостей и т. п.															
Базовый, точный (со стружколомом)	**MGT** 	2	○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
			•Многофункциональный инструмент, способный выполнять различные операции, например, наружная обработка, внутренняя обработка, отрезка и т. п.															
Базовый	**MGT Plus** 	2	○	○	○		○	○		○	○		○	○		○	○	
			•Многофункциональный инструмент, способный выполнять различные операции, например, наружная обработка, внутренняя обработка, отрезка и т. п. •СМП, совместимые с державками MGT															
Точный (Острота режущей кромки)	**Auto Tools** (Лезвие) 	2	○	○	○	○			○									
			•Инструмент для наружной обработки на автоматах продольного точения. •Точение заготовок небольшого размера диаметром Ø16 и менее															
Точный (Острота режущей кромки)	**Auto Tools (Много-функциональный)** 	2	○	○	○	○			○									
			•Инструмент для наружной обработки на автоматах продольного точения •Возможность применения различных СМП для различных целей на одной державке															
Точный (Острота режущей кромки, со стружколомом)	**TB** 	3	○	○	○		○											
			•Режущий инструмент для наружной обработки •Инструмент для обработки канавок с 3 режущими кромками															
Точный (Острота режущей кромки, со стружколомом)	**Hexa Blade** 	6	○	○	○													
			•Инструмент для наружной обработки •Экономичная обработка канавок с помощью инструмента с 6 режущими кромками															

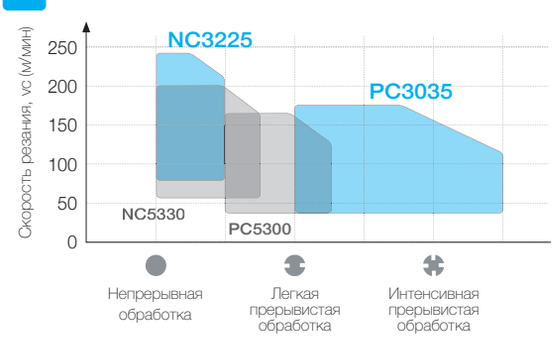
02) Руководство по выбору сплава

Особенности

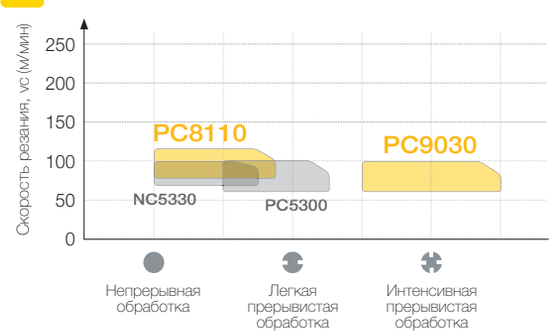
Сплав		Рекоменд. заготовки	Сплав ISO (Износостойкость ← → Прочность; 5 10 15 20 25 30 35 40 45)	Особенности
CVD	NC3225	P	P20~25	•Сталь, низкоуглеродистая сталь, сплав общего назначения
	NC5330	P	P30~35	•Универсальный сплав •Стабильная работа при высокоскоростной обработке
		M	M25~35	
		K	K15~25	
		S	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 •Хорошая 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
		S	S5~15	
	PC9030	M	M25~35	•Получистовая и черновая обработка нержавеющей стали
Твердый сплав	H01	N	N10~20	•Обработка цветных сплавов

Диапазон применения

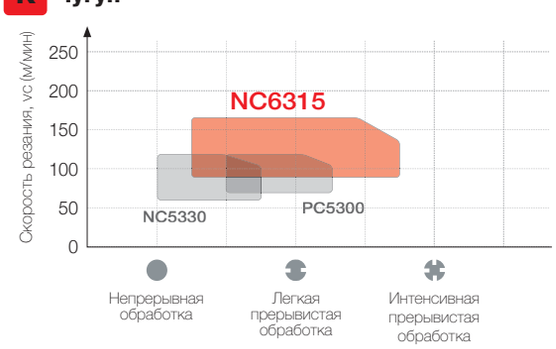
P Сталь



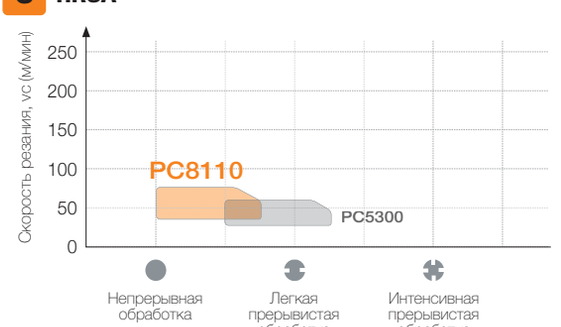
M Нержавеющая сталь



K Чугун

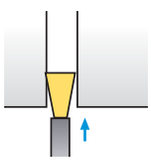
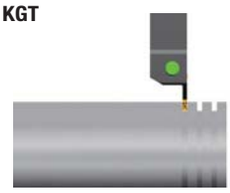
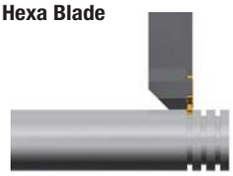
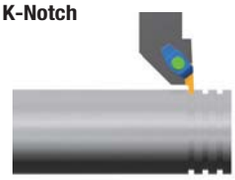


S HRSA

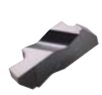
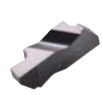


03) Руководство по выбору инструмента

Наружная обработка канавок и точение

Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент			
	Универсальное применение для обработки наружных канавок (Глубина 36 мм и менее)	Обработка неглубоких наружных канавок (Глубина 4 мм и менее)	Обработка глубоких наружных канавок (Глубина свыше 36 мм)	Обработка точных наружных канавок (CWTOL: ±0,025)
	KGT 	Hexa Blade 	Saw Man-X 	K-Notch 

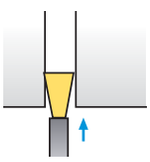
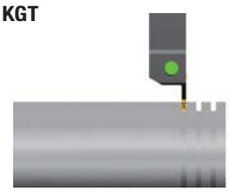
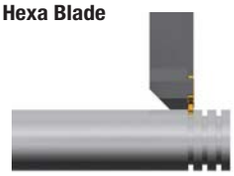
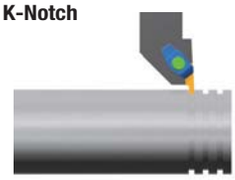
*CWTOL: Допуск по ширине резания

Инструменты	Число режущих кромок	Размер хвостовика (мм)	Ширина режущей кромки (CW, мм) 2 4 6 8 / Макс. глубина резания (CDX, мм) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала				
				P	M	K	S	N
Saw Man-X KSPH 	1	16 20 25	2 6 38	KSP-N PC3035 	KSP-S PC8110 	KSP-N PC5300 	KSP-S PC8110 	-
Saw Man-X KSEHR 	1	20 25	2 6 25	KSP-N PC3035 	KSP-S PC8110 	KSP-N PC5300 	KSP-S PC8110 	-
Saw Man SPH SPH-S 	1	16 20 25	3 5 35	SP PC5300 	SP PC5300 	SP PC5300 	-	SP A30 
K-Notch KNSR 	2	10 12 16, 20 25, 32	0,79 6,35 6,35	KNG PC5300 	KNGP PC8110 	KNG PC5300 	KNGP PC8110 	-
KGT KGEHR 	1, 2	12 16 20 25,32	1,5 8 36	KGMN-T PC5300 	KGMN-TL PC5300 	KGMN-R PC5300 	KGMN-TL SPC810 	KGGN-A H01 
MGT MGEHR 	2	16 20 25 32	1,5 8 32	MGMN-M PC5300 	MGMN-L PC5300 	MGMN-M PC5300 	-	MGGN-A H01 
MGT Plus MGEHR 	2	16 20 25 32	1,5 8 32	PGMN-MM PC3035 	PGMN-MM PC9030 	PGMN-MM PC5300 	-	-

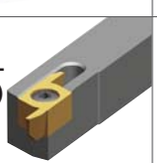
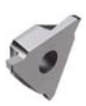
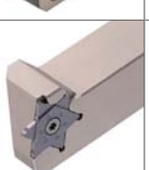
BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Наружная обработка канавок и точение

Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент			
	Универсальное применение для обработки наружных канавок (Глубина 36 мм и менее)	Обработка неглубоких наружных канавок (Глубина 4 мм и менее)	Обработка глубоких наружных канавок (Глубина свыше 36 мм)	Обработка точных наружных канавок (CWTOL: ±0,025)
	KGT 	Hexa Blade 	Saw Man-X 	K-Notch 

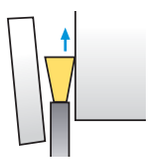
*CWTOL:Допуск по ширине резания

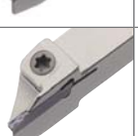
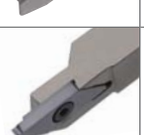
Инструменты	Число режущих кромок	Размер хвостовика (мм)	Ширина режущей кромки (CW, мм) 2 4 6 8 / Макс. глубина резания (CDX, мм) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала P	M	K	S	N
Auto Tools (Лезвие) SBHR 	2	10 12 16	0,5 – 2,5 7,5	SBGR PC5300 	SBGR PC8110 	SBGR PC5300 	SBGR PC8110 	-
Auto Tools (Многофункциональный) SXGNR 	2	10 12 16 20	1 – 3 9	-	SGR PC9030 	-	-	-
TB TBH 3/3/4 	3	20 25	1,25 – 4,5 5	TB4-M PC5300 	TB3/4 PC5300 	TB4-M PC5300 	-	-
TB TBH 5 	3	10 12 16 20, 25	0,5 – 3,18 6,5	TB5-M PC5300 	TB5-P PC5300 	TB5-M PC5300 	-	-
Hexa Blade HBEHR -27 	6	16 20 25	1,78 – 4 5	HB27-M PC5300 	HB27-M PC5300 	HB27-M PC5300 	-	-
Hexa Blade HBEHR -19 	6	12 16 20	0,5 – 3,18 4	HB19-M PC5300 	B19-M PC8110 	HB19-M PC5300 	HB19-M PC8110 	-

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Наружная отрезка

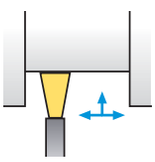
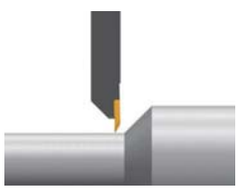
Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент			
	Универсальная операция наружной отрезки (диам. рез. Ø70 и менее)	Отрезка прутков малых диаметров (диам. рез. Ø16 и менее)	Отрезка заготовок большого диаметра (диам. рез. от Ø70 до Ø120)	Отрезка труб (диам. рез. Ø120 и менее)
	**Saw Man-X** 	**Auto Tools (Лезвие)** 	**Saw Man-X** 	**Saw Man-X** 

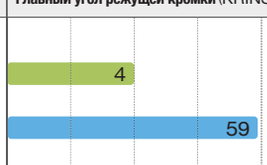
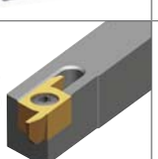
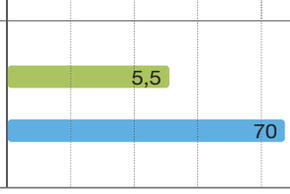
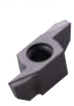
Инструменты	Число режущих кромок	Размер хвосто-вика (мм)	Ширина режущей кромки (CW, мм) 2 4 6 8 / Макс. глубина резания (CDX, мм) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала				
				P	M	K	S	N
Saw Man-X KSPB 	**1**	26 32	2 6 60	KSP-D-N PC3035	KSP-D-N PC8110	KSP-D-N PC5300	KSP-D-N PC8110	-
Saw Man SPB SPB-S 	**1**	26 32 52,6	2 6 60	SP-R/L PC5300 	SP-R/L PC5300 	SP-R/L PC5300 	-	SP-R/L A30 
Auto Tools (KGT) KGEHR -D00A/B 	**1, 2**	10 12 16	2 3 16	KGMR-RP PC5300 	KGMR-LP PC5300 	KGMR-RP PC5300 	KGMN-TL SPC810 	KGGN-A H01 
KGT KGTB 	**1, 2**	26 32	1,5 8 60	KGMR-RP PC5300 	KGMR-LP PC5300 	KGMR-RP PC5300 	KGMN-TL SPC810 	KGGN-A H01 
Auto Tools (MGT) MGEHR -X00A 	**2**	10 12 16	1,5 2,5 12,5	MGMN-M PC5300 	MGMN-M PC5300 	MGMN-M PC5300 	-	MGGN-A H01 
Auto Tools (MGT Plus) MGEHR -X00A 	**2**	10 12 16	1,5 2,5 12,5	PGMN-MM PC3035 	PGMN-MM PC9030 	PGMN-MM PC5300 	-	-
Auto Tools (Лезвие) SBHR 	**2**	10 12 16	0,7 2 7,5	SBCR PC5300 	SBCR PC8110 	SBCR PC5300 	SBCR PC8110	-
Auto Tools (Многофунк-циональный) SXGNR	**2**	10 12 16 20	1 3 9	-	SCR PC9030	-	-	-
TB TBH 5	**3**	10 12 16 20, 25	1 2 6,5	TB5-DR PC5300	TB5-DR PC5300	TB5-DR PC5300	-	-

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Наружное обратное точение

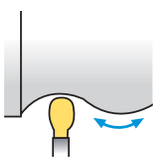
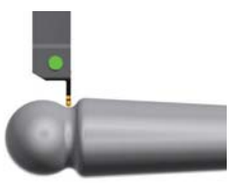
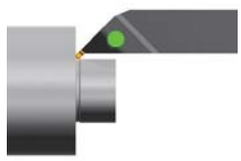
Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент
	Универсальное обратное точение
	Auto Tools (Лезвие) 

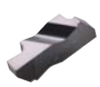
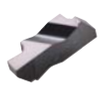
Инструменты	Число режущих кромок	Размер хвосто-вика (мм)	Макс. Глубина резания (APMX, мм) 2 4 6 8 / Главный угол режущей кромки (KRINS, °) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала				
				P	M	K	S	N
Auto Tools (Лезвие) SBHR 	2	10 12 16		SBBR PC5300 	SBBR PC8110 	SBBR PC5300 	SBBR PC8110 	-
Auto Tools (Многофунк-циональный) SXGNR 	2	10 12 16 20		-	SBR PC9030 	-	-	-

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Наружное копирование, обработка галтелей

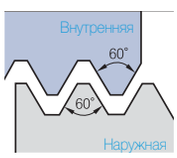
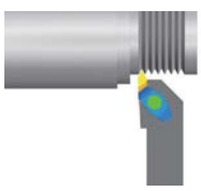
Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент	
	Универсальная наружная обработка	Универсальная обработка наружных галтелей (Глубина = 3,3 мм)
	KGT 	KGT 

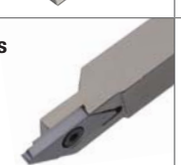
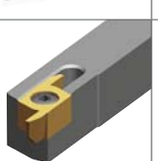
Инструменты	Число режущих кромок	Размер хвосто-вика (мм)	Ширина режущей кромки (CW, мм) 2 4 6 8 / Макс. глубина резания (CDX, мм) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала				
				P	M	K	S	N
K-Notch KNSR 	2	10 12 16, 20 25, 32	1,57 – 6,35 6,35	KNR PC5300 	KNRP PC8110 	KNR PC5300 	KNRP PC8110 	-
KGT KGEHR 	2	12 16 20 25 32	2 – 8 36	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM PC5300 	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM SPC810 	KRGN-A H01 
KGT KGEUR 	2	16 20 25	3 – 8 3,3	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM PC5300 	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM SPC810 	KRGN-A H01 
MGT MGEHR 	2	16 20 25 32	2 – 8 32	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	-	MRGN-A H01 
MGT MGEUR 	2	20 25	3 – 8 5	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	-	MRGN-A H01 
MGT Plus MGEUR 	2	20 25	3 – 8 5	PRMN-RM PC3035 	PRMN-RM PC9030 	PRMN-RM PC5300 	-	-
TB TBH 5 	3	16 20 25	1,57 3 6,5	TB5-P PC5300 	TB5-P PC5300 	TB5-P PC5300 	TB5-P PC5300 	-

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Нарезание наружной резьбы

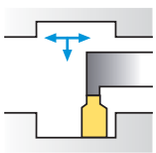
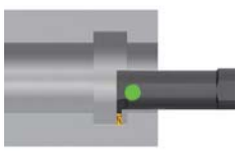
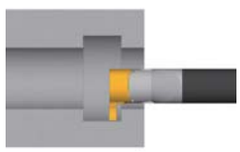
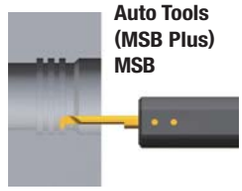
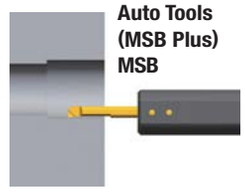
Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент
	Универсальное нарезание наружной резьбы
	K-Notch 

Инструменты	Число режущих кромок	Размер хвосто-вика (мм)	Расстояние по оси X в профиле (PDX, мм) 2 4 6 8 / 5 10 20 60 Угол профиля резьбы (°)	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала P	M	K	S	N
K-Notch KNSR 	2	10 12 16, 20 25, 32	3,25 60	KNT PC5300 	KNT PC8110 	KNT PC5300 	KNT PC8110 	-
Auto Tools (Лезвие) SBHR 	2	10 12 16	1,59 60	SBTR PC5300 	SBTR PC8110 	SBTR PC5300 	SBTR PC8110 	-
Auto Tools (Многофунк-циональный) SXGNR 	2	10 12 16 20	1,6 60	-	STR PC9030 	-	-	-

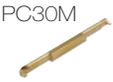
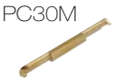
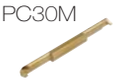
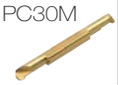
BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Обработка внутренних канавок и растачивание

Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент			
	Универсальная обработка внутренних канавок, растачивание (DMIN Ø20 мм)	Обработка небольших внутренних канавок, растачивание (DMIN Ø8 ~ Ø16 мм)	Микрообработка внутренних канавок (DMIN Ø3,2 ~ Ø10,2 мм)	Внутреннее микрорастачивание (DMIN Ø3,2~10,2 мм)
	KGT 	Fine Tools 	Auto Tools (MSB Plus) MSB 	Auto Tools (MSB Plus) MSB 

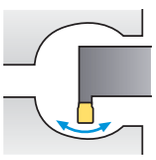
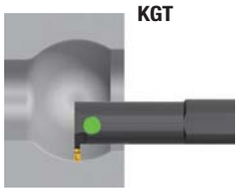
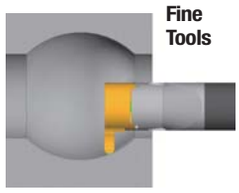
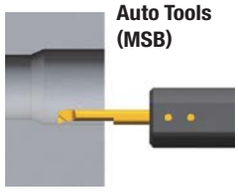
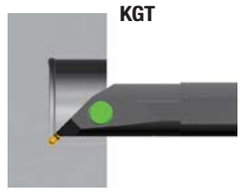
* DMIN : Минимальный диаметр обработки

Инструменты	Число режущих кромок	Мин. диам. обработки (Ø)	Ширина режущей кромки (CW, мм) 2 4 6 8 / Макс. глубина резания (CDX, мм) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала P	M	K	S	N
Fine Tools NFTIH 	1	8 11 14 16	0,75 4,02 4,6	NFTG PC5300 	NFTG PC5300 	NFTG PC5300 	-	-
Auto Tools (MSB Plus) MBCR (Растачивание) 	1	1,0	0,5	MBCR PC3030T 	MBCR PC3030T 	MBCR PC3030T 	-	-
Auto Tools (MSB Plus) MGSR (Обработка канавок) 	1	7,2	0,6 2 2,5	MGSR PC3030T 	MGSR PC3030T 	MGSR PC3030T 	-	-
Auto Tools (MSB) MGR (Квадратный) 	1, 2	3,2	1 3 3,5	MGR PC30M 	MGR PC30M 	MGR PC30M 	-	-
Auto Tools (MSB) MGRR (Круглый) 	1, 2	3,2	1 4,5 5	MGRR PC30M 	MGRR PC30M 	MGRR PC30M 	-	-
Auto Tools (MSB) MBR (Растачивание) 	1, 2	3,2	0,8	MBR PC30M 	MBR PC30M 	MBR PC30M 	-	-
Auto Tools (MSB) MBBR (Обратное растачивание) 	1, 2	3,2	1,5 2 1,9	MBBR PC30M 	MBBR PC30M 	MBBR PC30M 	-	-
KGT KGIVR 	2	20 25 32 40, 45	1,5 8 8,5	KGMI-T PC5300 	KGMI-T PC5300 	KGMI-T PC5300 	-	-
MGT MGIVR 	2	20 25 29,31 37,45	1,5 8 10,2	MGMN-M PC5300 	MGMN-M PC5300 	MGMN-M PC5300	-	-
MGT Plus MGIVR	2	20 25 29,31 37,45	2 8 10,2	PGMN-MM PC3035	PGMN-MM PC9030	PGMN-MM PC5300	-	-

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Внутреннее копирование, обработка галтелей

Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент			
	Универсальное внутреннее копирование (DMIN Ø20 мм)	Внутреннее копирование в отверстиях малого диаметра (DMIN Ø8 ~ Ø16 мм)	Внутреннее микрокопирование (DMIN Ø4,2 ~ Ø6,2 мм)	Универсальная обработка внутренних галтелей (DMIN Ø35 мм)
	 KGT	 Fine Tools	 Auto Tools (MSB)	 KGT

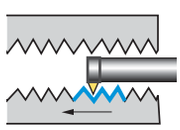
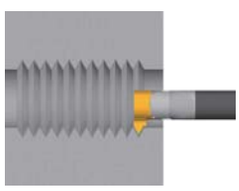
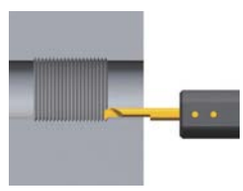
* DMIN : Минимальный диаметр обработки

Инструменты	Число режущих кромок	Мин. диам. обработки (Ø)	Ширина режущей кромки (CW, мм) / Макс. глубина резания (CDX, мм)	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала				
				P	M	K	S	N
Fine Tools NFTIH 	1	8 11 14 16	0,75 4,02 4,6	NFTF PC5300 	NFTF PC5300 	NFTF PC5300 	-	-
Auto Tools (MSB) MBCR (Копирование) 	1, 2	4,2	1 3 3,5	MBCR PC30M 	MBCR PC30M 	MBCR PC30M 	-	-
KGT KGIVR 	2	20 25 32 40, 45	1,5 8 8,5	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM PC5300 	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM UPC810 	KRGN-A H01 
KGT KGIUR 	2	35 40 50	1,5 8 10,2	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM PC5300 	KRMN-C PC5300 	KRGN-CM UPC810 	KRGN-A H01 
MGT MGIVR 	2	20 25 29, 31 37, 45	2 8 10,2	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	-	MRGN-A H01 
MGT MGIUR 	2	35 40 50	3 8 8	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	MRMN-M PC5300 	-	MRGN-A H01 
MGT Plus MGIVR 	2	20 25 29, 31 37, 45	2 8 10,2	PRMN-RM PC3035 	MRMN-RM PC9030 	MRMN-RM PC5300 	-	-
MGT Plus MGIUR 	2	35 40 50	3 8 8	PRMN-RM PC3035	MRMN-RM PC9030	MRMN-RM PC5300	-	-

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента

Нарезание внутренней резьбы

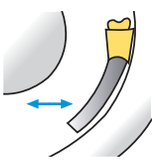
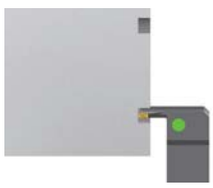
Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент	
	Универсальное нарезание внутренней резьбы (DMIN Ø8 ~ Ø16 мм)	**Микронарезание внутренней резьбы** (DMIN Ø3,3 ~ Ø6,2 мм)
	**Fine Tools** 	**Auto Tools (MSB)** 

*DMIN: Минимальный диаметр обработки

Инструменты	Число режущих кромок	Мин. диам. обработки (Ø)	Расстояние по оси X в профиле (PDX, мм) 1 2 3 4 / Угол профиля резьбы (°) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала				
				P	M	K	S	N
Fine Tools NFTIH 	1	8 11 14 16	1,8 — 60	NFTT PC5300 	NFTT PC5300 	NFTT PC5300 	-	-
Auto Tools (MSB Plus) MTHR (Обработка резьбы) 	1	0,73	0,9 — 60	MTHR PC3030T 	MTHR PC3030T 	MTHR PC3030T 	-	-
Auto Tools (MSB) MTR (Обработка резьбы) 	1, 2	3,3	1,59 — 60	MTR PC30M 	MTR PC30M 	MTR PC30M 	-	-

03) Руководство по выбору инструмента

Обработка торцевых канавок и точение

Применение	Вид обработки и рекомендуемый инструмент
	Универсальная обработка торцевых канавок, точение
	KGT 

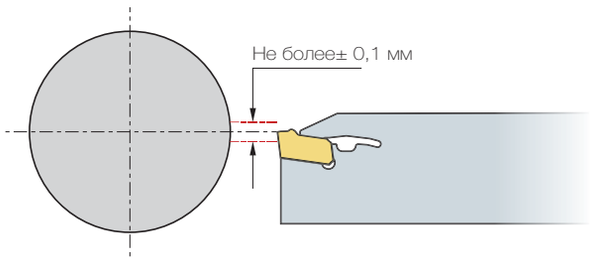
Инструменты	Число режущих кромок	Размер хвостовика (мм)	Ширина режущей кромки (CW, мм) 2 4 6 8 / Макс. глубина резания (CDX, мм) 5 10 20 60	Рекомендованные СМП в зависимости от обрабатываемого материала				
				P	M	K	S	N
Auto Tools (MSB Plus) MFGR 	1	-	1 – 3,18 – 6	MFGR PC3030T 	MFGR PC3030T 	MFGR PC3030T 	-	-
Auto Tools (MSB) MGFR 	1, 2	-	1 – 4,5 – 8	MGFR PC30M 	MGFR PC30M 	MGFR PC30M 	-	-
KGT KGEVR-T00 	1, 2	16 20 25	1,5 – 8 – 8	KGMN-T PC5300 	KGMN-TL PC5300 	KGMN-R PC5300 	KGMN-TL SPC810 	KGGN-A H01 
KGT KGFHR 	1, 2	25	3 – 6 – 25	KGMN-T PC5300 	KGMN-TL PC5300 	KGMN-R PC5300 	KGMN-TL SPC810 	KGGN-A H01 
KGT KGFVR 	1, 2	20 25	3 – 6 – 20	KGMN-T PC5300 	KGMN-TL PC5300 	KGMN-R PC5300 	KGMN-TL SPC810 	KGGN-A H01 
MGT MGFHR (CW=3) 	2	25	3 – 15	MFMN-M NC5330 	MFMN-M PC5300 	MFMN-M NC5330 	-	-
MGT MGFHR (CW=4) 	2	25	4 – 15	MGMN-M PC5300 	MGMN-L PC5300 	MGMN-M PC5300 	-	MGGN-A H01 
MGT MGFVR (CW=3) 	2	25	3 – 15	MFMN-M NC5330 	MFMN-M PC5300 	MFMN-M NC5330	-	-
MGT MGFVR (CW=4)	2	25	4 – 15	MGMN-M PC5300	MGMN-L PC5300	MGMN-M PC5300	-	MGGN-A H01

BROTECH

04) Полезный совет для обработки

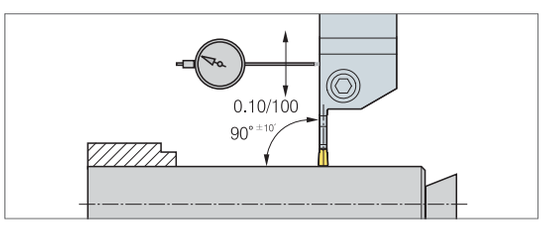
Настройка высоты режущей кромки СМП

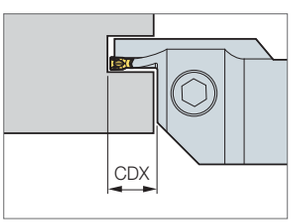
- Режущая кромка СМП должна быть установлена на расстоянии ±0,1 мм от центра заготовки.
- Рекомендуется выполнять обработку как можно ближе к патрону для уменьшения вибрации

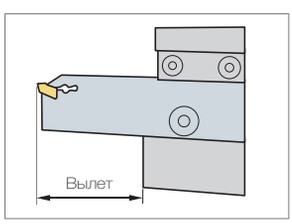


Метод установки державки

- 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.

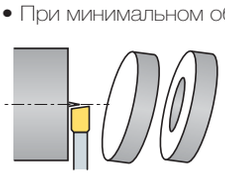




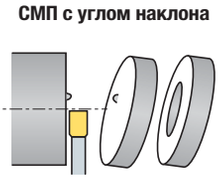


Рекомендуемые углы наклона для отрезания различных типов заготовок

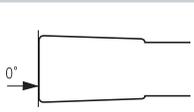
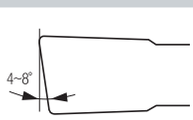
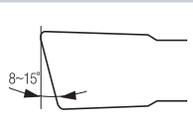
- Можно минимизировать образование бобышки / центрового остатка (PIP) и заусенцев за счет выбора СМП с надлежащим углом наклона.
- При минимальном образовании бобышек и заусенцев рекомендуется использовать СМП без положительного угла наклона.



СМП с углом наклона



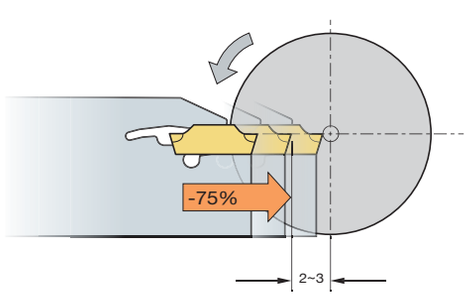
СМП без угла наклона

Заготовки, обрабатываемые пластиной с углом наклона	Угол наклона 0° (тип N)	Угол наклона 4° ~ 8°	Угол наклона 8° ~ 15°
			
• 4° - Полая (труба) • 6° - Труба и пруток • 8° - Пруток • 15° - Пруток малого диаметра	• Для отрезания прутков • После отрезания может оставаться бобышка по центру • Предотвращение изменения направления отрезания при обработке • Оптимизировано для отрезки заготовок большого диаметра	• Для отрезания прутков и минимизации бобышки • Для обработки полых заготовок (труб), СМП обеспечивает минимальное образование заусенцев	• Для отрезания тонкостенных труб • Для отрезания заготовок малого диаметра и минимизации образования заусенцев и бобышек

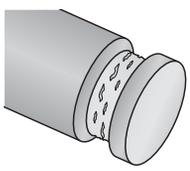
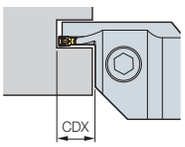
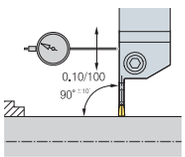
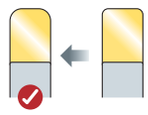
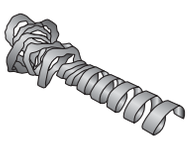
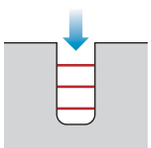
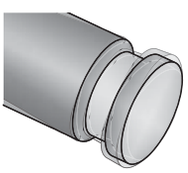
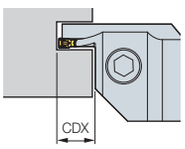
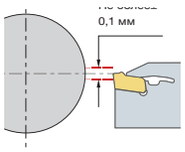
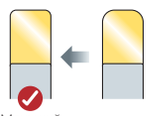
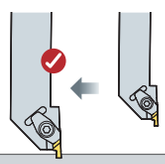
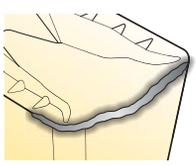
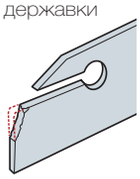
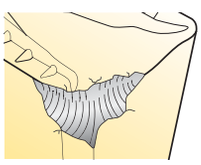
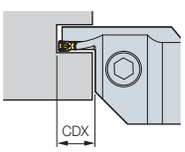
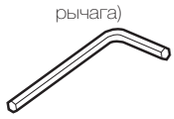
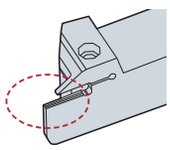
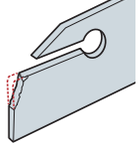
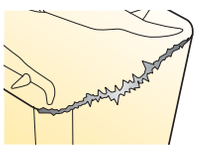
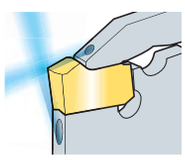
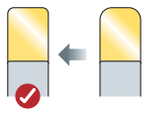
※ Применимые СМП: MGMR/L-□□-Угол наклона-PS/PT, KGMR/L-□□-Угол наклона-LP/RP

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

Обработка резьбы

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



01) Линейка

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

Номенклатура

Вид резьбы	Применение	Геометрия	Ед. изм.	Шлифованная	M-тип	U-тип
Неполный профиль (55°)	Универсальная обработка резьбы	Внутренняя 55° Наружная	TP	0,5~6,0	0,5~5,0	0,5~3,0
			НИТОК/ДЮЙМ	48~4	48~5	48~8
Неполный профиль (60°)	Универсальная обработка резьбы	Внутренняя 60° Наружная	TP	0,5~6,0	0,5~5,0	0,5~3,0
			НИТОК/ДЮЙМ	48~4	48~5	48~8
ISO метрич.	Универсально-промышленное применение	1/4P Внутренняя 60° h 1/8P Наружная	TP	0,35~6,0	1,0~3,0	1,5~2,0
			НИТОК/ДЮЙМ	-	-	-
Американская метр. резьба (UN, UNC)	Универсально-промышленное применение	1/4P Внутренняя 60° h 1/8P Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	72~4	-	-
Withworth (BSW, BSF)	Промышленная трубная резьба	R0.137P Внутренняя 55° h R0.137P Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	72~4	19~11	14~11
Британская стандартная трубная резьба (BSPT)	Газо-водопроводные трубы (55°)	R0.137P Внутренняя 27.5° 27.5° h 90° 74° R0.137P Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	28~11	-	-
Национальная трубная резьба (NPT)	Газо-водопроводные трубы	30° 30° Внутренняя h 90° 47° Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	27~8	-	-
Национальная трубная резьба (NPTF) _Dryseal	Газо-водопроводные трубы	30° 30° Внутренняя h 90° 47° Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	27~8	-	-
Круглая резьба DIN405 (RD)	Пожаротушение и пищевая промышленность	R0.22104P Внутренняя 30° h h R0.22104P Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	10~4	-	-
Трапецеидальная резьба DIN103 (TR)	Передача усилия	30° Внутренняя h Наружная	TP	1,5~6,0	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	-	-	-

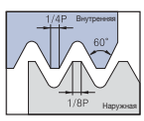
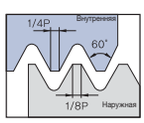
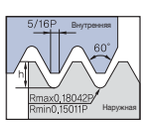
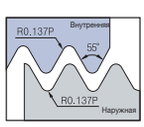
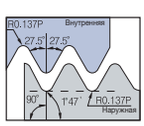
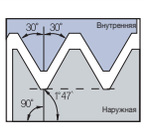
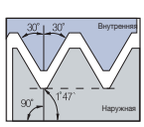
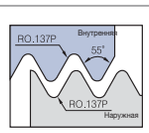
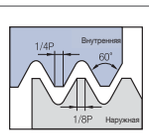
Вид резьбы	Применение	Геометрия	Ед. изм.	Шлифованная	M-тип	U-тип
Американский стандарт ACME (ACME)	Передача усилия (подающий винт)	29° Внутренняя h Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	16~4	-	-
Укороченная трапецеидальная резьба ACME (STACME)	Передача усилия (укороченная форма)	29° Внутренняя h Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	16~3	-	-
UNJ	Аэрокос-мическая промыш-ленность	5/16P Внутренняя 60° Rmax0.1804P Rmax0.1501P Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	48~4	-	-
Американская стандартная упорная резьба (ABUT)	Одно направление	0.16316P 7° 45° Внутренняя h 0.16316P Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	20~6	-	-
Британская укороченная резьба (BBUT)	Одно направление	0.2754P 7° 45° Внутренняя h 0.2754P Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	16~8	-	-
Метрич. укороченная резьба (SAGE)	Одно направление (DIN513)	0.26384P 3° 30° Внутренняя h h 0.26384P Наружная	TP	2,0~4,0	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	-	-	-
API	Нефте-газовая отрасль	30° 30° Внутренняя h 90° α Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	6~4	-	-
Укороченная резьба по API для обсадной трубы (BUT)	Нефте-газовая отрасль (НКТ, обсадная труба)	Внутренняя h 10° 90° 3° α Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	5	-	-
Круглая резьба по API для обсадной трубы (APIRD)	Нефте-газовая отрасль	30° 30° Внутренняя 90° 47° Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	10~8	-	-
Безмуфтовая обсадная труба (EL)	Нефте-газовая отрасль (НКТ, обсадная труба)	6° 6° Внутренняя h h 90° α Наружная	TP	-	-	-
			НИТОК/ДЮЙМ	6~5	-	-

※**Ед. изм.**: TP(мм), TP(ниток/дюйм)

BROTECH

01) Линейка

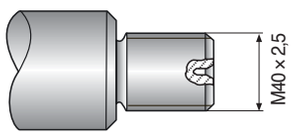
Номенклатура

Вид резьбы	Приме-нение	Геометрия	Ед. изм.	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 Прямая
									
ISO метрич.	Универсально-промышленное применение		TP	0,5~6,0	0,5~3,0	1,0~1,75	0,25~2,5	0,5~3,0	0,5~6,0
Американский стандарт UN (UN, UNC)	Универсально-промышленное применение		НИТОК/ДЮЙМ	32~4	32~8	-	80~1	32~8	-
UNJ	Аэрокосм. промышленность		НИТОК/ДЮЙМ	24~11	32~13	-	32~13	-	-
Withworth (BSW, BSF)	Промышл. трубы		НИТОК/ДЮЙМ	28~4	26~11	-	-	-	-
Британский стандарт на трубы (BSPT)	Газо-водо-проводные трубы (55°)		НИТОК/ДЮЙМ	19~11	28~11	-	-	28~11	28~11
Национальный стандарт трубной резьбы (NPT)	Газо-водо-проводные трубы		НИТОК/ДЮЙМ	18~8	27~8	-	-	27~8	27~8
Национальный стандарт трубной резьбы (NPTF) _Dryseal	Газо-водо-проводные трубы		НИТОК/ДЮЙМ	14~8	27~8	-	-	27~8	27~8
BSP (G)	Универсально-промышленное применение		НИТОК/ДЮЙМ	-	28~11	-	-	28~11	28~11
MJ	Универсально-промышленное применение		TP	-	-	-	0,5~2,0	-	-

※**Ед. изм.**: TP(мм), TP(ниток/дюйм)

02) Руководство по выбору инструмента - Точение резьбы

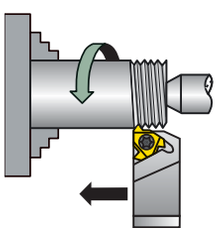
Этапы нарезания резьбы



Применение

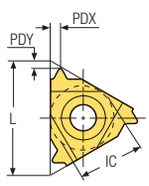
- **Резьба:** Наружная правая ISO метрическая M40 × 2,5
- **Материал:** 4140 (25 HRC)

1 Выбор метода обработки резьбы точением



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

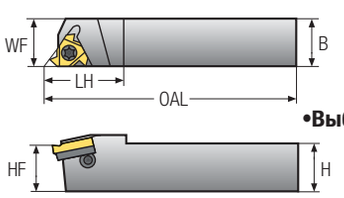
2 Выбор размера СМП



- **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

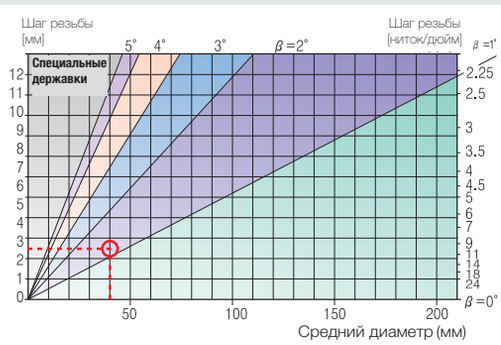
3 Выбор державки



- **Выбранная державка:** ERH25–16

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

4 Определение угла наклона спирали резьбы



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

5 Выбор правильной опорной пластины

Угол спирали		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

Заготовка			HB	vc (м/мин)
				PC3030T
P	**Низколегированная сталь** (легирующие элементы ≤ 5%)	Без закалки	180	85~145
		Улучшенная	275	75~140
		Улучшенная	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

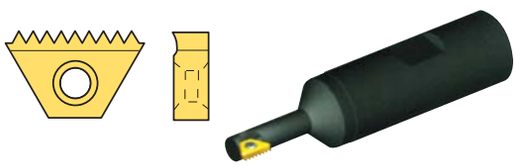
Тип резьбы	ISO M40 × 2,5 наружная правая
1. Направление подачи	По направлению к патрону
2. СМП и сплав	ER16–2.5ISO, PC3030T
3. Державка	ERH25–16
4. Угол спирали	1,5°
5. Опорная пластина	ATE16
6. Скорость резания	140 м/мин
7. Количество проходов	10

BROTECH

02) Руководство по выбору инструмента - Обработка резьбы

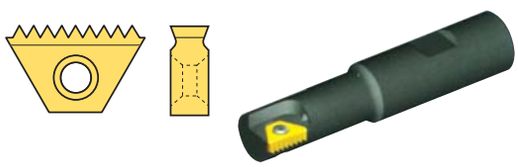
Правильный выбор инструмента

Вариант с малым диаметром



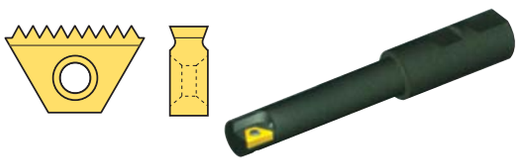
•**Державка:** TMSR •**СМП:** TM (L = 10,4 мм)
•Для небольших диаметров отверстия, до 9,5 мм

Стандартный тип



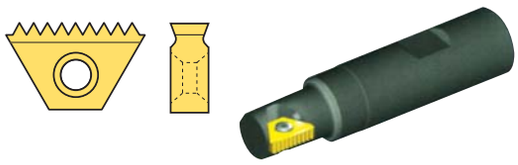
•**Державка:** TMSR •**СМП:** TM2
•Для резьбы стандартной длины

Удлиненный тип



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

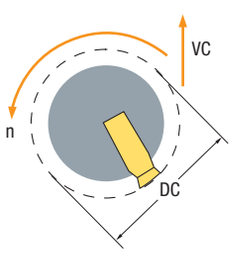
Конический тип



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

Подготовка к фрезерованию резьбы

(Расчет частоты вращения и значения подачи на режущей кромке)



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

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

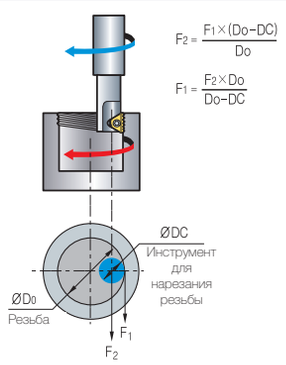
$$F_1 = n \times z \times fn$$

n - Частота вращения (мин$^{-1}$)
vc - Скорость резания (м/мин)
DC - Диаметр резания державки (мм)
F_1 - Реальная подача на режущей кромке (мм/мин)
z - Количество режущих кромок
fn - Подача на зуб (мм/об.)

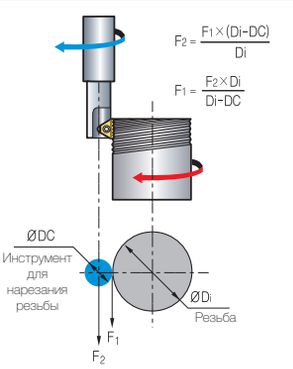
(Расчет значения подачи центра инструмента)

• 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 это не так. Это значение можно определить относительно подачи на режущей кромке и подачи в центре инструмента.

Внутренняя резьба



Наружная резьба



(Сплавы и варианты применения)

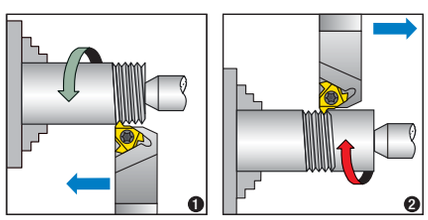
• **Сплав:** PC9570T
• **Применение:** Основной выбор для стали и чугуна. Прочная субмикрозернистая основа с покрытием из TiCN обеспечивает хорошую стойкость к образованию трещин и отличную износостойкость.

03) Полезные советы для обработки - Точение резьбы

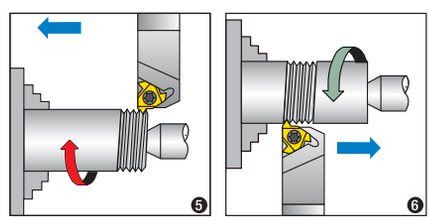
Метод нарезания резьбы

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	EX 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

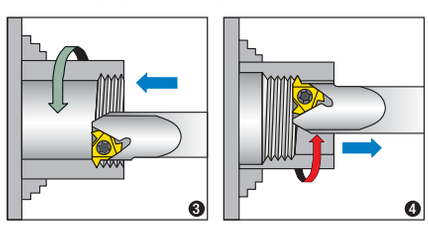
Наружная правая резьба



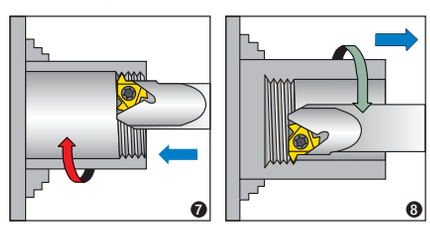
Наружная левая резьба



Внутренняя правая резьба

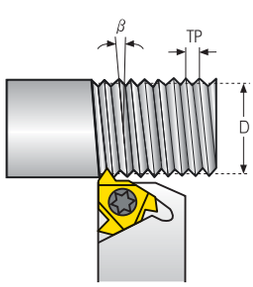


Внутренняя левая резьба



Расчет угла подъема спирали резьбы (β)

(Схема угла спирали)



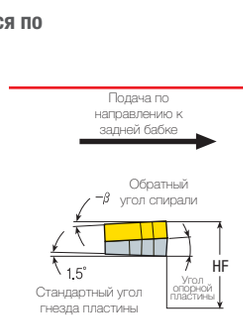


- **Угол спирали рассчитывается по следующей формуле**

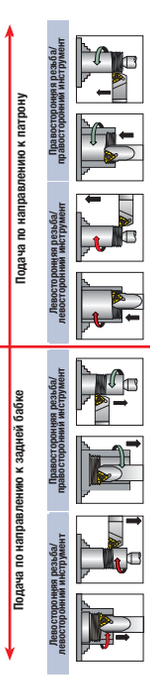
$$\beta = \tan^{-1}\frac{TP \times N}{\pi \times D}$$

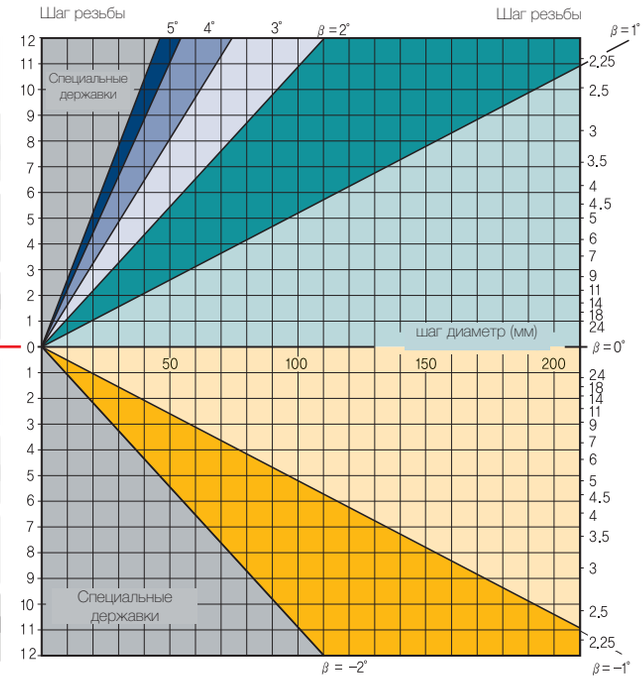
β: Угол спирали (°)
P: Шаг (мм)
N: Кол-во заходов
D: Средний диаметр (мм)
Ход = TP × N

- **Угол спирали также можно определить по приведенной ниже схеме**



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





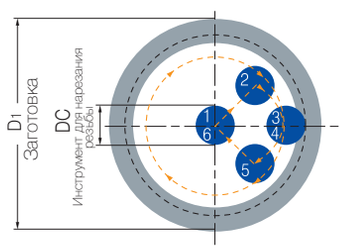
BROTECH

03) Полезные советы для обработки - Фрезерование резьбы

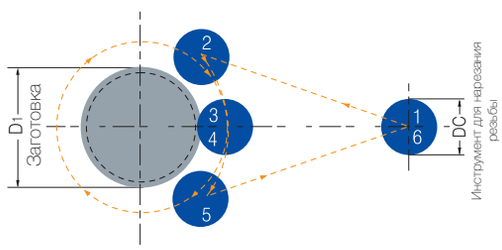
Врезание по касательной дуге

- За счет применения этого метода инструмент плавно подводится к заготовке и отводится от 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.

Внутренняя резьба



Наружная резьба



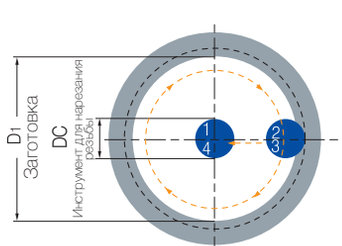
1-2: Быстрое врезание
2-3: Подвод инструмента по касательной дуге с одновременной подачей по оси z
3-4: Движение по спирали за один полный оборот (360°)
4-5: Отвод инструмента по касательной дуге с постоянной подачей по оси z
5-6: Быстрый возврат

Радиальное врезание

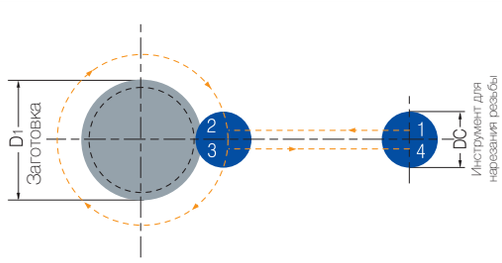
- **Это самый простой метод, при котором необходимо учитывать две особенности:**
  ① в точке входа (и выхода) может быть оставлена небольшая вертикальная отметка. Это не имеет значения для самой резьбы.
  ② при фрезеровании материалов с повышенной твердостью, может появиться тенденция к вибрации инструмента 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.

Внутренняя резьба



Наружная резьба

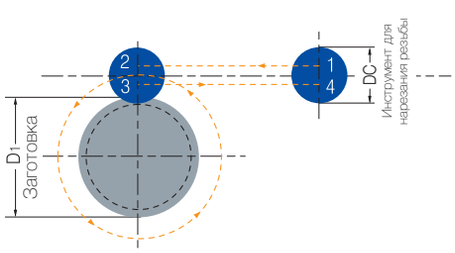


1-2: Радиальный подход
2-3: Движение по спирали за один полный оборот (360°)
3-4: Радиальный выход

Врезание по касательной линии

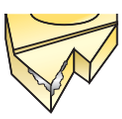
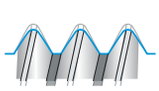
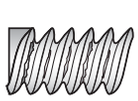
- Этот метод очень простой и имеет все преимущества метода с касательной дугой. Однако он может применяться только с наружной резьбой.

Наружная резьба



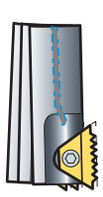
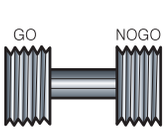
1-2: Радиальный подход с одновременной подачей по оси z
2-3: Движение по спирали за один полный оборот (360°)
3-4: Радиальный выход

04) Рекомендации по увеличению стойкости - Точение резьбы

Проблема		Возможная причина	Решение
	**Повышенный износ по задней поверхности**	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
	**Неравномерный износ режущей кромки**	Неверный угол наклона спирали резьбы	Выбор правильной опорной пластины
		Неправильный метод врезания	Применить альтернативный метод бокового врезания
	**Чрезмерная пластическая деформация**	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
	**Излом режущей кромки**	Слишком большая глубина резания	Уменьшить глубину резания / увеличить количество проходов
		Чрезмерная пластическая деформация	Использовать более прочный твердый сплав
		Недостаточно СОЖ	Увеличить расход и/или скорректировать направление потока
		Неподходящая марка твердого сплава	Использовать более прочный твердый сплав
		Нестабильность	Проверить стабильность системы
	**Образование наростов на режущей кромке**	Неверная скорость резания	Изменить скорость резания
		Неподходящая марка твердого сплава	Использовать твердый сплав с покрытием
	**Профиль резьбы очень неглубокий**	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
	**Низкое качество чистовой обработки поверхности**	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

BROTECH

04) Рекомендации по увеличению стойкости – Фрезерование резьбы

Проблема		Возможная причина	Решение
	**Чрезмерный износ по задней поверхности**	Очень высокая скорость резания	Снизить скорость резания / использовать СМП с покрытием
		Очень тонкая стружка	Увеличить скорость подачи
		Недостаточно СОЖ	Увеличить расход СОЖ
	**Сколы вершин**	Очень толстая стружка	Снизить скорость подачи / Использовать метод врезания по касательной Увеличить частоту вращения инструмента
		Вибрация	Проверить стабильность
	**Образование наростов на режущей кромке**	Неверная скорость резания	Изменить скорость резания
		Неподходящая марка твердого сплава	Использовать твердый сплав с покрытием
	**Вибрация**	Очень высокая подача	Уменьшить подачу
		Очень глубокий профиль	Обработать за два прохода, увеличивая глубину при каждом проходе / Обработать за два прохода, каждый из которых только на половину длины резьбы
		Очень большая длина резьбы	Обработать за два прохода, каждый из которых только на половину длины резьбы
	**Недостаточная точность резьбы**	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

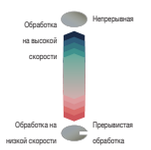
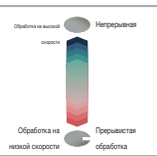
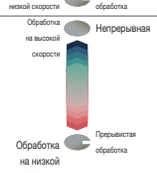
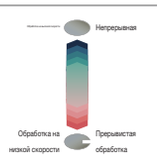
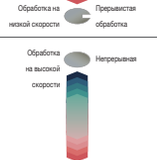
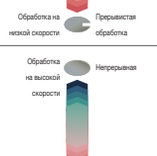
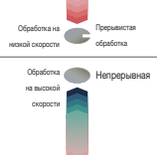
Типы обработки	KAPR	Макс. Ap(мм)	Число режущих кромок	Державка				Доступные СМП	QR-КОД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ	Доп. применение
				Тип	Диапазон диаметров фрезы (Ø)	Серия	Обозначение			
Обработка плоскостей	-	RNMX12 : 3,5 мм	8	Цилиндрический хвостовик	32 ~ 63	Rich Mill (RMR)	RMRS			-
				Насадная	50 ~ 125		RMRC			
	45°	SAGX14 : 5,5 мм SNMX14 : 5,5 мм	8		50 ~ 250	Rich Mill (RM8-X)	RMX8AC			-
		SNM(E)X12 : 6 мм SNM(E)X15 : 7,5 мм	8		50 ~ 400	Rich Mill (RM8)	RM8AC			-
		ONM(H)X06 : 4 мм ONM(H)X08 : 5,5 мм	16	Насадная	50 ~ 400	Rich Mill (RM16)	RM16AC			-
	51°	XNMX06(Плоская) : 4,8 мм XNMX06(Спиральная) : 3,5 мм	14		50 ~ 160	Rich Mill (RM14)	RM14XC			-
	75°	SNM(E)X12 : 9 мм SNM(E)X15 : 11 мм	8		50 ~ 400	Rich Mill (RM8)	RM8EC			-
Обработка уступов	90°	ADKT10 : 9,5 мм ADKT12 : 11,5 мм ADKT17 : 16,5 мм	2	Цилиндрический хвостовик	16 ~ 40	Alpha Mill-X	AMXS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и обработка по винтовой интерполяции
				Насадная	40 ~ 125		AMXC			
		TNKT11 : 8 мм TNKT16 : 11,5 мм TNKT20 : 15,5 мм	3	Цилиндрический хвостовик	25 ~ 40	Triple Mill	TPMS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование
				Насадная	50 ~ 125		TPMC			
		XNK(C)T06 : 5,5 мм XNK(C)T08 : 8 мм XNK(C)T12 : 12 мм	3	Цилиндрический хвостовик	20 ~ 63	Rich Mill (RM3)	RM3PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и обработка по винтовой интерполяции
				Насадная	40 ~ 125		RM3PC			
		LNM(E)X10 : 9 мм LNM(E)X15 : 14 мм	4	Цилиндрический хвостовик	14 ~ 63	Rich Mill (RM4)	RM4PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и обработка по винтовой интерполяции
				Насадная	40 ~ 160		RM4PC			
		WNGX04 : 4,3 мм WNGX08 : 8,2 мм	6	Цилиндрический хвостовик	20 ~ 50	Rich Mill (RM6)	RM6PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и обработка по винтовой интерполяции
				Насадная	40 ~ 125		RM6PC			
		LNKT08 : 8 мм LNKT14 : 12,7 мм LNKT17 : 16,5 мм	2	Цилиндрический хвостовик	25 ~ 40	Tangen-Pro (TP2P)	TP2PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование
				Насадная	40 ~ 125		TP2PC			

01) Линейка

Типы обработки	KAPR	Макс. Ap(мм)	Число режущих кромок	Державка				Доступные СМП	QR-КОД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ	Доп. применение
				Тип	Диапазон диаметров фрезы (ø)	Серия	Обозначение			
Обработка уступов	90°	LNGX13 : 12 мм	4	Цилиндрический хвостовик	25 ~ 40	Tangen-Pro (TP4P)	TP4PS			Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование
				Насадная	40 ~ 125		TP4PC			
		SOKX14 : 11 мм	8	Цилиндрический хвостовик	32 ~ 40	Tangen-Pro (TP8P)	TP8PS			
				Насадная	50 ~ 125		TP8PC			
Обработка с высокими подачами	10°	SQMT12 : 1,5 мм SQMT14 : 2,0 мм	4	Цилиндрический хвостовик	32 ~ 40	HQM	HQMS			Обработка плоскостей Обработка уступов Обработка профилей Врезание под углом и обработка по винтовой интерполяции
				Насадная	50 ~ 100		HQMC			
	-	LNMX04 : 0,5 мм LNMX06 : 1 мм LNMX10 : 1,5 мм	4	Цилиндрический хвостовик	16 ~ 42	HFMD	HFMDS			
				Насадная	32 ~ 100		HFMDC			
	13°	LPMT04 / LPM(E)W04 : 0,5 мм	2	Цилиндрический хвостовик	8 ~ 21	HFM	HFMS			
				Насадная						
	14°	WNMX06 : 1 мм WNMX09 : 1,5 мм WNMX13 : 2 мм WNMX16 : 2,5 мм	6	Цилиндрический хвостовик	16 ~ 63	HRMD	HRMDS			
				Насадная	40 ~ 315		HRMDC			
	15°	WDKT08 : 1 мм WDKT10 : 1,5 мм WDKT13 : 2 мм WDKT15 : 2,5 мм	3	Цилиндрический хвостовик	20 ~ 63	HRM	HRMS		-	
				Насадная	50 ~ 160		HRMC			
Обработка алюминия	90°	LXET25 : 25 мм LXET34 : 34 мм	2	Цилиндрический хвостовик	32 ~ 63	Фреза Pro-L Mill	PALS		-	Обработка плоскостей Обработка пазов Плунжерное фрезерование Врезание под углом и обработка по винтовой интерполяции
				Насадная	63		PALC			
		XEKT19 : 17 мм XEKT25 : 23 мм	2	Цилиндрический хвостовик	20 ~ 40	Фреза Pro-X Mill	PAXS			
				Насадная	40 ~ 125		PAXC			
		XDET19 : 17 мм	2	Цилиндрический хвостовик	25 ~ 40	Фреза Pro-V Mill	PAVS			
				Насадная	40 ~ 125		PAVC			
		VDKT11 : 8 мм VDKT22 : 15 мм	2	Цилиндрический хвостовик	12 ~ 40	Фреза Pro-A Mill	PAS			
				Насадная	40 ~ 100		PAC			

BROTECH

02) Руководство по выбору сплава

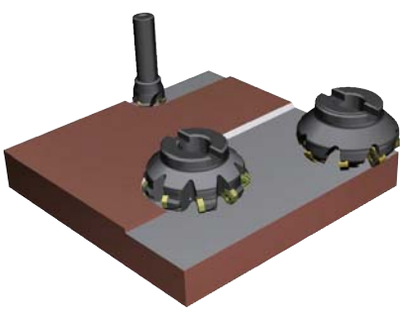
Типы обработки	Тип	Серия инструмента	Особенности обработки	Диапазон применения					
				P	M	K	S	H	N
				MM/MF	ML/MM	MF/MM	ML/MM	MM/MF	MA
Обработка плоскостей	Универсальное фрезерование плоских поверхностей	RM8 RM8-X RM14 RM16 RMR		NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6100 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	-	H01
	Фрезерование плоских поверхностей с высокой жесткостью	Фрезы для черновой обработки Mill Max Heavy Power Buster		NCM535 PC3700 PC5300	PC5300	NCM535 PC5300	PC5300	-	-
	Чистовая обработка с зачистной режущей кромкой	RM8 RM16		PC3700 PC5300	PC5300	PC6100	PC5300	-	-
Обработка уступов	Обработка перпендикулярных и плоских поверхностей	Alpha Mill-X Alpha Mill RM3 RM4 Triple Mill RM6		NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6100 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	PC2505 PC2510	H01 H05
	Фрезерование тонкостенных уступов	TP4P TP2P TP8P RM4 RM6		NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6100 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	PC2505 PC2510	H01
	Длиннокромочное фрезерование	Mono - Tool Alpha Mill Multi - Edge		NCM535 PC3700 PC5300 PC5535 PC5400	NC5330 PC5300 PC5535 PC9530 PC5400 PC9540	PC6100 NCM535 PC5300 PC5535 PC5400	PC5300 PC5535 PC5400 PC9540	PC2505 PC2510	H01
Обработка с высокими подачами		HQM HRMD HRM HFMD HFM		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		-	-	-	-	-	H01 H05 PD1005 PD1010

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



1-й выбор

RM8 — 8 режущих кромок



RM8A

Широкая линейка и самое широкое применение

Повышенная экономичность и производительность

RM16 — 16 режущих кромок



Высокая эффективность при макс. кол-ве режущих кромок (16 режущих кромок)

Низкая стабильность зажима

RM14 — 14 режущих кромок



KAPR 51°
(14 режущих кромок)

Повышенная производительность обработки
Высокая скорость и подача

RM8-X — 8 режущих кромок

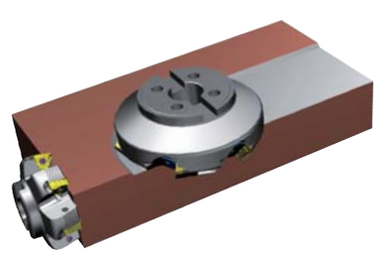


Большой угол наклона режущей кромки
Острая режущая кромка

Требуется больше режущих кромок

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

Фрезерование плоских поверхностей с высокой жесткостью



1-й выбор

Mill Max Heavy — 4 режущих кромки



Фрезерный инструмент высокой жесткости

Повышенная производительность резания, высокая подача и глубина резания

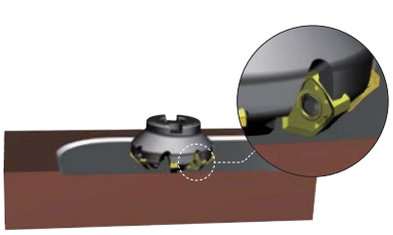
Power Buster — 6 режущих кромок



Повышенная производительность за счет стружкоделительных канавок на режущей кромке

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



1-й выбор

RM8 — 8 режущих кромок



RM8A

Широкая линейка и самое универсальное использование

Требуется больше режущих кромок

RM16 — 16 режущих кромок



Высокая эффективность с максимальным количеством режущих кромок (16 режущих кромок)

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

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента - Обработка плоскостей

Универсальное 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							
																										
KAPR	45° ~ 88°									45° ~ 88°									45°							
Макс. Ap	6 ~ 11,5									6 ~ 11,5									5,5							
DC	50 ~ 400									80 ~ 315									50 ~ 125							
ISO	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	MM	ML	MM	ML	MM	ML
PC6100					★	☆								★	☆								★			
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							
																				
KAPR	51°				45°								-							
Макс. Ap	3,5				4 ~ 5,5								3,5							
DC	80 ~ 315				80 ~ 400								32 ~ 125							
ISO	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
PC6100			○	○				★	☆								★	○		
PC3700					★	○							★							
PC5300	○	○	○	○	☆	○	☆	○	○	○	☆		☆	○	○	○	☆	○	○	○
PC5535	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○										
PC9530							○													
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
PC9540	☆	★					★			★					☆	★				
NC5330																				
NCM535	○	○	☆	★	○	○		○	○											
H01												★								
H05																				

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента - Обработка плоскостей

Фрезерование плоских поверхностей с высокой жесткостью

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

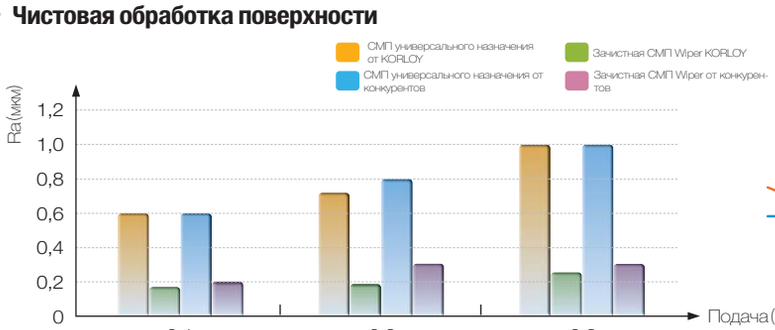
Обозначение	Mill Max - Heavy			Power Buster - PBP		Power Buster - PBA		Power Buster - PBZ	
									
KAPR	55°			90°		45°		80°	
Макс. Ap	14,5			20		12		18	
DC	125 ~ 315			80 ~ 315		80 ~ 315		80 ~ 315	
ISO	P	M	K	P	K	P	K	P	K
Стружколом	MM	MM	MM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
PC3700	★					★		★	
PC5300	☆	★	☆			☆	★	☆	★
PC9530									
PC5400						○	○	○	○
NCM535	○	○	★			○	☆	○	☆

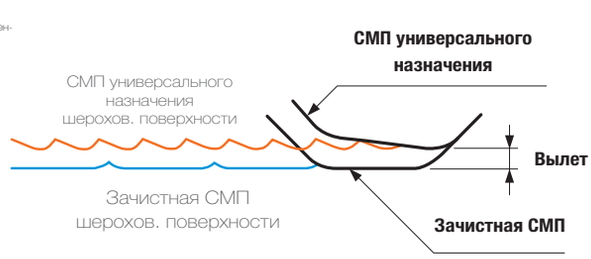
Чистовая обработка с зачистной пластиной Wiper

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

Обозначение	Rich Mill - RM8A				Rich Mill - RM16			
								
KAPR	45°				45°			
Макс. Ap	7,5				4 ~ 5,5			
DC	50 ~ 400				80 ~ 400			
ISO	P	M	K	S	P	M	K	S
Стружколом	W	W	W	W	W	W	W	W
PC6100			★				★	
PC3700	★							
PC9530						○		
PC5300	○	★	○	★	★	★	○	★

• Чистовая обработка поверхности



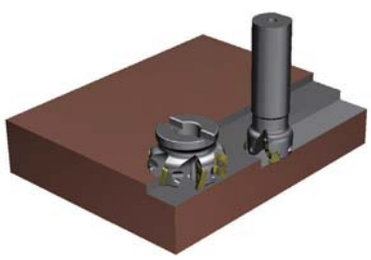


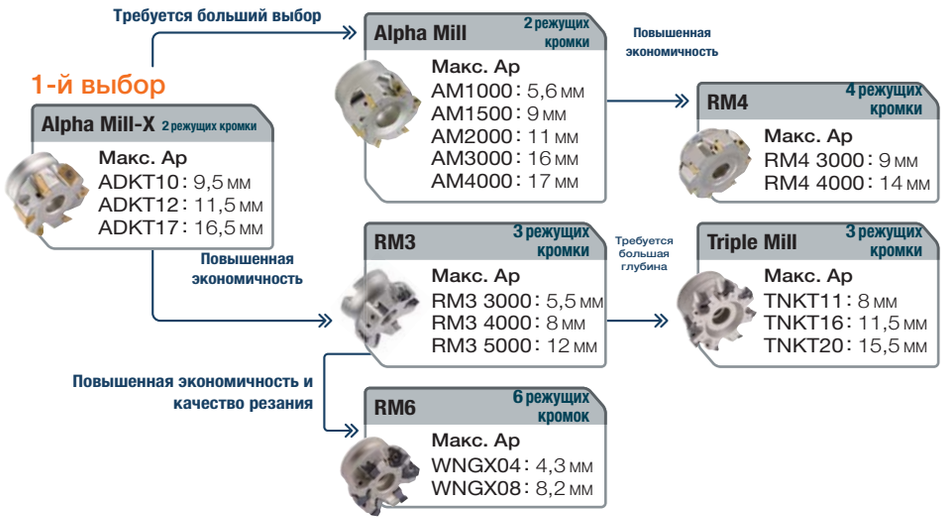
- **СМП :** ONMX080608-MM (универсального назначения) / ONHX080608-W (зачистная СМП Wiper)
- **Сплав :** PC3700
- **Материал :** SM45C / Сталь 45
- **Глубина резания :** vc = 200м/мин
- **Глубина обработки :** ap = 3,0 мм

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента – Обработка уступов

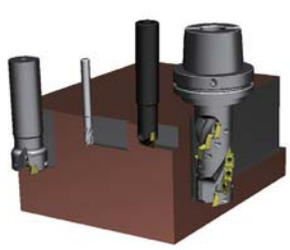
Фрезерование уступов и плоскостей

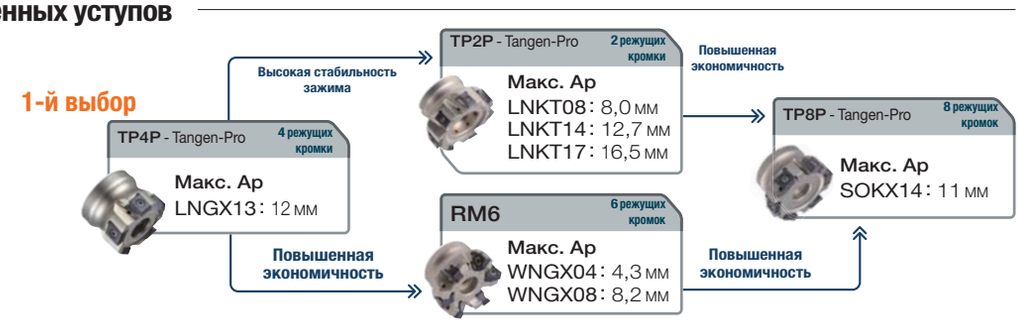




Серия инструмента	Удельная цена за режущую кромку	Число режущих кромок	Универсальность	Сила резания	Макс. глубина резания
RM3	★★★★★	★★½	★★★★	★★★★	★★★
RM4	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★★
RM6	★★★★	★★★★	★★★★	★★★	★★★
Alpha Mill	★★	★★	★★★★★	★★★½	★★★★★
Alpha Mill-X	★★	★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Triple Mill	★★★	★★½	★★	★★★★★	★★★★
TP8P	★★	★★★★★	★★	★★★★	★★★★

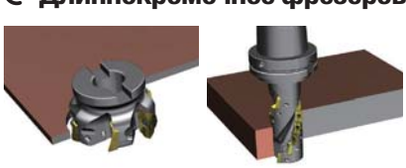
Фрезерование тонкостенных уступов





Серия инструмента	Стабильный зажим	Число режущих кромок	Шероховатость поверхности	Номенклатура	Макс. глубина резания
TP2P	★★★★★	★★	★★★★★	★★★	★★★★★
TP4P	★★★★	★★★	★★★	★★★★	★★★★
TP8P	★★★★	★★★★★	★★★	★★	★★★
RM6	★★★	★★★★	★★★★½	★★★★★	★★

Длиннокромочное фрезерование





Серия инструмента	Число режущих кромок	Стабильность обработки	Макс. глубина резания	Шероховатость 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									
KAPR	90°									90°										90°									
Макс. Ap	9,5 ~ 16,5									5,6 ~ 17										5,5 ~ 12									
DC	16 ~ 125									10 ~ 200										20 ~ 125									
ISO	P		M		K		S		N	P		M		K		S		H	N	P		M		K		S		H	N
Стружколом	MM	ML	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
PC6100					★	☆								★	☆									★	☆				
PC2505																		○										○	
PC2510																		★										★	
PC3700	★	○								★	○									★	○								
PC5300	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	☆	○	○	○	☆			○	○	○	○	○	○	○	○		
PC5535	☆	○	○	☆	○	○	○	☆		☆	○	○		○	○	○				☆	○	○	☆	○	○	○	☆		
PC9530												○																	
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○	○		
PC9540			○	★			○	★				★				★						○	★			○	★		
NC5330										○	○	○		○	○	○													
NCM535	○	○			○	○				○				○						○	○			○	○				
H01																			★										★
H05																													

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

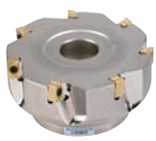
Обозначение	Rich Mill - RM4									Triple Mill								Rich Mill - RM6								
KAPR	90°									90°								90°								
Макс. Ap	9 ~ 14									8 ~ 15,5								4,3 ~ 8,2								
DC	14 ~ 160									25 ~ 125								25 ~ 125								
ISO	P		M		K		S		N	P		M		K		S		P		M		K		S		N
Стружколом	MM	MF	MM	MF	MM	MF	MM	MF	MA	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MM	ML	MA
PC6100					★	☆								★								★	☆			
PC2505																										
PC2510																										
PC3700	★	○								★	○							★	○							
PC5300	○	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
PC5535	☆	○	★	☆	○	○	★	☆		☆	○	○	☆	☆	○	○	☆	☆	○	○	☆	○	○	○	☆	
PC9530			○																							
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○										○	○	○	○	○	○	○	○	
PC9540													★				★			○	★			○	★	
NC5330																										
NCM535	○		○		○		○											○	○			○	○			
H01									★																	★
H05																										

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента - Обработка уступов

Фрезерование тонкостенных уступов

★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

Обозначение	TP4P - Tangen-Pro									TP8P - Tangen-Pro		Rich Mill - RM4									Rich Mill - RM6								
																													
KAPR	90°									90°		90°									90°								
Макс. Ap	12									11		10 ~ 15									4,3 ~ 8,2								
DC	25 ~ 125									32 ~ 125		14 ~ 160									25 ~ 125								
ISO	P		M		K		S		N	P	K	P		M		K		S		N	P		M		K		S		N
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
PC6100					★	☆					☆					★	☆								★	☆			
PC3700	★	○								☆		★	○								★	○							
PC5300	☆	○	☆	☆	○	○	☆	★		★	★	☆	○	○	☆	○	○	☆	★		☆	○	○	☆	○	○	☆	★	
PC5535	○	○	★	○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
PC9540														○	★								○	★					
NC5330												○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
NCM535												○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	
H01																				★								★
H05									★											☆								☆

Длиннокромочное фрезерование

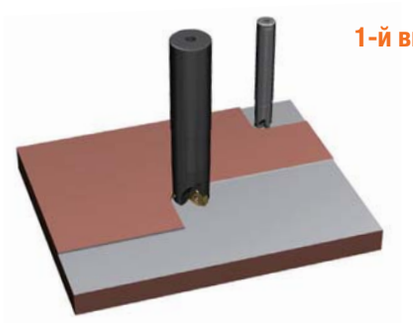
★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

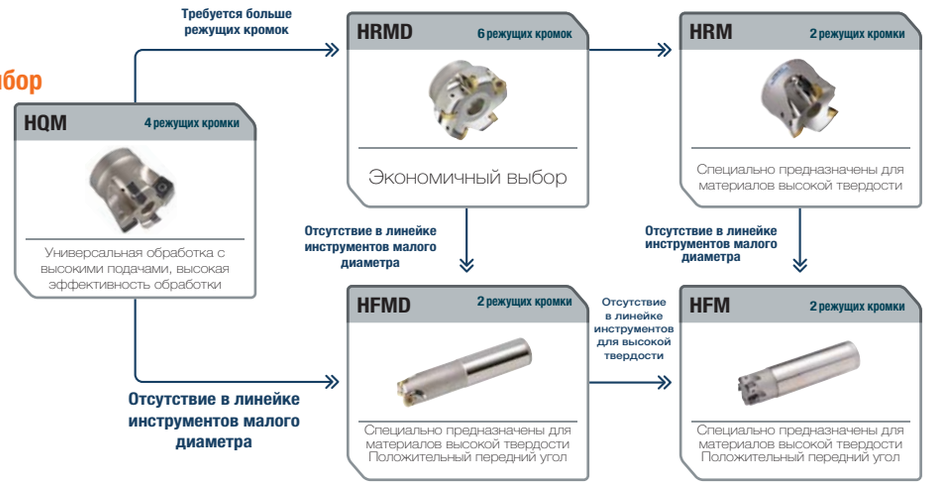
Обозначение	Mono - Tool				Alpha Mill Multi - Edge									
														
KAPR	90°				90°									
Макс. Ap	94 ~ 114				15 ~ 76									
DC	50 ~ 80				16 ~ 100									
Оправка	BT				BT, SK, HSK									
ISO	P		K		P		M		K		S		H	N
Стружколом	MM		MM		MM	MF	MM	ML	MM	MF	MM	ML	MM	MA
PC6100									★	☆				
PC2505													☆	
PC2510													★	
PC3700	★				★	○								
PC5300	☆		★		☆	○	○	☆	○	○	○	☆		
PC5535					○	○	○	○	○	○	○	○		
PC9530														
PC5400					○	○	○	○	○	○	○	○		
PC9540							○	★			○	★		
NC5330					○	○	○	○	○	○	○	○		
NCM535					○	○			○	○				
H01														★
H05														

BROTECH

03) Руководство по выбору инструмента – Обработка с высокими подачами

Фрезерование с высокими подачами





Серия инструмента	Экономичность	Сила резания	Макс. глубина резания	Число режущих кромок	Мин. диам. обработки
HQM	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	★★
HFMD	★★★	★★★★	★★★	★★★★	★★★★★
HFM	★	★★	★★	★★	★★★★★
HRMD	★★★★★	★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★★
HRM	★★	★★	★★★★★	★★★	★★★

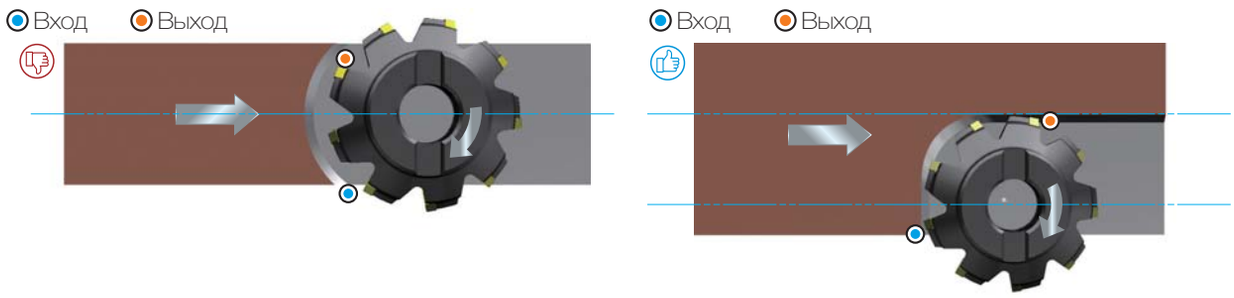
★1-й выбор ☆2-й выбор ○Доступно

Обозначение	HQM										HRMD								HFM								HFMD							
KAPR	10°										14°								13°								-							
Макс. Ap	1,5 ~ 2										1,0 ~ 2,5								0,4 ~ 0,5								0,5 ~ 1,5							
DC	32 ~ 100										16 ~ 315								8 ~ 21								8 ~ 100							
ISO	P		M		K		S		H		P		M		K		S		P		M		K		S		H	P		M		K		S	
Стружколом	MM	MF	MF	ML	MM	MF	MF	ML	-	MM	MM	MF	MM	ML	MM	MF	MM	ML	MF	-	MF	-	MF	-	MF	-	-	MM	MF	MM	ML	MM	MF	MM	ML
PC6100					★	☆									★	☆							★	○								★	☆		
PC3700	★	○									★	○							★	○								★	○						
PC5300	☆	○	○	○	○	○	☆	★	○	○	☆	○	○	☆	○	○	☆	★	☆	○	☆	○	☆	○	☆	★	○	☆	○	○	☆	○	○	☆	★
PC5535											○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PC5400	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PC9530																																			
PC9540			☆	★									○	★							★	○								○	★				
PC2505									○	○																	☆								
PC2510									★	○																	★								

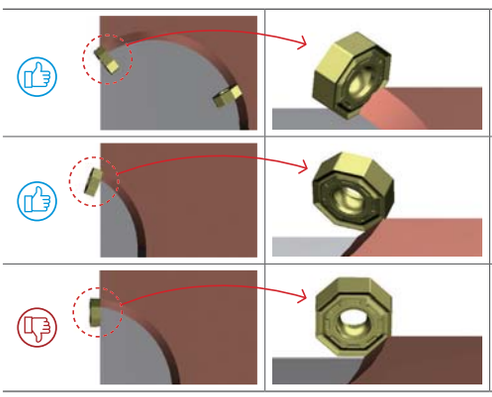
BROTECH

04) Полезный совет для обработки

Положение фрезы: Не совмещать центр фрезы с центром заготовки!



Выбор оптимальной ширины фрезерования: Максимальное увеличение стойкости инструмента за счет выбора оптимальной Ae!

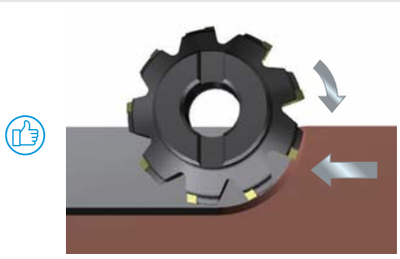


ae > 75% от ØD
- Оптимальные режимы резания
- Компенсация начального удара в направлении вращения в момент начала резания

ae < 25% от ØD
- Создание положительного угла при врезании.
- Амортизация удара при входе крайней частью СМП, с постепенной компенсацией удара инструментом

ae = 50% от ØD
- Не рекомендуется.
- Очень большая сила удара и нагрузка на инструмент при врезании

Попутное фрезерование: Уменьшение тепла и минимизация упрочнения обрабатываемой детали!



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

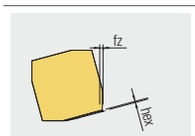
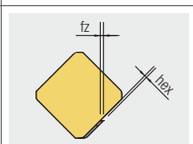
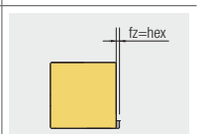
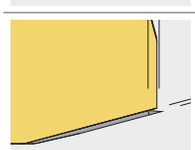
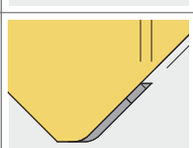
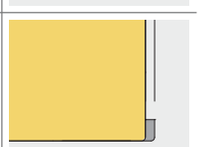


Нет знака (уменьшенное число зубьев)
- Минимальное кол-во СМП
- Ограниченная стабильность
- Длинный вылет
- Небольшой станок / ограниченная мощность
- Обработка глубоких пазовых карманов
- Неравномерный шаг

M (нормальное число зубьев)
- Универсальное использование
- Подходит для различных потребностей производства
- Станки от малого до среднего размера
- В целом – 1-й выбор

H (увеличенное число зубьев)
- Максимальное количество СМП для максимального увеличения производительности
- Стабильные режимы резания
- Короткая стружка
- Обработка жаропрочных сплавов

Определение оптимальной подачи: Толщина стружки изменяется в зависимости от главного угла в плане инструмента, поэтому максимальная подача также изменяется.

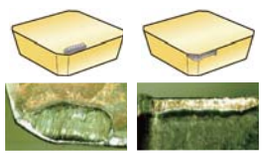
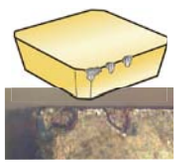
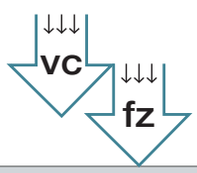
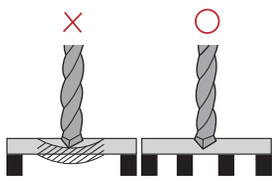
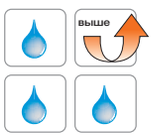
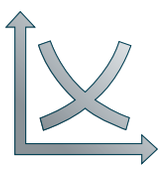
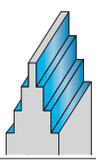
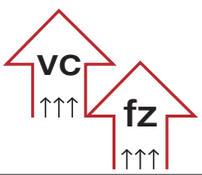
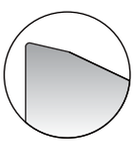
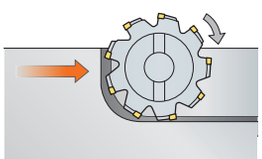
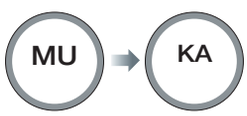
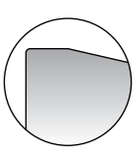
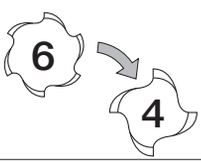
15°	45°	90°
		
		
		
$5{,}76 \times f_z$	$1{,}414 \times f_z$	f_z

→ **Основная формула**

$$h_{ex} = f_z * \sin(KAPR)$$

$$f_z = \frac{h_{ex}}{Sin(KAPR)}$$

05) Рекомендации по увеличению стойкости

	Чрезмерный износ	Сколы / трещины	Неправильный отвод стружки (заклинивание стружки)	Нарост на режущей кромке / приваривание
Проблемы				
Факторы	• Избыточная скорость резания / повышенная подача • Тупая режущая кромка • Низкая точность инструментов	• Повышенная подача • Слабый зажим • Длинный вылет	• Скол на неработающей кромке • Скалывание режущей кромки и образование трещин • Повторное резание стружки	• Низкая скорость резания / низкая скорость подачи • Отрицательный передний угол • Высокоадгезионный обрабатываемый материал
Решения	Уменьшение скорости резания и подачи 	Правильный зажим заготовки 	Использовать больше СОЖ и увеличить давление 	Проверить режимы резания 
	Выбор более износостойкой марки сплава 	Снизить подачу 	Разделение на несколько проходов при глубокой обработке 	Увеличение скорости резания, увеличение подачи 
	Применение стружколома для меньшей нагрузки на режущую часть 	Выбор более прочной марки сплава 	Применить встречное фрезерование 	Использование позитивных СМП, использование полированных СМП 
	Использование СМП высокого класса точности (повышенный допуск) 	Применение стружколома с прочной режущей кромкой 	Применение меньшего количества зубьев 	Использовать больше СОЖ и увеличить давление 

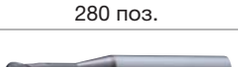
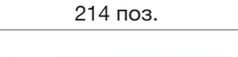
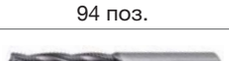
BROTECH

Концевые фрезы

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

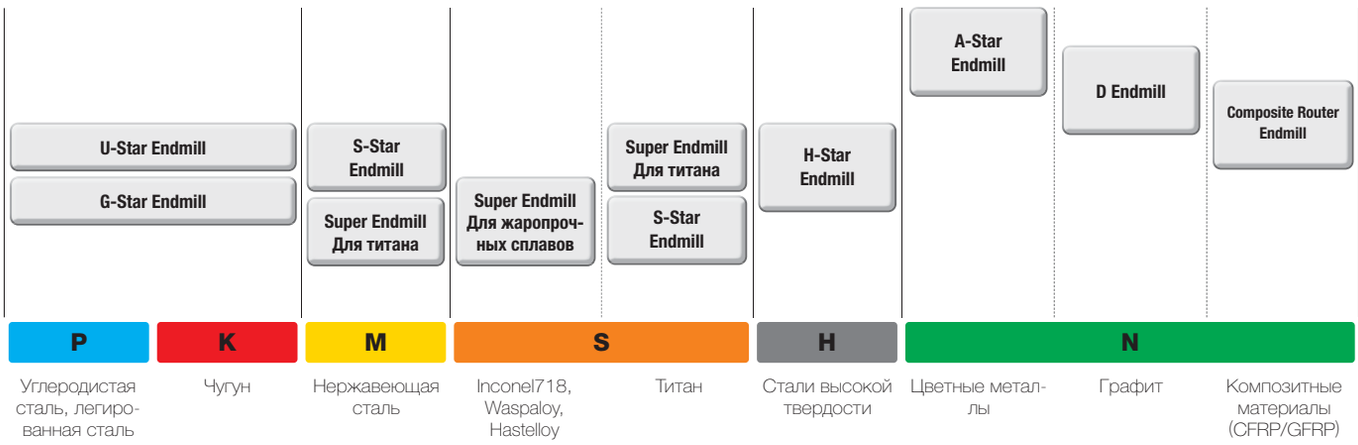


01) Линейка

Обрабатываемый материал	Применение	Серия инструмента	Форма режущей части	Кол-во зубьев	Диаметр (мм)	Рисунок / Кол-во стандартных позиций	Особенности	QR-КОД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
H	Высокая твердость (~HRC65)	The Mirror Endmill (PCD)	B	-	0,3~2	 6 поз.	•Оптимальная чистовая обработка поверхности сферической концевой фрезой PCD без кромок •Чистовая отделка поверхности на нано-уровне благодаря ультрамелкозернистой концевой фрезе	
	Высокая твердость (~HRC65)	The Mirror Endmill (cBN)	B	2	0,4~2	 9 поз.	•Повышенная производительность и качество обработки поверхности при высокой скорости резания •Стабильная стойкость инструмента и качество обработки поверхности благодаря концевой фрезе высокой точности	
	Высокая твердость (HRC50~63)	H-Star Endmill	F B R	2~6	1,0~20	 3007 поз.	•Подходит для высокоскоростной обработки заготовок из закаленной стали (HRC50~63) •Повышенная начальная стойкость к сколам и хорошая износостойкость благодаря оптимизированной обработке кромок для резки сталей высокой твердости	
P K	Универсальная (средняя твердость) (HRC30~50)	U-Star Endmill	F B R	2~6	0,1~25	 4585 поз.	•Подходит для обработки заготовок средней твердости (HRC30~50) из легированной стали, углеродистой стали, штамповой стали и т. д.	
	Универсальная (~HRC30)	G-Star Endmill	F B R	2~4	1,0~20	 456 поз.	•Для универсальной обработки с высокой производительностью и высоким качеством •Для обработки различных материалов (углеродистая сталь, легированная сталь, чугун, предварительно закалённая сталь и т. д.)	
M	Нержавеющая сталь	S-Star Endmill	F B R R	2~7	1,0~20	 218 поз.	•Оптимальная производительность при обработке нержавеющей стали •Повышенная стойкость к окислению •Применение инструмента с шейкой и трохоидальная обработка	
S	HRSA	Super Endmill	F R	4/6	3,0~20	 251 поз.	•Концевые фрезы для обработки жаропрочных сплавов •Оптимальное решение для обработки жаропрочных сплавов на основе никеля, например, Inconel, Hastelloy, Waspaloy и т. д.	
	Титан	Super Endmill Endmill	F R	2/4/5	1,0~20	 132 поз.	•Концевые фрезы для обработки титана и нержавеющей стали •Увеличенный ресурс инструмента: высокопрочная основа и покрытие, обладающее превосходной смазываемостью	
N	Цветные сплавы, алюминий	A-Star Endmill	F B R	2~3	1,0~20	 187 поз.	•Эффективный отвод стружки при обработке с высокими подачами с U-образной формой стружечной канавки •Двойной задний угол (повышенная прочность режущей кромки)	
	Композитные материалы (CFRP, GFRP)	Composite Router Endmill	F	2~8	4,0~12	 44 поз.	•Фасонная фреза для обработки композитных материалов •Высокая производительность за счет нанокристаллического алмазного покрытия	
	Графит, керамика	D Endmill	F B R	2~4	0,6~12	 280 поз.	•Повышенная стойкость инструмента за счет высокотвердого алмазного покрытия •Шлифование за один проход и хорошая чистовая обработка поверхности	
	Стоматологические материалы, металл, воск, диоксид циркония	T Endmill	B	2	0,6~3	 214 поз.	•Концевые фрезы для обработки зубных протезов из циркония, титана, Co-Cr, воска, полиметилметакрилата и т. д. •Применимо для стоматологических фрезерных станков и различных материалов для изготовления протезов	
	Медь, медный сплав	C-Max Endmill	F B R	2	0,5~12	 94 поз.	•Применение покрытия K-Silver (износостойкость, стойкость к сколам) •Оптимально подходит для обработки меди и цветных металлов	-
Для универсальной обработки со специальной функцией	Черновая обработка	R+ Endmill	R	2~4	5,0~25	 204 поз.	•Концевые фрезы с формой, минимизирующей нагрузку на фрезу при черновой обработке	

BROTECH

02) Руководство по выбору инструмента



Руководство по выбору инструмента по функциям

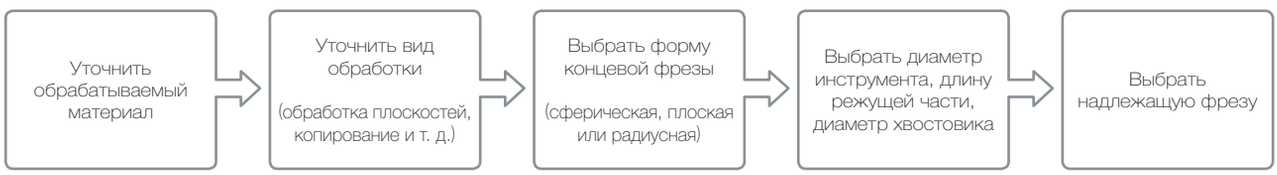
● 1-й выбор ◑ 2-й выбор ○ Не рекомендуется

Форма режущей части	Число зубьев	Прецизионная чистовая обработка	Чистовая обработка	Черновая обработка	Обработка пазов	Плунжерное фрезерование	Копирование	Трохоидальное фрезерование
Плоская / радиусная	2 зуб.	○	○	◑	●	●	○	○
	3 зуб.	○	◑	◑	●	◑	○	○
	4 зуб.	●	●	●	●	○	○	●
	6 зуб. и более	●	●	○	○	○	○	●
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

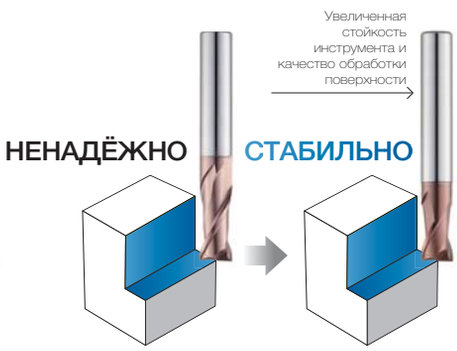


Как использовать концевую фрезу

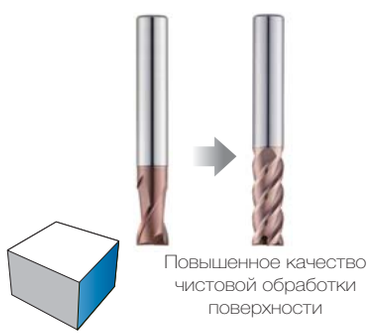
1) Выбирать фрезу как можно большего диаметра, если нет ограничений при обработке



2) Выбирать фрезу с минимальной длиной режущей части



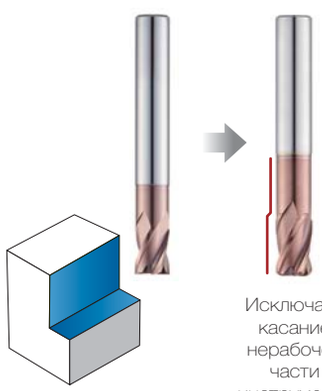
3) Для чистовой обработки выбирать инструмент с максимальным количеством зубьев



4) Обеспечить короткий вылет концевой фрезы из оправки



5))Используйте инструмент с шейкой для обработки на большую глубину

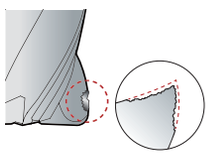
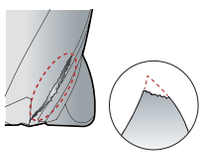
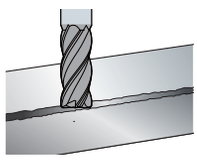
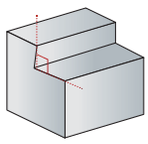
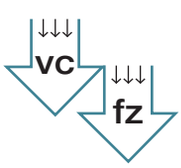
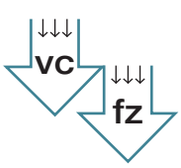
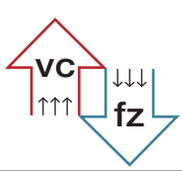
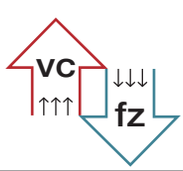
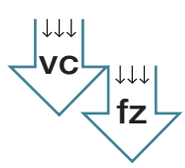
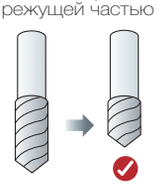
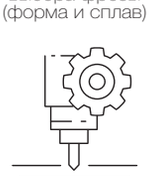
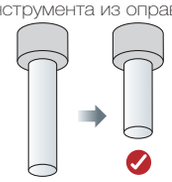
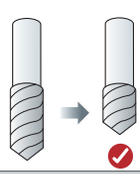
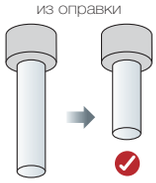
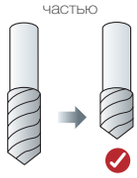
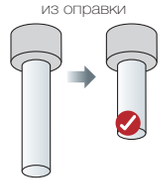
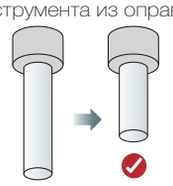
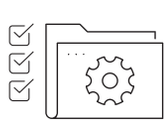


※ Если уже имеются используемые инструменты

⇒ Установите приложение KORLOY KTS из Play Store или App Store и используйте Solid Tool Converter для выбора рекомендуемых инструментов. [QR-код для App Store]

BROTECH

04) Рекомендации по увеличению стойкости

	Выкрашивание режущей кромки	Чрезмерный износ инструмента	Плохая чистота обработки поверхности	Нарушение точности размеров, перпендикулярности	Поломка инструмента во время обработки
Проблема					
Факторы	• Высокая скорость / подача • Большая длина режущей части, вылет	• Высокая скорость / подача • Длинный вылет	• Вибрация • Нарост на режущей кромке	• Ненадлежащие режимы резания • Большая длина режущей части, вылет	• Ненадлежащие режимы резания • Длинный вылет
Решение	Снизить скорость резания и подачу 	Снизить скорость резания и подачу 	Увеличить скорость, снизить подачу 	Увеличить скорость, снизить подачу 	Снизить скорость резания и подачу 
	Использовать инструмент с более короткой режущей частью 	Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав) 	Уменьшить вылет инструмента из оправки 	Использовать инструмент с более короткой режущей частью 	Увеличить пространство для отвода стружки ((выбрать фрезу с меньшим количеством зубьев) 
	Уменьшить вылет инструмента из оправки 	Применить фрезу с большим количеством зубьев 	Использовать инструмент с более короткой режущей частью 	Применить фрезу с большим количеством зубьев 	Уменьшить вылет инструмента из оправки 
	Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав) 	Уменьшить вылет инструмента из оправки 	Проверить крепление приспособления, оправки и заготовки 	Уменьшить вылет инструмента из оправки 	Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав) 

Сверление отверстий

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



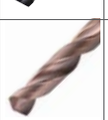
01) Линейка

(**vc** : м/мин, **fn** : мм/об.)

Материал заготовки	Тип обработки	Допуск отверстия	Диаметр сверла	Серия инструмента	Глубина сверления	Корпус сверла		СМП		Сплав	Рекомендуемый режим резания		QR-код для получения информации
						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□-LD (для низкоуглеродистой стали)	PC3700 PC5335 PC5300 PC5335	120 ~ 170	0,16 ~ 0,06	
	Сквозное отверстие	0~+0,1	Ø8~Ø11,9	TPDC Plus Drill (TPDX)	3D, 5D, 8D		TPDX□D		TPD□XP	PC325U	40 ~ 140	0,35 ~ 0,12	
	Сквозное отверстие	0~+0,1	Ø10~Ø32,9	1-й (выбор)TPDB Plus Drill	3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDB□-P		TPD□B	PC5300	40 ~ 140	0,43 ~ 0,18	
	Сквозное отверстие	0~+0,1	Ø33~Ø39,9	1-й (выбор)TPDB Plus Drill	3D, 5D, 8D		TPDB□-P		TPD□B-DS	PC5300	50 ~ 140	0,45 ~ 0,2	
	Сквозное отверстие	0~+0,1	Ø12~Ø30,9	2-й (выбор)TPDC Plus Drill	1.5D, 3D 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CP	PC5335	50 ~ 140	0,45 ~ 0,2	
	Плоское / Глухое отверстие	0~+0,1	Ø12~Ø30,9	1-й (выбор)TPDC Plus Drill	1.5D, 3D 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CP-FC	PC5335	50 ~ 110	0,33 ~ 0,18	
	Плоское / Глухое отверстие	0~+0,1	Ø14~Ø30,9	2-й (выбор)TPDB Plus Drill	1,5D		TPDB□-F		TPD□B-F	PC5400	40 ~ 100	0,32 ~ 0,2	
	Двутавровая балка, лист	0~+0,3	Ø14~Ø32,9	TPDB Plus Drill	3D, 4D, 5D, 8D		TPDBP□-H		TPD□BP-H	PC340UL	60 ~ 75	0,3 ~ 0,15	
	Сквозное отверстие	0~+0,1 (выс. точность)	Ø2,5~Ø20	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачей СОЖ)		MSDPH-□P	-	-	PC325U	40 ~ 150	0,4 ~ 0,05	
	Сквозное отверстие	0~+0,1 (выс. точность)	Ø1~Ø20	W-Star Drill	5D, 7D (с внешней подачей СОЖ)		WSDP-□	-	-	PC325W	40 ~ 120	0,32 ~ 0,06	
	Сквозное отверстие	0~+0,1 (выс. точность)	Ø3~Ø10	MLD Plus	10D ~ 25D (с внешней подачей СОЖ, MQL)		MLD□N-□	-	-	PC315G	60 ~ 90	0,25 ~ 0,1	
	Плоское / Глухое отверстие	0~+0,1 (выс. точность)	Ø2,5~Ø16	MSFD	2D (Внешняя подача СОЖ) 3D (Внутренняя подача СОЖ)		MSFD(H)□	-	-	PC325U	50 ~ 90	0,2 ~ 0,03	
M	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø12~Ø60,5 Ø61~Ø100 (с картриджами)	1-й (выбор)KING Drill	2D, 3D 4D, 5D		K□D	 (Наружн.)  (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)	2-й (выбор)KING Drill	2D, 3D 4D, 5D		K□D	 (Наружн.)  (Внутр.)	SPMT□-PD XOMT□-PD	PC9540 PC9540	60 ~ 120	0,08 ~ 0,04	
	Сквозное отверстие	0~+0,1	Ø12 ~ Ø30,9	2-й (выбор)TPDC Plus Drill	1.5D, 3D 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CM	PC330N	50 ~ 90	0,35 ~ 0,05	

01) Линейка

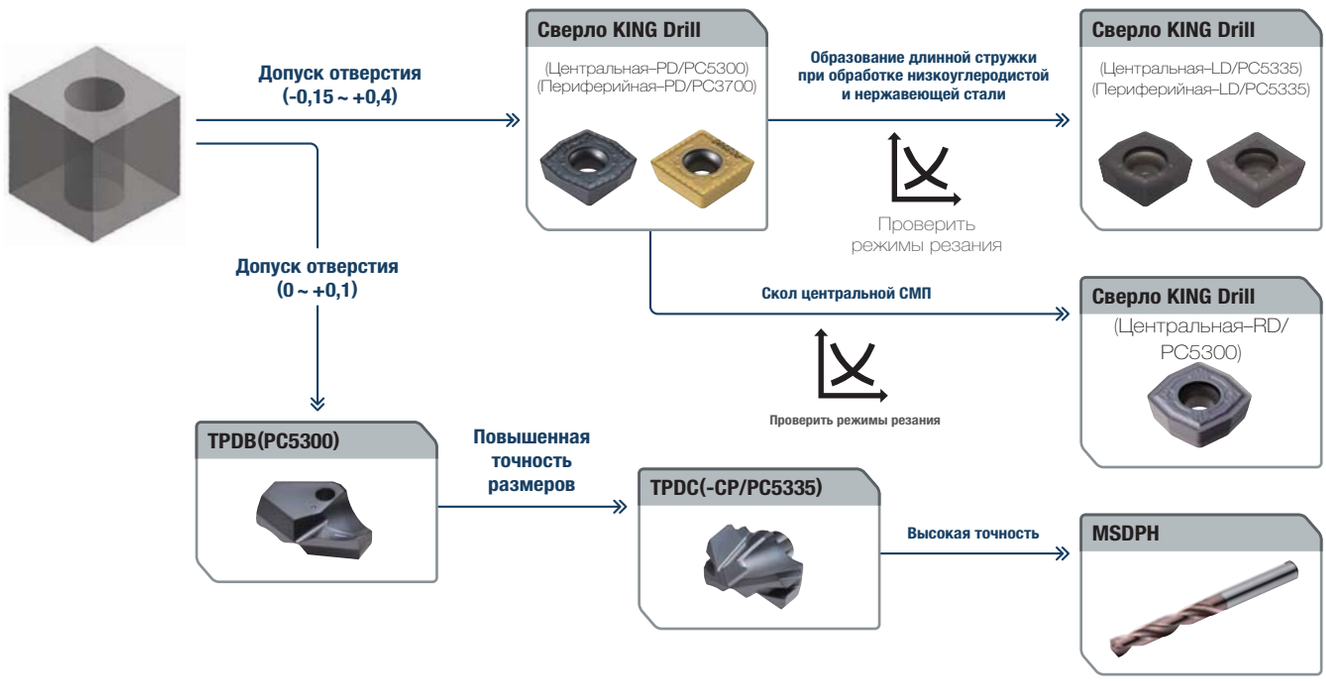
(**vc** : м/мин, **fn** : мм/об.)

Материал заготовки	Тип обработки	Допуск отверстия	Диаметр сверла	Серия инструмента	Глубина сверления	Корпус сверла		СМП		Сплав	Рекомендуемый режим резания		QR-код для получения информации
						Рисунок	Обозначение	Рисунок	Обозначение		vc	fn	
M	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1	Ø10 ~ Ø32,9	1-й (выбор) TPDB Plus Drill	3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDB□-P		TPD□BM	PC340UL	40 ~ 80	0,22 ~ 0,1	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачей СОЖ)		MSDPH-□M	-	-	PC325U	25 ~ 80	0,3 ~ 0,15	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø1 ~ Ø20	W-Star Drill	5D, 7D (с внешней подачей СОЖ)		WSDP-□	-	-	PC325W	20 ~ 64	0,24 ~ 0,04	
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	PC6100 PC5300	100 ~ 250	0,26 ~ 0,04	
	Сквозное отверстие	-0,15 ~ +0,4	Ø10 ~ Ø32,9	1-й (выбор) TPDB Plus Drill	3D, 5D, 8D 10D, 12D		TPDB□-P		TPD□B	PC5300	100 ~ 140	0,45 ~ 0,18	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1	Ø33 ~ Ø39,9	TPDB Plus Drill	3D, 5D, 8D		TPDB□-P		TPD□B-DS	PC5300	50 ~ 140	0,45 ~ 0,2	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1	Ø12 ~ Ø30,9	2-й (выбор) TPDC Plus Drill	1.5D, 3D 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CP	PC5300	70 ~ 140	0,55 ~ 0,2	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачей СОЖ)		MSDPH-□K	-	-	PC325U	70 ~ 150	0,4 ~ 0,1	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø1 ~ Ø20	W-Star Drill	5D, 7D (с внешней подачей СОЖ)		WSDP-□	-	-	PC325W	56 ~ 120	0,32 ~ 0,08	
N	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 ~ +0,1	Ø12 ~ Ø30,9	TPDC Plus Drill	1.5D, 3D 5D, 8D 10D, 12D		TPDC□D		TPD□CN	H01	70 ~ 220	0,55 ~ 0,28	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø1 ~ Ø13	SSD-N	- (с внешней подачей СОЖ)		SSD□□□-N	-	-	H01	65 ~ 120	0,18 ~ 0,05	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20	MSD Plus	3D, 5D, 7D (с внутр. подачей СОЖ)		MSDPH-□N	-	-	FG2	40 ~ 150	0,4 ~ 0,05	
S	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	PC9540 PC9540	30 ~ 100	0,16 ~ 0,04	
	Сквозное отверстие	0 ~ +0,1 (выс. точность)	Ø2,5 ~ Ø20	MSD Plus	3D, 5D (с внутр. подачей СОЖ)		MSDPH-□S	-	-	PC325T	20 ~ 50	0,23 ~ 0,045	

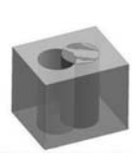
BROTECH

02) Руководство по выбору инструмента

Сверление сквозных отверстий

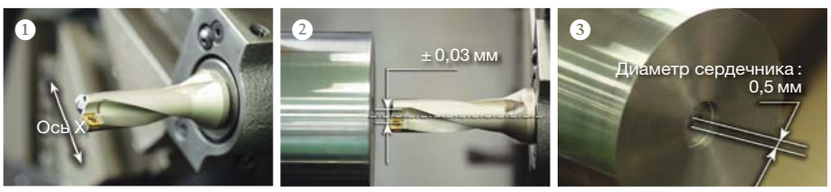


Возможности применения различных серий

Обработка на выпуклой стороне	Обработка на вогнутой стороне	Растачивание	Врезание под углом	Обработка перекрестных отверстий	Обработка наложенных отверстий
					
Сверло KING Drill	Сверло KING Drill	Сверло KING Drill	Сверло KING Drill	Сверло KING Drill	Сверло 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	-

03) Полезный совет для обработки

Рекомендации по установке сверла в токарном станке

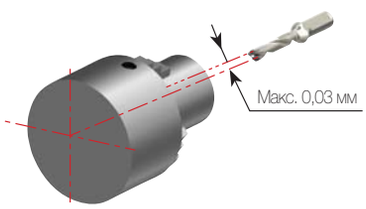


- Установка внешней СМП параллельно оси X (соответствует крепежной лыске на хвостовике)
- Если после засверловки на глубину 5 мм размер сердечника составляет около 0,5 мм, то установка сверла выполнена правильно.
- Крепежная лыска может иметь различное расположение в зависимости от изготовителя станка

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 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. Прекратить сверление

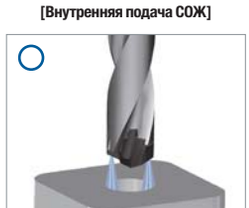


- Начать сверление с рекомендуемыми режимами резания

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]



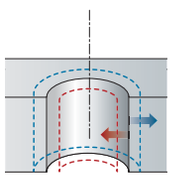
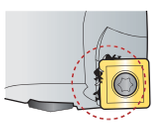
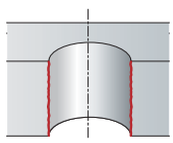
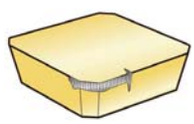
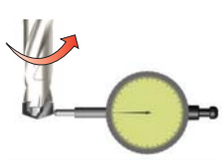
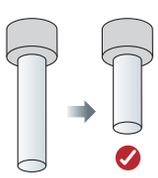
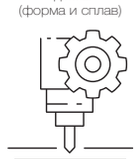
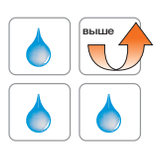
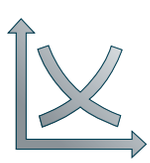
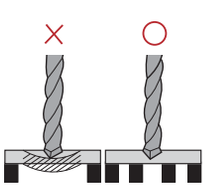
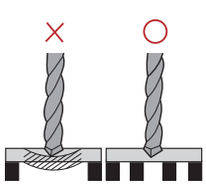
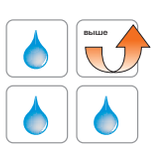
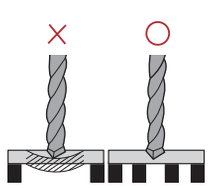
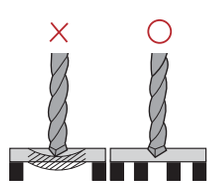
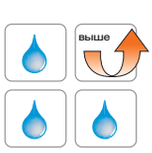
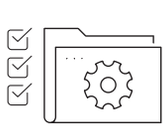
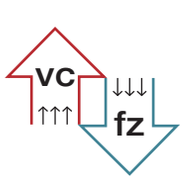
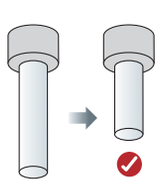
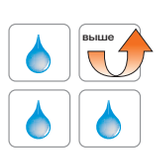
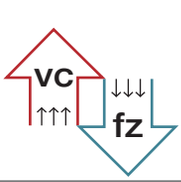
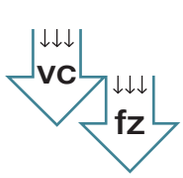
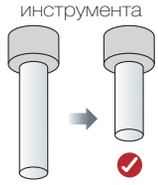
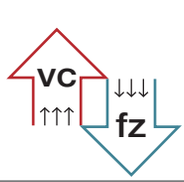
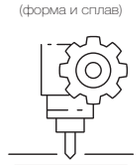
[Внешняя подача СОЖ]



[[Не сверлить без СОЖ]



04) Рекомендации по увеличению стойкости

	Неверный размер отверстия: слишком маленькое или большое	Вибрации при сверлении	Неправильный отвод стружки (заклинивание стружки)	Плохая чистота обработки поверхности отверстия	Низкая стойкость СМП
Проблема					
Факторы	• Неверная настройка • Отсутствие СОЖ	• Длинный вылет • Слабый зажим	• Скол угла пластины • Отсутствие СОЖ	• Отсутствие СОЖ • Слабый зажим	• Высокая скорость / подача • Слабый зажим
Решение	Проверить биение сверла 	Уменьшить вылет инструмента 	Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав) 	Использовать больше СОЖ и увеличить давление 	Проверить режимы резания 
	Правильный зажим заготовки 	Правильный зажим заготовки 	Использовать больше СОЖ и увеличить давление 	Правильный зажим заготовки 	Правильный зажим заготовки 
	Использовать больше СОЖ и увеличить давление 	Проверить крепление приспособления, оправки и заготовки 	Увеличить скорость, снизить подачу 	Уменьшить вылет инструмента 	Использовать больше СОЖ и увеличить давление 
	Увеличить скорость, снизить подачу 	Снизить скорость резания и подачу 	Уменьшить вылет инструмента 	Увеличить скорость, снизить подачу 	Проверить правильность выбора фрезы (форма и сплав) 

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	★★★★	★★	★★★
Точный	★★	★★★	★★★★
Высокоскоростная обработка	★	★★★★	★★★★
Простота использования	★★★	★★★★	★★

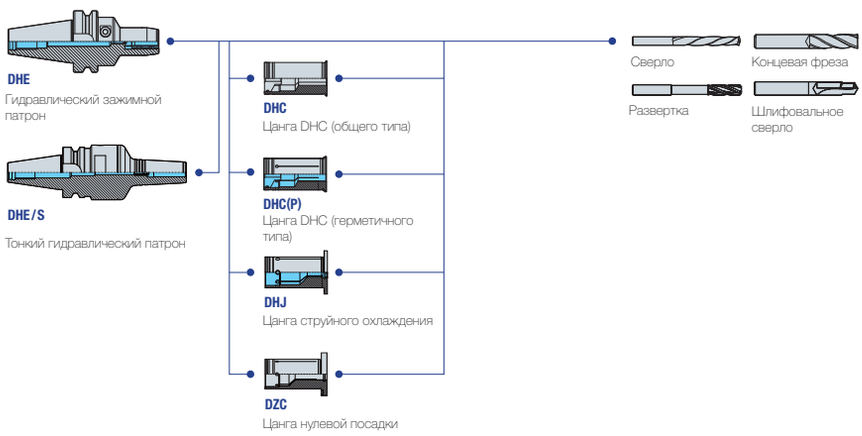
Гидравлический зажимной патрон



DHE



DHE/S



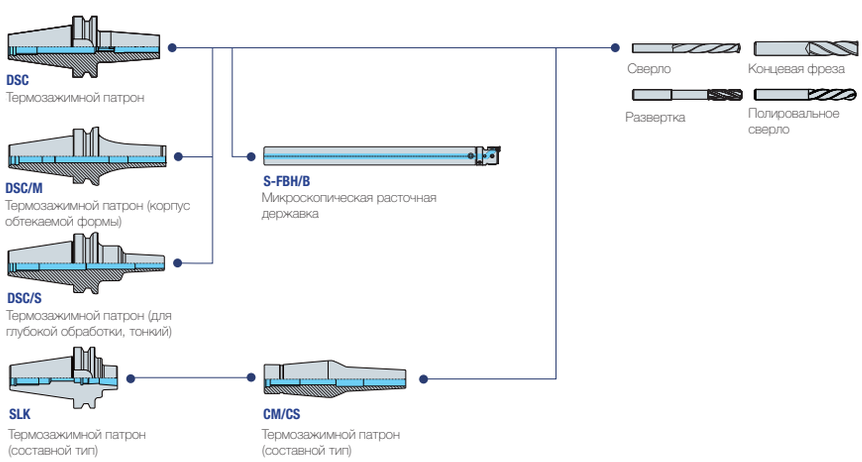
Термозажимной патрон



DSC



DSC/S



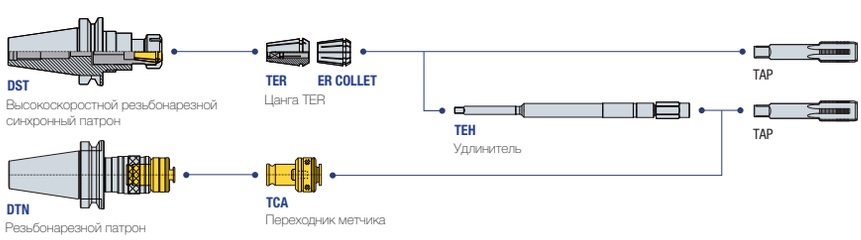
Резьбонарезной патрон



DTN



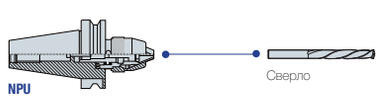
DST



Сверлильный патрон



NPU



BROTECH

Карта DINOX

Плавающий патрон для щеток



OFH



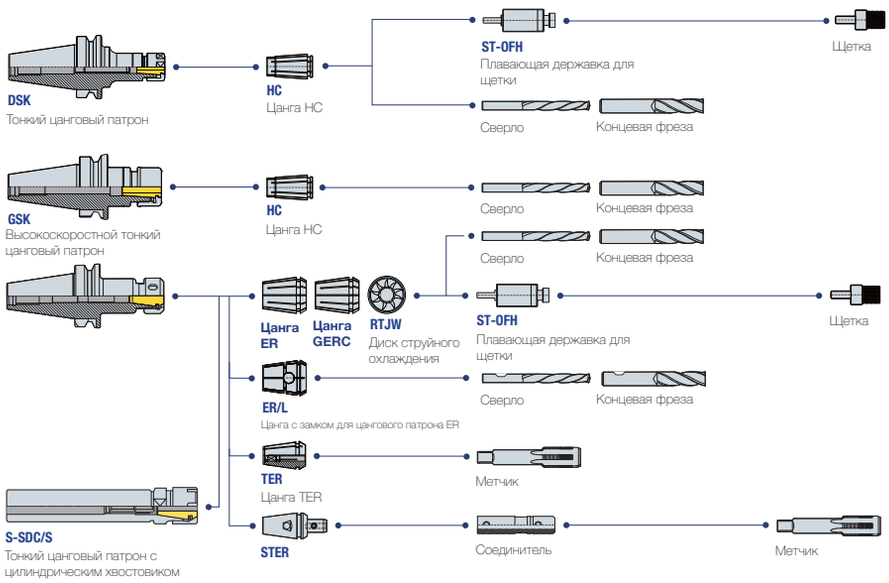
Цанговый патрон



SDC/P



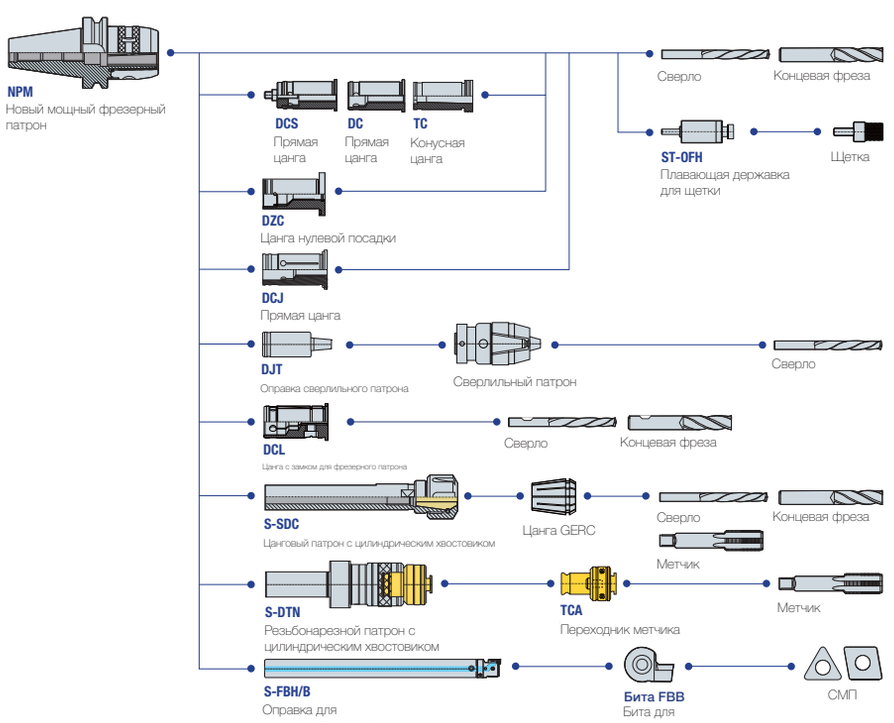
GSK



Фрезерный патрон



NPM



Оправка WELDON



SLA

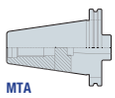


Карта DINOX

Оправка с конусом MORSE



MTA



MTA
Оправка с конусом Морзе

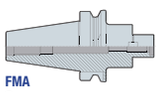


Сверло Развертка

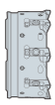
Оправка для торцовых фрез



FMA



FMA
Оправка для торцовых фрез

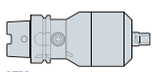


Фреза

Пневматическая ускорительная головка



ATM

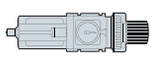


ATM
Пневматическая ускорительная головка



HC
Цанга HC

Сверло Концевая фреза

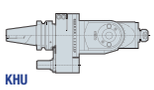


Регулятор подачи воздуха

Угловая головка



KAH

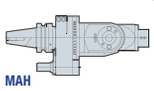


KHU
Угловая головка со свободным углом



Цанга GERC

Сверло Концевая фреза

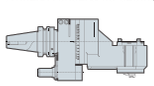


MAH
Угловая головка со свободным углом

Сверло Концевая фреза



MAH



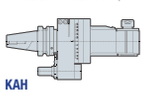
HRAG/KAG
Угловая головка с креплением



Хвостовик NT

Хвостовик BT

Сверло Концевая фреза Развертка Метчик Фреза



KAH
Угловая головка со свободным углом 90°



Цанга GERC

Сверло Концевая фреза



KAG



KAC
Угловая головка со свободным углом 45°



Цанга GERC

Концевая фреза



SAH
Тонкая угловая головка



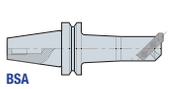
Цанга SAH

Сверло Концевая фреза

Расточной инструмент



BT-FBH/B



BSA
Расточная державка под квадратные резцы



BH
Расточной резец для BSA



СМП



BKA
Державка для микрорастачивания FZ



Блок FF
Тип с наклонным креплением



BCF
Державка для микрорастачивания



Блок FF
Державка для микрорастачивания

BROTECH

Карта DINOX

Расточной инструмент



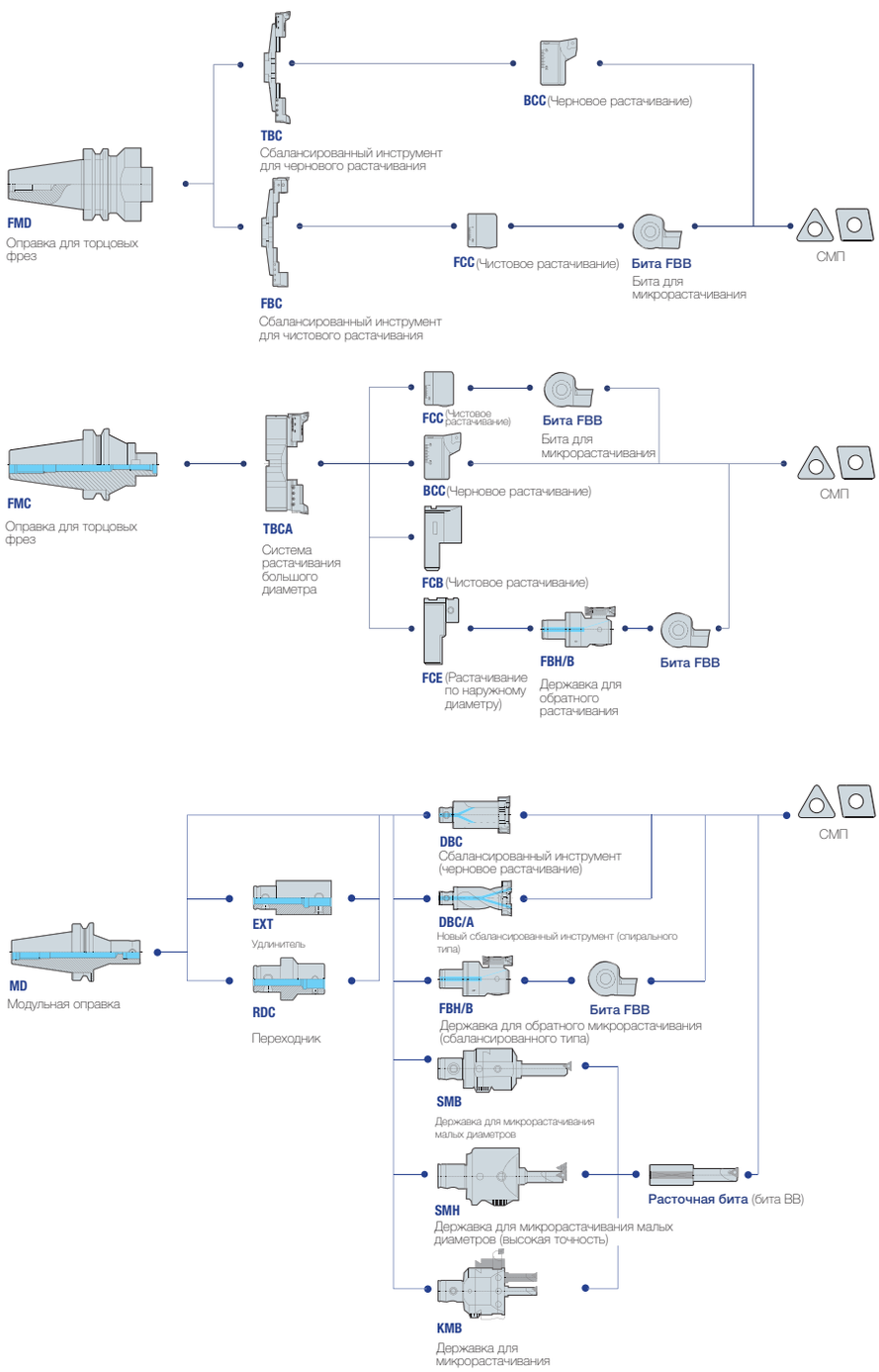
BCF



TBC, FBC



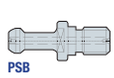
KMB



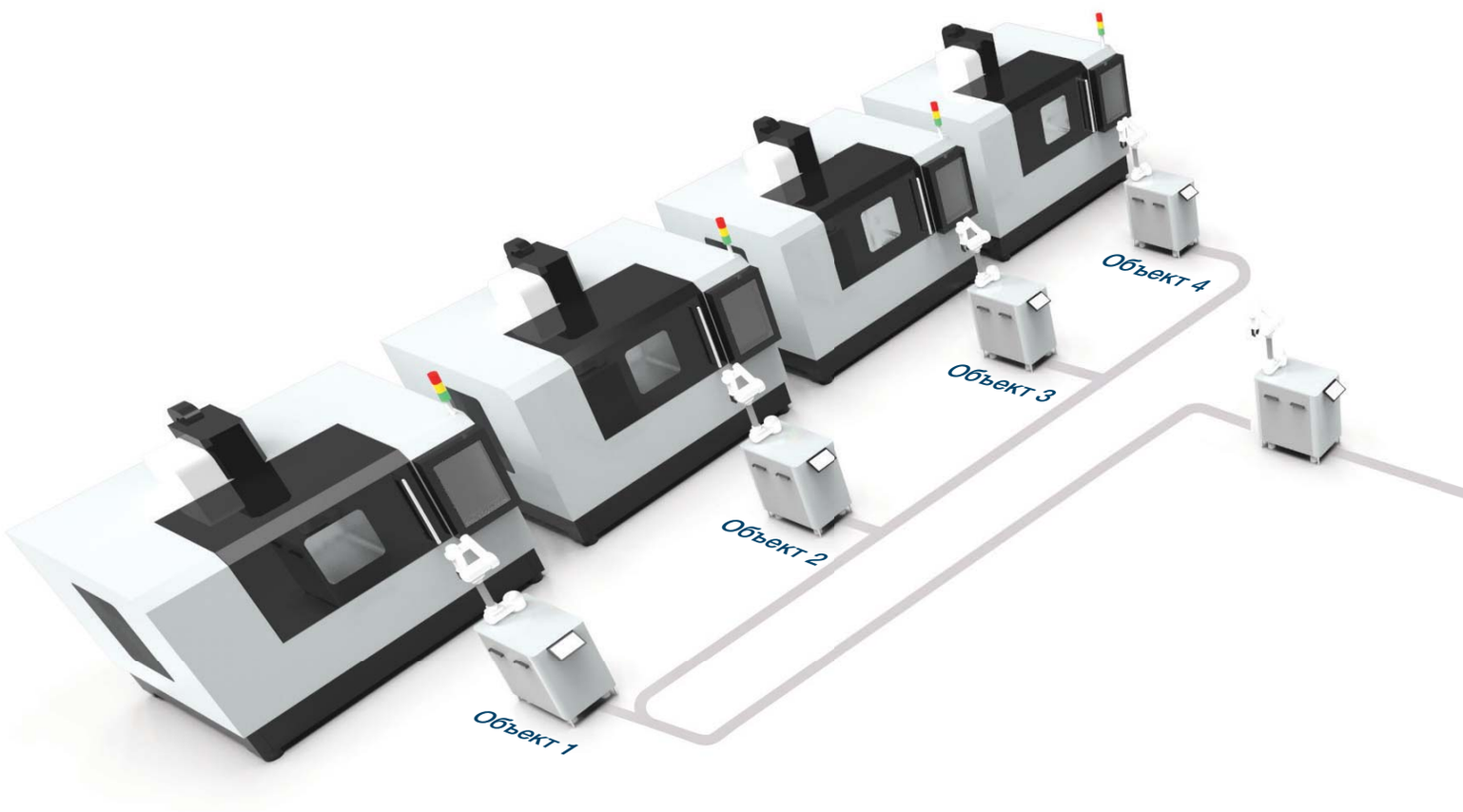
Штревель



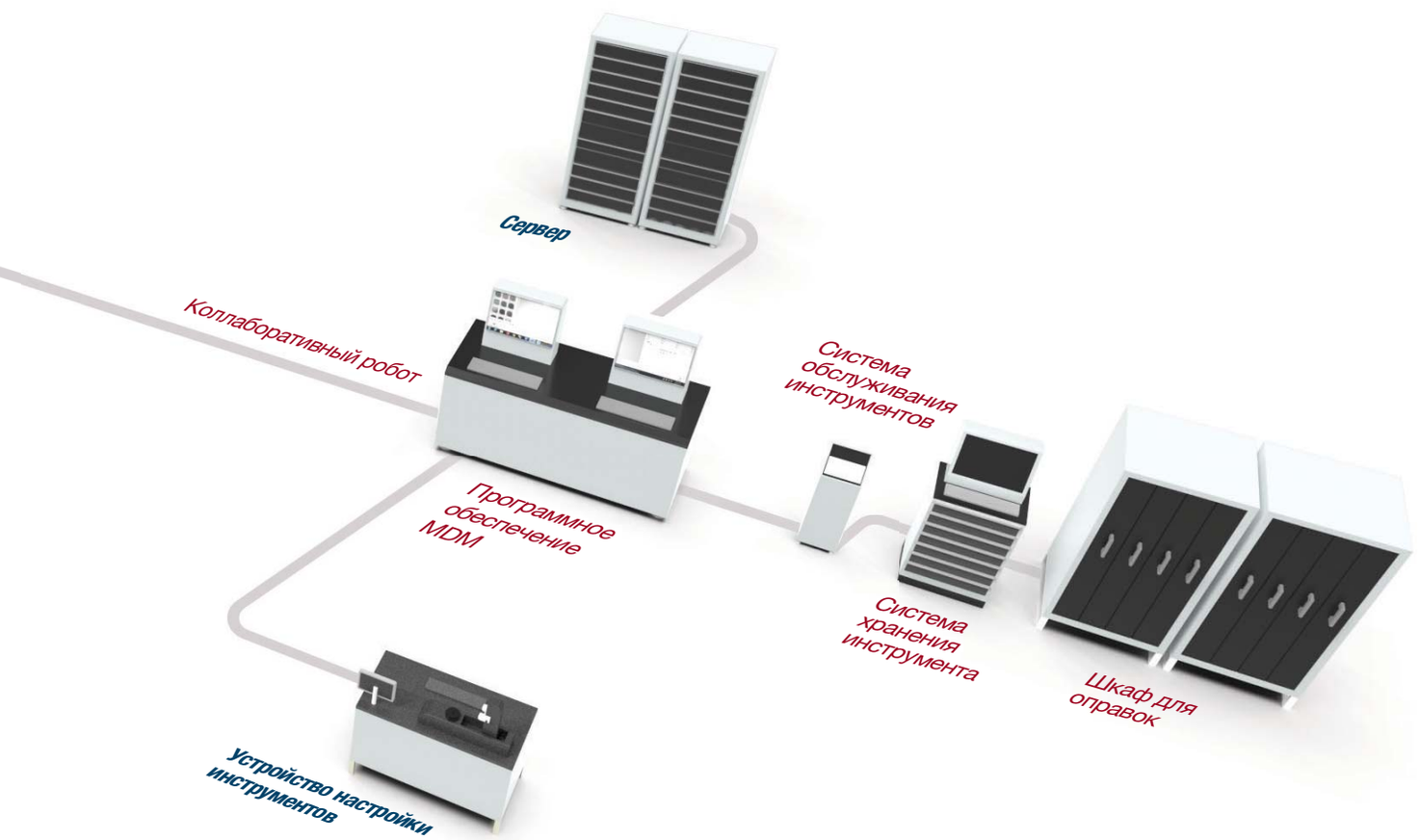
PSB



Карта решений для умного предприятия



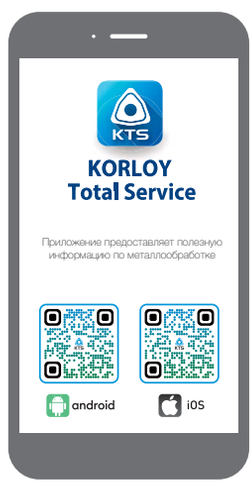
Коллаборативный робот	Устройство настройки инструментов (настройка инструментов вне станка)	MDM (ПО для работы с инструментом)
•Оптимально для повторяющихся работ на небольшом предприятии •Эффективно для работ с тяжелыми предметами	•Предварительное измерение компенсации длины инструмента •Сокращение времени регулировки инструмента и простоя	•Управление информацией о державке → Диаметр резания, общая длина, место хранения •Встроенное управление инструментом, производство, CAM, и т. д.



Система обслуживания инструментов (Система контроля)	Система хранения инструмента (Оборудование для работы с инструментом)	Шкаф для оправок (Ящик для хранения только оправок)
•Работа с браком продукции при массовом производстве → Поломка инструмента, проверка необработанных позиций и повторная обработка •Управление стойкостью инструмента	•Работа с выдачей инструмента в дневное и ночное время •Систематическая работа с запасами и заказ резервных позиций •Прозрачное управление результатами использования инструментов	•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.



KORLOY

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 Эл. почта: sales.khq@korloy.com

ООО «КОРЛОЙ РУС»
115280, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Даниловский, ул Мастеркова, д. 4, помещ. 1/2
Тел.: +7-495-280-1458 Факс: +7-495-280-1459 Эл. почта: tech.sales@korloy.ru

KORLOY INDIA
Plot No. 415, Sector 8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana, India (Индия)
Тел.: +91-124-4391790 Факс: +91-124-4050032
Эл. почта: sales.kip@korloy.com

KORLOY TURKIYE
Ziya Gokalp, Mah. Seyit Onbasi Cad. No:36, 3 Kat,
iC Kapi No : 5 Basaksehir/Istanbul, Turkiye (Турция)
Тел.: +90-212-813-8874 Эл. почта: sales.ktl@korloy.com

KORLOY AMERICA
620 Maple Avenue, Torrance, CA 90503, USA (США)
Тел.: +1-310-782-3800 / +1-888-711-0001 Факс: +1-310-782-3885
Эл. почта: sales.kai@korloy.com

KORLOY UK
Unit B2, Loades Ecoparc, Blackhorse Road, Exhall CV7 9FW
Тел.: +44 7931 085478 Эл. почта: sales.kul@korloy.com

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

KORLOY BRASIL
Av. Aruana 280, conj.12, WLC, Alphaville, Barueri, CEP06460-010, SP, Brasil (Бразилия)
Тел.: +55-11-4193-3810 Факс: +55-11-4193-5837
Эл. почта: sales.kbl@korloy.com

KORLOY CHILE
Av. Providencia 1650, Office 1009, 7500027
Providencia–Santiago, Chile (Чили)
Тел.: +56-229-295-490 Эл. почта: sales.kcs@korloy.com

KORLOY MEXICO
Avenida de las Ciencias, No. 3015, Interior 406, Juriquilla Santa Fe,
C.P.76230 Querétaro, Querétaro, Mexico (Мексика)
Тел.: +52-442-193-3600 Эл. почта: sales.kml@korloy.com

KORLOY FACTORY INDIA
Plot NO. 415, Sector 8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana, India (Индия)
Тел.: +91-124-4391790 Факс: +91-124-4050032
Эл. почта: pro.kim@korloy.com

PRINTED WITH SOY INK

BROTECH

BR04-RU-03 / 20260330