

# APX3000/4000

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ  
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ФРЕЗ

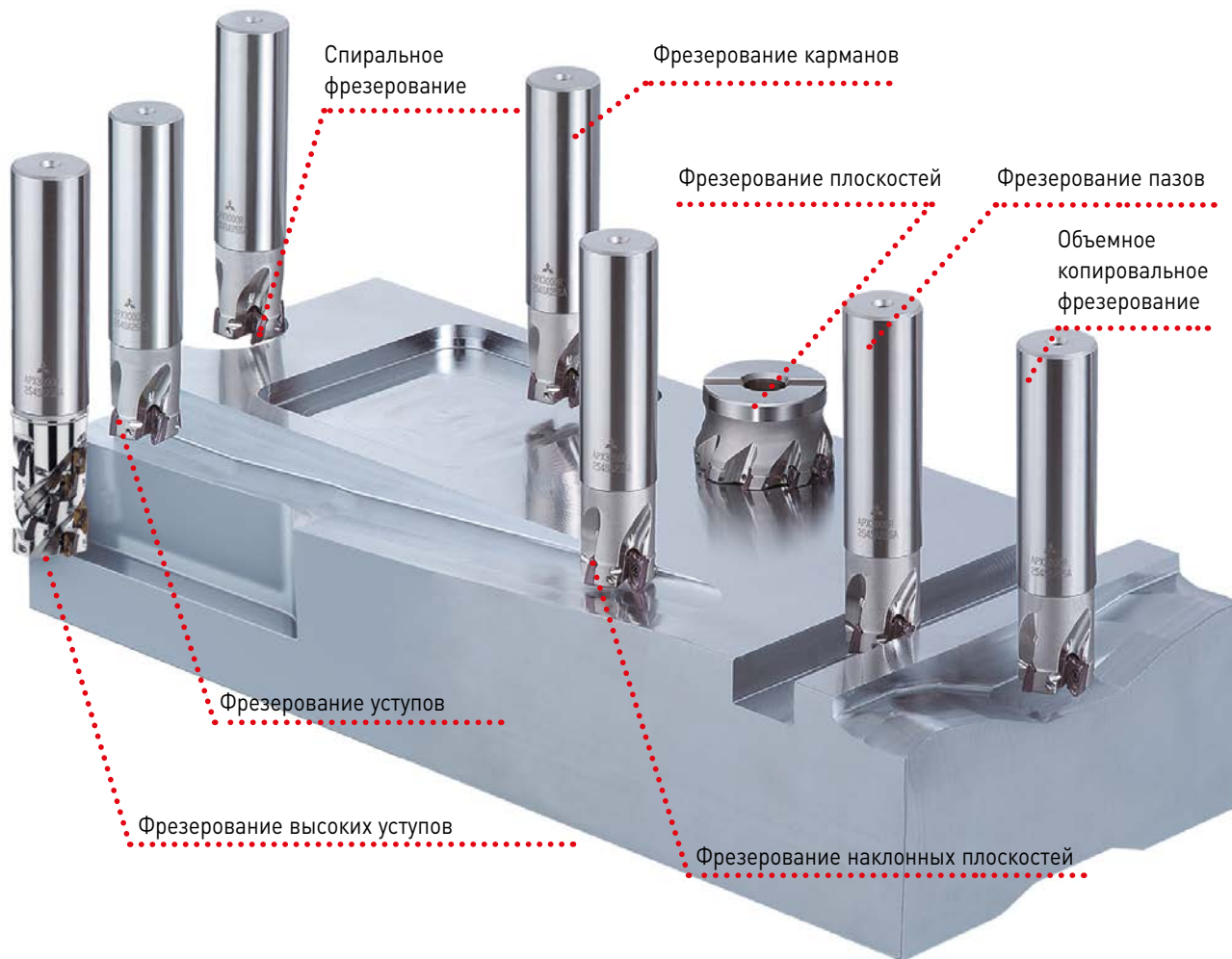


# APX3000/4000

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ФРЕЗА

### УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

APX показывает высокие результаты при выполнении различных операций объемного фрезерования, в частности, прекрасно подходит для фрезерования наклонных плоскостей.



### КОРПУСЫ ФРЕЗ ВЫСОКОЙ ЖЕСТКОСТИ

Жесткость повысилась за счет увеличения количества металла за пластиной. Устойчивость корпусов фрез к коррозии и износу обеспечивается благодаря использованию превосходного сплава с высокой жаропрочностью и специальной обработки поверхности. Конструкция корпусов фрез предусматривает сквозные отверстия для подачи СОЖ, обеспечивая более результативное охлаждение и удаление стружки.



### ЭФФЕКТИВНАЯ ОБРАБОТКА ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ

Теперь доступна фреза APX3000/4000, тип со сверхдлинным хвостовиком для применения при обработке труднодоступных участков.

(Фреза с длинным/сверхдлинным хвостовиком)



(Фреза со стандартным хвостовиком)

## СПЛАВЫ ПЛАСТИН ДЛЯ ШИРОКОГО СПЕКТРА МАТЕРИАЛОВ

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Р	М	К	С	Н
P10	M10	K10	S10	N10
P20	M20	K20	S20	N20
P30	M30	K30	S30	N30
P40	M40	K40	S40	N40

#### MP6120

для общего фрезерования стали

#### MP6130

для прерывистого фрезерования стали

#### MP7130

для фрезерования нержавеющей стали

#### MC5020

для общего фрезерования чугуна

#### MP9120

для общего фрезерования HRSA и титана

#### MP9130

для прерывистой обработки жаропрочных сплавов и титана

#### TF15

для общего фрезерования алюминия

#### VP15TF

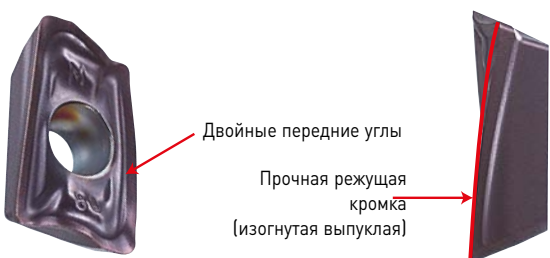
Стабильность свойств обработки обеспечивается при сочетании покрытия с твердосплавным субстратом, обладающим высокой износостойкостью и устойчивостью к изломам

#### VP20RT

Идеально подходит для тяжелого прерывистого резания нержавеющей и обычных сталей за счет великолепной устойчивости к излому

### ПЛАСТИНЫ С НИЗКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ РЕЗАНИЮ

При создании пластин была использована передовая технология моделирования. Стала возможной эффективная обработка при низкой жесткости станков и обрабатываемых деталей. Идеально подходят для применения при обработке тонких стенок и труднодоступных участков.



### РАЗМЕР ПЛАСТИНЫ

APX4000	APX3000
15mm	10mm
Макс. глубина резания	Макс. глубина резания



### ИДЕАЛЬНЫЙ ТЕПЛОТВОД И СТРУЖКООБРАЗОВАНИЕ

Благодаря специальной геометрии APX уменьшилось количество тепла, выделяемого при резании. Форма стружки, образуемой пластиной, идеальна для ее легкого отвода.

Материал	42CrMo4
Инструмент	APX3000R254SA25SA
Пластина	AOMT123608PEER-M
Материал сплава	MP6120
Скорость резания Vc (м/мин)	200
Подача на зуб fz (мм/зуб)	0.2
Глубина резания ap (мм)	6.0
Ширина резания ae (мм)	6.0

### СТРУЖКОЛОМ ПЛАСТИНЫ

Общее применение Стружколом М (APX3000, APX4000)	Тип с прочной режущей кромкой Стружколом Н (APX3000, APX4000)	Для алюминиевых сплавов (Шлифованный и полированный) Стружколом GM (APX3000)
Передний угол: 25°	Передний угол: 7°	Передний угол: 25°



Передний угол, если пластина установлена в корпус фрезы.

# APX3000



## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ



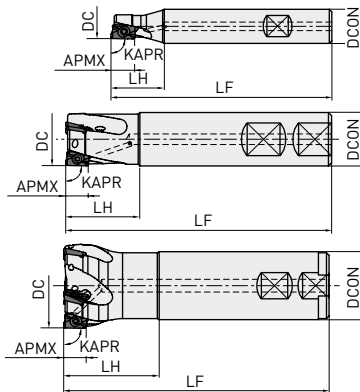
Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



### ТИП С ХВОСТОВИКОМ WELDON

Обозначение	R	Число зубьев	DC	DCON	LF	LH	APMX	RMPX *2	Максимально допустимое число оборотов шпинделя (мин <sup>-1</sup> )	Рис.	Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина
APX3000R121WA16SA	●	1	12	16	85	25	10	6.0°	10500	1	TPS25			
APX3000R141WA16SA	●	1	14	16	85	25	10	6.0°	9000	1				
APX3000R162WA16SA	●	2	16	16	85	25	10	11.3°	20900	2				
APX3000R182WA16SA	●	2	18	16	85	25	10	8.6°	19600	3				
APX3000R202WA20SA	●	2	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R203WA20SA	●	3	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R223WA20SA	●	3	22	20	115	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252WA25SA	●	2	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				
APX3000R253WA25SA	●	3	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				
APX3000R254WA25SA	●	4	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				
APX3000R284WA25SA	●	4	28	25	115	35	10	3.8°	15500	3				
APX3000R304WA32SA	●	4	30	32	125	45	10	3.4°	14900	1				
APX3000R323WA32SA	●	3	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R324WA32SA	●	4	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R325WA32SA	●	5	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R403WA32SA	●	3	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R405WA32SA	●	5	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R406WA32SA	●	6	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R182WA16LA	●	2	18	16	120	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			AOMT 1236○○ PEER-○
APX3000R202WA20LA	●	2	20	20	150	60	10	6.9°	18500	2				
APX3000R222WA20LA	●	2	22	20	150	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R253WA25LA	●	3	25	25	170	70	10	4.6°	16400	2				
APX3000R283WA25LA	●	3	28	25	170	35	10	3.8°	15500	3				
APX3000R353WA32LA	●	3	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AOGT 1236○○ PEFR-GM

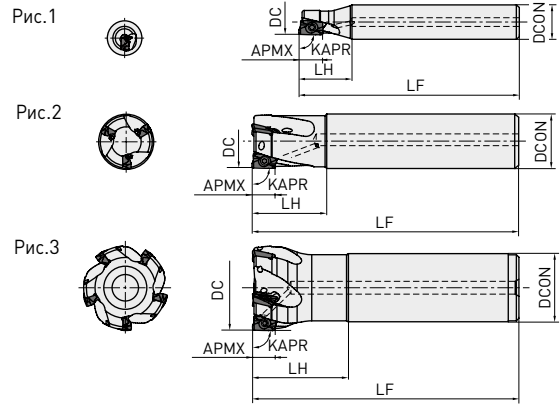
- При применении пластин с радиусом угла RE>2.4 мм требуется доработка корпуса фрезы в соответствии с изображением на странице 12.
- Максимально допустимое значение числа оборотов шпинделя необходимо знать для стабильности закрепления пластин на корпусе фрезы при обработке.
- При использовании инструмента при высокой скорости вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.

\*1 Момент затяжки (N • м): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0

\*2 RMPX: Макс. угол наклона



P 7



## ХВОСТВИК ПРЯМОГО ТИПА

Обозначение	R	Число зубьев	DC	DCON	LF	LH	APMX	RMPX *2	Максимально допустимое число оборотов шпинделя (мин <sup>-1</sup> )	Рис.	Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина
APX3000R121SA16SA	★	1	12	16	85	25	10	6.0°	10500	1				
APX3000R141SA16SA	★	1	14	16	85	25	10	6.0°	9000	1				
APX3000R162SA16SA	●	2	16	16	85	25	10	11.3°	20900	2				
APX3000R182SA16SA	★	2	18	16	85	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			
APX3000R202SA20SA	★	2	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R203SA20SA	●	3	20	20	100	30	10	6.9°	18500	2				
APX3000R223SA20SA	●	3	22	20	115	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252SA25SA	★	2	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				AOMT
APX3000R253SA25SA	★	3	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				1236○○
APX3000R254SA25SA	●	4	25	25	115	35	10	4.6°	16400	2				PEER-○
APX3000R284SA25SA	★	4	28	25	115	35	10	3.8°	15500	3		TIP07F	MK1KS	
APX3000R304SA32SA	★	4	30	32	125	45	10	3.4°	14900	2				AOGT
APX3000R323SA32SA	★	3	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				1236○○
APX3000R324SA32SA	★	4	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2	TPS25-1			PEFR-GM
APX3000R325SA32SA	★	5	32	32	125	45	10	3.1°	14400	2				
APX3000R403SA32SA	★	3	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R405SA32SA	★	5	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R406SA32SA	★	6	40	32	125	45	10	2.2°	12800	3				
APX3000R507SA32SA	★	7	50	32	125	45	10	1.7°	11300	3				
APX3000R638SA32SA	★	8	63	32	125	45	10	1.3°	10000	3				
APX3000R182SA16LA	●	2	18	16	120	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			
APX3000R202SA20LA	●	2	20	20	150	60	10	6.9°	18500	2				
APX3000R222SA20LA	●	2	22	20	150	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252SA25LA	★	2	25	25	170	70	10	4.6°	16400	2				AOMT
APX3000R253SA25LA	★	3	25	25	170	70	10	4.6°	16400	2				1236○○
APX3000R282SA25LA	★	2	28	25	170	35	10	3.8°	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	PEER-○
APX3000R283SA25LA	★	3	28	25	170	35	10	3.8°	15500	3				AOGT
APX3000R322SA32LA	★	2	32	32	190	90	10	3.1°	14400	2				1236○○
APX3000R323SA32LA	★	3	32	32	190	90	10	3.1°	14400	2				PEFR-GM
APX3000R352SA32LA	★	2	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R353SA32LA	★	3	35	32	190	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R182SA16ELA	●	2	18	16	180	25	10	8.6°	19600	3	TPS25			
APX3000R202SA20ELA	★	2	20	20	200	70	10	6.9°	18500	2				
APX3000R222SA20ELA	★	2	22	20	200	30	10	5.7°	17600	3				
APX3000R252SA25ELA	★	2	25	25	220	80	10	4.6°	16400	2				AOMT
APX3000R253SA25ELA	★	3	25	25	220	80	10	4.6°	16400	2				1236○○
APX3000R282SA25ELA	★	2	28	25	220	35	10	3.8°	15500	3	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	PEER-○
APX3000R283SA25ELA	★	3	28	25	220	35	10	3.8°	15500	3				AOGT
APX3000R322SA32ELA	★	2	32	32	260	100	10	3.1°	14400	2				1236○○
APX3000R323SA32ELA	★	3	32	32	260	100	10	3.1°	14400	2				PEFR-GM
APX3000R352SA32ELA	★	2	35	32	260	45	10	2.7°	13700	3				
APX3000R353SA32ELA	★	3	35	32	260	45	10	2.7°	13700	3				

1. При применении пластин с радиусом угла RE>2.4 мм требуется доработка корпуса фрезы в соответствии с изображением на странице 12.

2. Максимально допустимое значение числа оборотов шпинделя необходимо знать для стабильности закрепления пластин на корпусе фрезы при обработке.

3. При использовании инструмента при высокой скорости вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.

\*1 Момент затяжки (N • м): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0

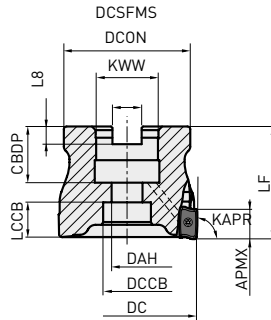
\*2 RMPX: Макс. угол наклона



# APX3000



## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ



KAPR: 90°  
 GAMP: +7°-+21° T: +15°-+27°  
 GAMF: +15°-+27° I: +7°-+21°

DC	Установочный болт	Геометрия
Ø32, Ø40	HSC08030H	
Ø50, Ø63	10030H	
Ø80	12035H	
Ø100	16040H	

### ТИП ОПРАВКИ

Обозначение

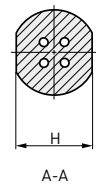
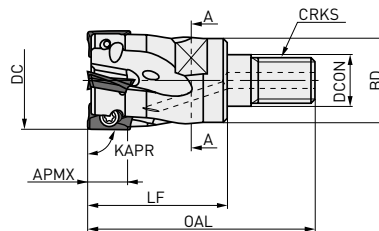
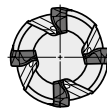
Обозначение	R	Зубья	DC	LF	DCON	CBDDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	DCCB	LCCB	WT (kg) *2	APMX	RMPX *3	Макс. допустимая частота вращения (мин <sup>-1</sup> )	Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина
APX3000-032A05RA	●	5	32	40	16	18	9	30	8.4	5.6	14	10.22	0.2	10	3.1	14400				
APX3000-040A06RA	●	6	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	10.35	0.3	10	2.2	12800				AOMT
APX3000-050A07RA	●	7	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	12.35	0.4	10	1.7	11300				1236
APX3000-063A08RA	●	8	63	40	22	20	11	55	10.4	6.3	17	12.35	0.7	10	1.3	10000				PEER
APX3000-080A09RA	●	9	80	50	27	23	13	70	12.4	7	20	15.35	1.3	10	1.0	8800	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	
APX3000-100A11RA	●	11	100	63	32	26	17	80	14.4	8	26	20.35	2.2	10	0.8	7800				AOGT
APX3000R08009CA	★	9	80	50	25.4	26	13	70	9.5	6	20	15.35	1.3	10	1.0	8800				1236
APX3000R10011DA	★	11	100	63	31.75	32	17	80	12.7	8	26	20.35	2.2	10	0.8	7800				PEFR-GM

1. При использовании пластин с угловым радиусом RE>2,4 необходимо обрабатывать державку, как указано на стр. 12.

\*1 Момент затяжки (N • м): TPS25-1=1.0

\*2 WT: Вес инструмента

\*3 RMPX: Макс. угол наклона



### ВВИНЧИВАЮЩИЙСЯ ТИП

Обозначение

Обозначение	R	Зубья	DC	OAL	LF	DCON	BD	H	CRKS	APMX	RMPX *2	Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина
APX3000R162M08A	●	2	16	48	30	8.5	13	10	M8	10	11.3°				AOMT
APX3000R203M10A	●	3	20	53	34	10.5	18	15	M10	10	6.9°	TPS25			1236
APX3000R254M12A	●	4	25	57	35	12.5	21	17	M12	10	4.6°		TIP07F	MK1KS	PEER-M/H
APX3000R325M16A	●	5	32	61	38	17	29	22	M16	10	3.1°	TPS25-1			AOGT
APX3000R406M16A	●	6	40	61	38	17	29	22	M16	10	2.2°				1236

1. При применении пластин с радиусом угла RE>2.4 мм требуется доработка корпуса фрезы в соответствии с изображением на странице 12.

2. Для выбора хвостовиков с резьбовым соединением см. стр. 7-23.

\*1 Момент затяжки (N • м): TPS25=1.0, TPS25-1=1.0

\*2 RMPX: Макс. угол наклона



# РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

## СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Обрабатываемый материал	Твердость	Материал сплава	Стружкой	ae			
				<0.25DC	0.25-0.5DC	0.5-0.75DC	DC (Slot)
P	<180HB	MP6120 VP15TF	M H	230(180-270)	220(170-260)	180(140-210)	180(140-210)
		MP6130 VP20RT	M H	200(150-240)	190(140-230)	150(110-180)	150(110-180)
	180-350HB	MP6120 VP15TF	M H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
		MP6130 VP20RT	M H	150(110-180)	140(100-170)	110(80-130)	110(80-130)
M	<270HB	MP7130 VP15TF	M H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
K	<350MPa	MC5020	— H —	250(200-300)	240(190-290)	210(160-260)	140(110-160)
	<800MPa	MC5020	— H —	130(100-150)	120(90-140)	100(80-120)	100(80-120)
N	—	TF15	— GM	500(200-1000)	500(200-1000)	500(200-1000)	500(200-1000)
S	<350HB	MP9120 VP15TF	M H	50(40-70)	—	—	50(40-70)
		MP9130 VP20RT	M H	40(30-60)	—	—	40(30-60)
	—	MP9120 VP15TF	M H	40(30-60)	—	—	40(30-60)
		MP9130 VP20RT	M H	30(20-40)	—	—	30(20-40)
H	40-55HRC	VP15TF	— H —	90(70-100)	85(60-100)	70(50-80)	70(50-80)

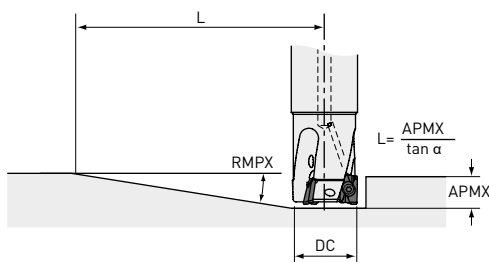
## ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ / ПОДАЧА НА ЗУБ

Обрабатываемый материал	Твердость	ae	DC						
			Ø12-Ø16		Ø18-Ø25		Ø28-Ø100		
			ap	fz	ap	fz	ap	fz	
P	<180HB	<0.25DC	<4	0.15	<5	0.25	<5	0.20	
			4-7	0.10	5-7	0.20	5-7	0.15	
			<2	0.15	7-8.5	0.15	7-8.5	0.10	
		180-350HB	0.25-0.5DC	2-5	0.10	8.5-10	0.10	8.5-10	0.07
				2-5	0.10	<3	0.25	<3	0.20
				2-5	0.10	3-5.5	0.20	3-5.5	0.15
	Легированная сталь	0.5-0.75DC	<4	0.10	5.5-8	0.15	5.5-8	0.10	
			<4	0.10	8-10	0.10	8-10	0.07	
			<4	0.10	<4	0.15	<3	0.10	
		1.0DC	<3	0.10	4-10	0.10	3-7	0.07	
			<3	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
			<3	0.10	4-7	0.07	3-5	0.07	
M	<270HB	<0.25DC	<4	0.15	<5	0.20	<5	0.20	
			4-7	0.10	5-7	0.15	5-7	0.15	
			<2	0.15	7-8.5	0.10	7-8.5	0.10	
		0.25-0.5DC	2-5	0.10	8.5-10	0.07	8.5-10	0.07	
			2-5	0.10	<3	0.20	<3	0.20	
			2-5	0.10	3-5.5	0.15	3-5.5	0.15	
	Легированная сталь	0.5-0.75DC	<4	0.10	5.5-8	0.10	5.5-8	0.10	
			<4	0.10	8-10	0.07	8-10	0.07	
			<4	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
		1.0DC	<3	0.10	4-10	0.07	3-7	0.07	
			<3	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
			<3	0.10	4-7	0.07	3-5	0.07	
K	Предел прочности <350MPa	<0.25DC	<4	0.15	<5	0.25	<5	0.20	
			4-7	0.10	5-7	0.20	5-7	0.15	
			<2	0.15	7-8.5	0.15	7-8.5	0.10	
		0.25-0.5DC	2-5	0.10	8.5-10	0.10	8.5-10	0.07	
			2-5	0.10	<3	0.25	<3	0.20	
			2-5	0.10	3-5.5	0.20	3-5.5	0.15	
	Предел прочности <800MPa	0.5-0.75DC	<4	0.10	5.5-8	0.15	5.5-8	0.10	
			<4	0.10	8-10	0.10	8-10	0.07	
			<4	0.10	<4	0.15	<3	0.10	
		1.0DC	<3	0.10	4-10	0.10	3-7	0.07	
			<3	0.10	<4	0.10	<3	0.10	
			<3	0.10	4-7	0.07	3-5	0.07	
N	<0.25DC	<0.25DC	<4	0.10	<5	0.20	<5	0.20	
			4-7	0.07	5-7	0.15	5-7	0.15	
			<2	0.10	7-8.5	0.10	7-8.5	0.10	
		0.25-0.5DC	2-5	0.07	8.5-10	0.07	8.5-10	0.07	
			2-5	0.07	<3	0.20	<3	0.20	
			2-5	0.07	3-5.5	0.15	3-5.5	0.15	
	0.5-0.75DC	<4	0.07	5.5-8	0.10	5.5-8	0.10		
		<4	0.07	8-10	0.07	8-10	0.07		
		<4	0.07	<4	0.10	<3	0.10		
		1.0DC	<3	0.07	4-10	0.07	3-7	0.07	
			<3	0.07	<4	0.10	<3	0.10	
			<3	0.07	4-7	0.07	3-5	0.07	

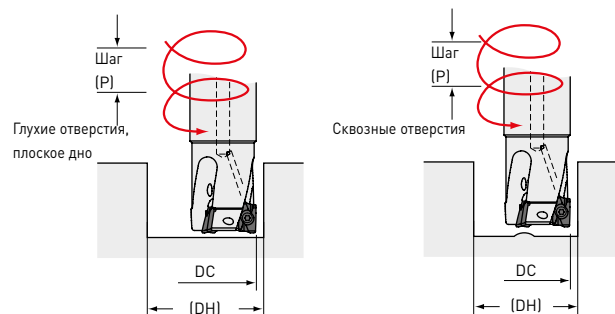
Обрабатываемый материал	Твердость	ae	DC					
			Ø12-Ø16		Ø18-Ø25		Ø28-Ø100	
			ap	fz	ap	fz	ap	fz
N Алюминиевый сплав	-	<0.25DC	<4	0.15	<4	0.25	<4	0.20
		0.25-0.5DC	4-7	0.10	4-7	0.15	4-7	0.10
		0.5-0.75DC	<4	0.15	<4	0.20	<4	0.20
		1.0DC	4-7	0.10	4-7	0.10	4-7	0.10
S Титановый сплав	<350HB	<0.25DC	<4	0.15	<4	0.15	<4	0.10
		0.25-0.5DC	4-7	0.10	4-7	0.10	4-7	0.07
		0.5-0.75DC	<3	0.05	<3	0.05	<3	0.05
		1.0DC	<2	0.10	<2	0.05	<2	0.05
Жаропрочный сплав	-	<0.25DC	<1	0.05	<1	0.05	<1	0.05
		0.25-0.5DC	<4	0.10	<5	0.15	<5	0.15
		0.5-0.75DC	4-7	0.07	5-7	0.10	5-7	0.10
		1.0DC	<2	0.10	7-8.5	0.07	—	—
H Закаленная сталь	40-55HRC	<0.25DC	<2	0.10	<3	0.15	<3	0.15
		0.25-0.5DC	2-5	0.07	3-5.5	0.10	—	—
		0.5-0.75DC	<4	0.07	<4	0.07	<3	0.07
		1.0DC	<3	0.07	<4	0.07	<3	0.07

- Эти условия резания являются ориентировочными для типов со стандартным хвостовиком и типов с оправкой. Настройки следует выполнять в соответствии с условиями обработки.
- В некоторых случаях может возникнуть вибрация. Необходимо уменьшить глубину резания и/или изменить условия резания в следующих случаях.
  - При использовании длинного и сверхдлинного хвостовика.
  - При большом вылете инструмента при использовании стандартного типа или с оправкой.
  - При применении с низкой прочностью зажима или при использовании станка с низкой жесткостью.
- Чтобы избежать вибрации, предпочтительнее использовать фрезы с большим шагом, чем фрезы с малым шагом.
- Для тяжелой прерывистой и нестабильной обработки в первую очередь рекомендуется использовать стружколом H.

## НАКЛОННЫЕ ПЛОСКОСТИ



## СПИРАЛЬНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ



Условия резания указаны в таблице ниже. Следует применять подачу на зуб и скорость резания согласно условиям резания для обработки пазов.

Диаметр режущей кромки DC(мм)	Наклонные плоскости		Спиральное фрезерование (Глухое отверстие, плоское дно)				Спиральное фрезерование (Сквозное отверстие)	
	Максимальный угол наклона RMPX	Минимальное расстояние *1 L(мм)	Максимальный диаметр отверстия *2 DH max.(мм)	Максимальный шаг P max.(мм)	Минимальный диаметр отверстия DH min.(мм)	Максимальный шаг P max.(мм)	Минимальный диаметр отверстия DH min.(мм)	Максимальный шаг P max.(мм)
12	6.0°	95	22	2.5	20.5	2	14	0.5
14	6.0°	95	26	2.5	24.5	2	18	1
16	11.3°	50	30	9	28	7	21	2
18	8.6°	66	34	5	32	4.5	25	2
20	6.9°	83	38	5	36	4.5	29	2
22	5.7°	100	42	5	40	4.5	33	2
25	4.6°	124	48	6	46	5	39	3
28	3.8°	151	54	4.5	52	4	45	2
30	3.4°	168	58	4.5	56	4	49	2
32	3.1°	185	62	4.5	60	4	53	2
35	2.7°	212	68	4	66	3.5	59	2
40	2.2°	260	78	4	76	3.5	69	2
50	1.7°	337	98	2	96	2	89	2
63	1.3°	441	124	2	122	2	115	2
80	1.0°	573	158	2	156	2	149	2
100	0.8°	716	198	1	196	1	189	1

- При обработке материалов с высокой ковкостью и углами наклона, указанными выше, может образоваться сливная стружка. В этом случае необходимо увеличить угол наклона или подачу на зуб.

\*1  $L = (10 / \tan \alpha)$ . Расстояние движения фрез до достижения глубины резания 10 мм при максимальном угле наклона.

\*2 При величине углового радиуса 0,8мм. При иной величине воспользуйтесь формулой, указанной ниже.

$\{( \text{диаметр D режущей кромки}1) - (\text{угловой радиус}) - 0,2\} \times 2$



# APX3000



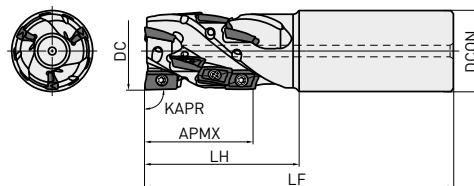
## ФРЕЗЕРОВАНИЕ ВЫСОКИХ УСТУПОВ




ДЛИННАЯ РЕЖУЩАЯ КРОМКА



Рис.1



### ТИП ХВОСТОВИКА

Обозначение	R	Количество зубьев	C1CT	DC	DCON	LF	LH	APMX	Рис.					
										Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина	
APX3KR2004SN20S028A	★	1	4	20	20	125	45	28	1	TPS25				
APX3KR2506SA25S028A	●	2	6	25	25	125	45	28	1					
APX3KR2508SA25M037A	●	2	8	25	25	130	50	37	1					
APX3KR3208SA32S037A	★	2	8	32	32	130	50	37	1					
APX3KR3210SA32M046A	★	2	10	32	32	140	60	46	1	TPS25-1	TIP07F	MK1KS	AO-T1236 PEER	
APX3KR3212SA32S037A	★	3	12	32	32	130	50	37	1					
APX3KR3215SA32M046A	★	3	15	32	32	140	60	46	1					
APX3KR4015SA42S046A	★	3	15	40	42	140	60	46	1					
APX3KR4018SA42M055A	★	3	18	40	42	150	70	55	1					

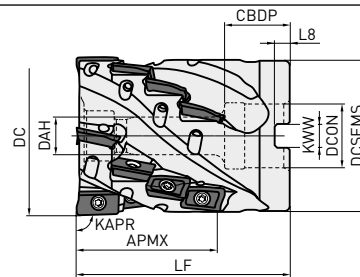
1. При использовании пластин с угловым радиусом RE>3,2, необходимо обрабатывать державку, как указано на стр. 12.
  2. Для боковых режущих кромок (кроме торцевой режущей кромки) допускается использование только пластин с радиусом угла Re 0,4 мм и 0,8 мм.
  3. При использовании инструмента при высокой частоте вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.
- \* Момент затяжки (Н • м): TPS43=3,5



# APX3000



## ФРЕЗЕРОВАНИЕ ВЫСОКИХ УСТУПОВ



DC	Установочный болт	Геометрия
Ø40	HSC08040	
Ø50	HSC10045	

### НАСАДНОЙ ТИП

Обозначение	R	Кол-во зубьев Всего	DC	LF	DCON	CDBP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	APMX					
												Прижимной винт	Ключ	Противозадирная смазка	Пластина	
APX3K-040A16A037RA	●	4	16	40	50	16	18	9	38.5	8.4	5.6	37	TPS43	TIP15W	MK1KS	A00T1236
APX3K-050A20A046RA	●	4	20	50	60	22	20	11	48.4	10.4	6.3	46				PEER

1. При использовании пластин с угловым радиусом  $RE > 3,2$  необходимо обрабатывать державку, как указано на стр. 12.
2. Для боковых режущих кромок (кроме торцевой режущей кромки) допускается использование только пластин с радиусом угла  $Re$  0,4 мм и 0,8 мм.
3. При использовании инструмента при высокой частоте вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.
4. При внутренней подаче СОЖ следует использовать оправку для торцевой фрезы с функцией внутренней подачи СОЖ. Не допускается использование обычных оправок с боковыми или центральными сквозными отверстиями.

\* Момент затяжки (Н • м): TPS43=3,5



# АРХ3000

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

### СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Материал	Твердость	Материал сплава	Струж- колом	ae					
				<0.25DC	0.25-0.75DC	1.0DC			
				Vc					
P	Малоуглеродистая сталь	<180HB	MP6120	VP15TF	M	H	180(140-220)	150(110-180)	120(100-140)
			MP6130	VP20RT	M	H	160(120-200)	130(100-160)	100(80-120)
	Углеродистая сталь Легированная сталь	180-350HB	MP6120	VP15TF	M	H	150(100-200)	120(90-150)	100(80-120)
			MP6130	VP20RT	M	H	130(90-170)	90(70-110)	80(60-100)
			MP6120	VP15TF	M	H	120(80-160)	100(70-130)	90(50-120)
			MP6130	VP20RT	M	H	100(70-130)	90(60-120)	70(50-100)
M	Нержавеющая сталь	<270HB	MP7130	—	M	—	150(120-180)	120(100-140)	100(80-120)
K	Серый чугун	<350MPa	MC5020	—	H	—	200(150-250)	180(150-210)	—
			VP15TF	—	M	H	180(120-240)	150(100-200)	100(60-140)
	Ковкий чугун	<800MPa	VP15TF	—	M	H	160(120-200)	140(100-180)	80(60-100)
N	Алюминиевый сплав	—	TF15	MP9120	GM	M	400(200-800)	400(200-800)	400(200-800)
S	Титановый сплав	<350HB	MP9130	—	M	—	40(30-60)	—	40(30-60)
			MP9120	—	M	—	50(40-70)	—	50(40-70)
	Жаропрочный сплав	—	MP9120	VP15TF	M	H	40(30-60)	—	40(30-60)
			MP9130	VP20RT	M	H	30(20-40)	—	30(20-40)

### ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ / ПОДАЧА НА ЗУБ

Материал	Твердость	ae	DC						
			Ø20		Ø25		Ø32-Ø50		
			ap	fz	ap	fz	ap	fz	
P	Малоуглеродистая сталь	<180HB	<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2
			0.25-0.75DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
	Углеродистая сталь Легированная сталь	180-280HB	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
			1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
Инструментальная легированная сталь	< 350 HB (Отпуск)	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
Предварительно закаленная сталь	35-45HRC	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
M	Ферритная и мартенситная нержавеющая сталь	—	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
			1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
	Дуплексная нержавеющая сталь	<280HB	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
			1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
Дисперсион- но-твердеющая нержавеющая сталь	<450HB	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17	
		0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15	
		1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08	
K	Серый чугун	Предел прочности < 350 МПа	<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2
			0.25-0.75DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			1.0 DC	<18	0.1	<18	0.1	<18	0.1
	Ковкий чугун	Предел прочности < 800 МПа	<0.25DC	<28	0.12	<37	0.15	<55	0.17
			0.25-0.75DC	<28	0.1	<37	0.12	<55	0.15
			1.0 DC	<18	0.08	<18	0.08	<18	0.08
N	Алюминиевый сплав	—	<0.25DC	<28	0.15	<37	0.17	<55	0.2
			0.25-0.75DC	—	—	<9	0.17	<9	0.2
			1.0 DC	—	—	<9	0.17	<9	0.2
S	Титановый сплав	<350HB	<0.25DC	<28	0.1	<37	0.1	<55	0.1
			0.25-0.75DC	—	—	—	—	—	—
			1.0 DC	<18	0.06	<18	0.06	<18	0.06
	Жаропрочный сплав	—	<0.25DC	<28	0.08	<37	0.08	<55	0.08
			0.25-0.75DC	—	—	—	—	—	—
			1.0 DC	<18	0.05	<18	0.05	<18	0.05

1. Указанные выше условия резания являются общими исходными условиями для жесткой системы СПИД, в которой отсутствует вибрация. При возникновении вибрации следует отрегулировать условия обработки.



# APX4000



## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ



Рис.1

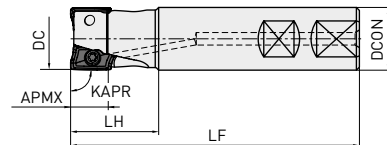
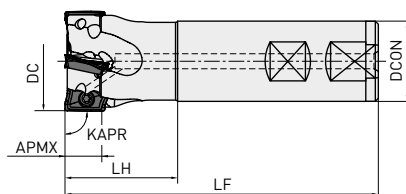
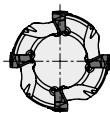


Рис.2



### ТИП С ХВОСТОВИКОМ WELDON

Обозначение	R	Число зубьев	DC	DCON	LF	LH	APMX (mm)	RMPX *2	Максимально допустимое число оборотов шпинделя (мин <sup>-1</sup> )	Рис.	Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина	
															TPS
СТАНДАРТ	APX4000R252WA25SA	●	2	25	25	115	35	15	11°	18900	1	TPS4			
	APX4000R323WA32SA	●	3	32	32	125	45	15	7°	16300	1		TIP15W	MK1KS	A0MT 1848 PEER-M/H
	APX4000R403WA32SA	●	3	40	32	125	45	15	6°	14200	2	TPS43			
	APX4000R404WA32SA	●	4	40	32	125	45	15	6°	14200	2				
ДЛИННЫЙ	APX4000R252WA25LA	●	2	25	25	170	35	15	11°	18900	1				
	APX4000R282WA25LA	●	2	28	25	170	35	15	9°	17700	2	TPS4			
	APX4000R323WA32LA	●	3	32	32	190	45	15	7°	16300	1		TIP15W	MK1KS	A0MT 1848 PEER-M/H
	APX4000R353WA32LA	●	3	35	32	190	45	15	6°	15400	2				
	APX4000R404WA32LA	●	4	40	32	190	45	15	6°	14200	2	TPS43			
СВЕРХ ДЛИННЫЙ	APX4000R252WA25ELA	●	2	25	25	220	80	15	11°	18900	1				
	APX4000R282WA25ELA	●	2	28	25	220	35	15	9°	17700	2	TPS4	TIP15W	MK1KS	A0MT 1848 PEER-M/H
	APX4000R323WA32ELA	●	3	32	32	260	100	15	7°	16300	1				

1. При применении пластин с радиусом угла RE>3.2мм требуется доработка корпуса фрезы в соответствии с изображением на странице 21.
2. Максимально допустимое значение числа оборотов шпинделя необходимо знать для стабильности закрепления пластин на корпусе фрезы при обработке.
3. При использовании инструмента при высокой скорости вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.

\*1 Момент затяжки (N • м): TPS4=3.5, TPS43=3.5

\*2 RMPX: Макс. угол наклона



# APX4000



## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ



Рис. 1

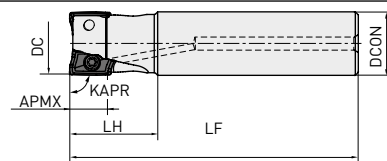
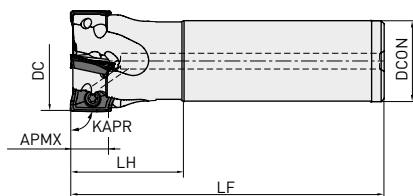
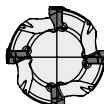


Рис. 2



### ТИП ХВОСТОВИКА

Обозначение	R	Число зубьев	DC	DCON	LF	LH	APMX	RMPX *2	Максимально допустимое число оборотов шпинделя (мин. <sup>-1</sup> )	Рис.	Крепёжный винт *1	Ключ	Смазка	Пластина
APX4000R252SA25SA	★	2	25	25	115	35	15	11°	18900	1				
APX4000R322SA32SA	★	2	32	32	125	45	15	7°	16300	1	TPS4			
APX4000R323SA32SA	★	3	32	32	125	45	15	7°	16300	1				
APX4000R403SA32SA	★	3	40	32	125	45	15	6°	14200	2				
APX4000R404SA32SA	★	4	40	32	125	45	15	6°	14200	2		TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
APX4000R504SA32SA	★	4	50	32	125	45	15	4°	12400	2				
APX4000R505SA32SA	★	5	50	32	125	45	15	4°	12400	2	TPS43			
APX4000R634SA32SA	★	4	63	32	125	45	15	3°	10800	2				
APX4000R636SA32SA	★	6	63	32	125	45	15	3°	10800	2				
APX4000R252SA25LA	★	2	25	25	170	35	15	11°	18900	1				
APX4000R282SA25LA	★	2	28	25	170	35	15	9°	17700	2				
APX4000R322SA32LA	★	2	32	32	190	45	15	7°	16300	1	TPS4			
APX4000R323SA32LA	★	3	32	32	190	45	15	7°	16300	1				
APX4000R352SA32LA	★	2	35	32	190	45	15	6°	15400	2		TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
APX4000R353SA32LA	★	3	35	32	190	45	15	6°	15400	2				
APX4000R402SA32LA	★	2	40	32	190	45	15	6°	14200	2				
APX4000R403SA32LA	★	3	40	32	190	45	15	6°	14200	2	TPS43			
APX4000R404SA32LA	★	4	40	32	190	45	15	6°	14200	2				
APX4000R252SA25ELA	★	2	25	25	220	80	15	11°	18900	1				
APX4000R282SA25ELA	★	2	28	25	220	35	15	9°	17700	2				
APX4000R322SA32ELA	★	2	32	32	260	100	15	7°	16300	1	TPS4			
APX4000R323SA32ELA	★	3	32	32	260	100	15	7°	16300	1				
APX4000R352SA32ELA	★	2	35	32	260	45	15	6°	15400	2		TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
APX4000R353SA32ELA	★	3	35	32	260	45	15	6°	15400	2				
APX4000R402SA32ELA	★	2	40	32	260	45	15	6°	14200	2				
APX4000R403SA32ELA	★	3	40	32	260	45	15	6°	14200	2	TPS43			
APX4000R404SA32ELA	★	4	40	32	260	45	15	6°	14200	2				

1. При использовании пластин с угловым радиусом RE>3,2 необходимо обрабатывать державку, как указано на стр. 21.

2. Указанная максимальная допустимая частота вращения обеспечивает стабильность работы инструмента и пластины.

3. При использовании инструмента при высокой частоте вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.

\*1 Момент затяжки (Н • м): TPS4=3,5, TPS43=3,5

\*2 RMPX: Макс. угол наклона

● : Есть в наличии. ★ : Есть в наличии на складе в Японии.



# APX4000



## РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ



Рис. 1

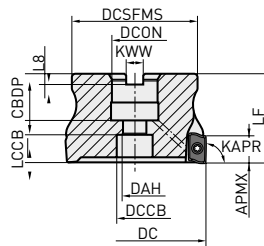
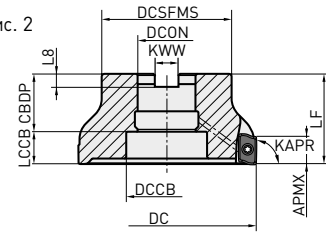


Рис. 2



DC	Установочный болт	Геометрия
Ø40	HSC08030H	①
Ø50, Ø63	10030H	
Ø80	12035H	②
Ø100	16040H	
Ø125	MBA20040H	
Ø160	24045H	

### ТИП ОПРАВКИ

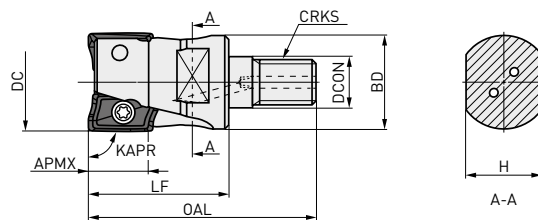
GAMP:+15°~+22° T:+21°~+28°  
 GAMF:+21°~+28° I:+15°~+22°

### Обозначение

Обозначение	R	Зубья	DC	LF	DCON	CBDDP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	DCCB	LCCB	WT (kg) *2	APMX	RMPX *3	Макс. допустимая частота вращения (мин <sup>-1</sup> )	Рис.	Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина
APX4000-040A04RA	●	4	40	40	16	18	9	34	8.4	5.6	14	10.08	0.2	15	6°	14200	1				
APX4000-050A05RA	●	5	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	17	12.26	0.3	15	4°	12400	1				
APX4000-063A06RA	●	6	63	40	22	20	11	50	10.4	6.3	17	12.35	0.5	15	3°	10800	1				
APX4000-080A07RA	●	7	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	15.35	1.2	15	2°	9300	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT 1848 PEER-M/H
APX4000-100A08RA	●	8	100	50	32	25	17	70	14.4	8	27	17.35	2.1	15	1.5°	8100	1				
APX4000-125A09RA	●	9	125	63	40	40	56	90	16.4	9	-	22.35	3.3	15	1°	7100	2				
APX4000-160A10RA	●	10	160	63	40	40	72	100	16.4	9	-	22.35	4.8	15	1°	6100	2				

1. При использовании пластин с угловым радиусом RE>3,2 необходимо обрабатывать державку, как указано на стр. 21.
2. Указанная максимальная допустимая частота вращения обеспечивает стабильность работы инструмента и пластины.
3. При использовании инструмента при высокой частоте вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.

\*1 Момент затяжки (Н • м): TPS43=3,5  
 \*2 WT: Вес инструмента  
 \*3 RMPX: Макс. угол наклона



Только правая оправка.

### ВИНТОВОЙ ТИП КРЕПЛЕНИЯ

### Обозначение

Обозначение	R	Отверстие для СОЖ	Зубья	DC	DCON	BD	OAL	LF	H	CRKS	WT (kg) *2	APMX	Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина
APX4000R252M12A35	●	○	2	25	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15				
APX4000R282M12A35	●	○	2	28	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15				
APX4000R322M16A40	★	○	2	32	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	TPS4			
APX4000R323M16A40	●	○	3	32	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15				
APX4000R352M16A40	★	○	2	35	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	TPS43			
APX4000R353M16A40	★	○	3	35	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15				
APX4000R403M16A40	★	○	3	40	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15				
APX4000R404M16A40	●	○	4	40	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15				

1. При применении пластин с радиусом угла RE>3.2 мм требуется доработка корпуса фрезы в соответствии с изображением на странице 21.
2. Для выбора хвостовиков с резьбовым соединением см. стр. 7-23.

\*1 Момент затяжки (Н • м): TPS4=3.5, TPS43=3.5  
 \*2 WT: Вес инструмента



# РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

## СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Обрабатываемый материал	Твердость	Материал сплава	Стружколом	ae					
				<0.25DC	0.25-0.5DC	0.5-0.75DC	DC (Паз)		
P	<180HB	MP6120	VP15TF	M	H	230(180-270)	220(170-260)	180(140-210)	180(140-210)
		MP6130	VP20RT	M	H	200(150-240)	190(140-230)	150(110-180)	150(110-180)
	180-350HB	MP6120	VP15TF	M	H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
		MP6130	VP20RT	M	H	150(110-180)	140(100-170)	110(80-130)	110(80-130)
M	<270HB	MP7130	VP15TF	M	H	180(140-210)	170(130-200)	140(110-160)	140(110-160)
K	<350MPa	MC5020	—	H	—	250(200-300)	240(190-290)	210(160-260)	140(110-160)
	<800MPa	MC5020	—	H	—	130(100-150)	120(90-140)	100(80-120)	100(80-120)
S	<350HB	MP9120	VP15TF	H	M	50(40-70)	—	—	50(40-70)
		MP9130	VP20RT	H	M	40(30-60)	—	—	40(30-60)
	—	MP9120	VP15TF	H	M	40(30-60)	—	—	40(30-60)
MP9130		VP20RT	H	M	30(20-40)	—	—	30(20-40)	
H	40-55HRC	VP15TF	—	H	—	90(70-100)	85(60-100)	70(50-80)	70(50-80)

## ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ / ПОДАЧА НА ЗУБ

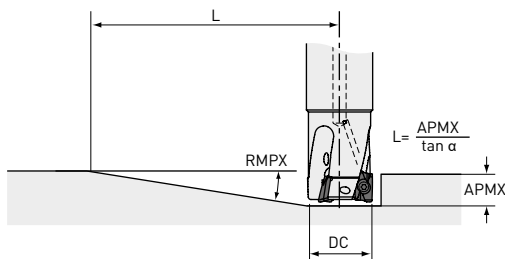
Обрабатываемый материал	Твердость	ae	ap	fz		
				DC		
				Ø25-Ø40	Ø50-Ø80	Ø100-Ø160
P	<180HB	<0.5DC	<5	0.30	0.30	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.25	0.20
			7.5 - 10	0.20	0.20	0.15
			10 - 12.5	0.15	0.15	0.10
			12.5 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.20	0.20	0.15
	180-350HB	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.15	0.10
			10 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
			5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
			7.5 - 10	0.07	0.07	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
M	<270HB	<0.5DC	<5	0.30	0.25	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.20	0.20
			7.5 - 10	0.20	0.15	0.15
			10 - 12.5	0.15	0.10	0.10
			12.5 - 15	0.10	0.07	0.07
			<5	0.20	0.15	0.15
	—	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.10	0.10
			10 - 15	0.10	0.07	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
			5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
			7.5 - 10	0.07	0.07	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
K	Предел прочности <350MPa	<0.5DC	<5	0.30	0.30	0.25
			5 - 7.5	0.25	0.25	0.20
			7.5 - 10	0.20	0.20	0.15
			10 - 12.5	0.15	0.15	0.10
			12.5 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.20	0.20	0.15
	—	0.5-0.75DC	5 - 10	0.15	0.15	0.10
			10 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
			5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
			7.5 - 10	0.07	0.07	0.07
			<5	0.25	0.25	0.25
K	Предел прочности <800MPa	<0.5DC	5 - 7.5	0.20	0.20	0.20
			7.5 - 10	0.15	0.15	0.15
			10 - 12.5	0.10	0.10	0.10
			12.5 - 15	0.07	0.07	0.07
			<5	0.20	0.20	0.15
			5 - 10	0.15	0.15	0.10
	—	0.5-0.75DC	10 - 15	0.10	0.10	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
			5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
			7.5 - 10	0.07	0.07	0.07
			<5	0.15	0.15	0.15
			5 - 7.5	0.10	0.10	0.10
—	1.0DC	7.5 - 10	0.07	0.07	0.07	
		<5	0.25	0.25	0.25	
		5 - 7.5	0.20	0.20	0.20	
		7.5 - 10	0.15	0.15	0.15	
		10 - 12.5	0.10	0.10	0.10	
		12.5 - 15	0.07	0.07	0.07	



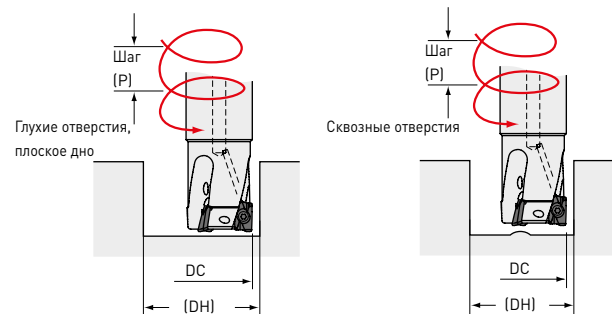
Обрабатываемый материал	Твердость	ae	ap	fz		
				DC		
				Ø25-Ø40	Ø50-Ø80	Ø100-Ø160
S Титановый сплав	<350HB	<0.25DC	<5	0.15	0.10	0.10
			5-7.5	0.10	0.05	0.05
			7.5-10	0.05	—	—
			1.0DC	0.05	0.05	0.05
Жаропрочный сплав	—	<0.25DC	<2	0.10	0.05	0.05
			1.0DC	0.05	0.05	0.05
			<5	0.15	0.15	0.15
			5-7.5	0.10	0.10	0.10
H Закаленная сталь	40-55HRC	0.25-0.5DC	7.5-10	0.07	0.07	0.07
			<5	0.10	0.10	0.10
			5-7.5	0.07	0.07	0.07
			0.5-0.75DC	0.07	0.07	0.07
			<5	0.07	0.07	0.07
			1.0DC	0.07	0.07	0.07

1. Эти условия резания являются ориентировочными для типов со стандартным хвостовиком и типов с оправкой. Настройки следует выполнять в соответствии с условиями обработки.
2. В некоторых случаях может возникнуть вибрация. Необходимо уменьшить глубину резания и/или изменить условия резания в следующих случаях.  
При использовании длинного и сверхдлинного хвостовика.  
При большом вылете инструмента при использовании стандартного типа или с оправкой.  
При применении с низкой прочностью зажима или при использовании станка с низкой жесткостью.
3. Чтобы избежать вибрации, предпочтительнее использовать фрезы с большим шагом, чем фрезы с малым шагом.
4. Для тяжелой прерывистой и нестабильной обработки в первую очередь рекомендуется использовать стружколом H.

## НАКЛОННЫЕ ПЛОСКОСТИ



## СПИРАЛЬНОЕ ФРЕЗЕРОВАНИЕ



Условия резания указаны в таблице ниже. Следует применять подачу на зуб и скорость резания согласно условиям резания для обработки пазов.

Диаметр режущей кромки DC(мм)	Наклонные плоскости		Спиральное фрезерование (Глухое отверстие, плоское дно)				Спиральное фрезерование (Сквозное отверстие)	
	Максимальный угол наклона RMPX	Минимальное расстояние *1 L(мм)	Максимальный диаметр отверстия *2 DN max.(мм)	Максимальный шаг P max.(мм)	Минимальный диаметр отверстия DN min.(мм)	Максимальный шаг P max.(мм)	Минимальный диаметр отверстия DN min.(мм)	Максимальный шаг P max.(мм)
25	11°	85	48	14	45	12	32	4
28	9°	105	54	12	51	11	38	4
32	7°	135	62	11	59	10	46	5
35	6°	158	68	10	65	9	52	5
40	6°	158	78	12	75	11	62	7
50	4°	238	98	10	95	9	82	7
63	3°	318	124	10	121	9	108	7
80	2°	477	158	8	155	8	142	6
100	1.5°	636	198	8	195	7	182	6
125	1°	954	248	6	245	6	232	5
160	1°	954	318	8	315	8	302	7

1. При обработке материалов с высокой ковкостью и углами наклона, указанными выше, может образоваться сливная стружка.

В этом случае необходимо увеличить угол наклона или подачу на зуб.

\*1  $L = 15 / \tan \alpha$ . Расстояние движения фрез до достижения глубины резания 10 мм при максимальном угле наклона.

\*2 При величине углового радиуса 0,8мм. При иной величине воспользуйтесь формулой, указанной ниже.

$\{(диаметр D режущей кромки1) - (угловой радиус) - 0,2\} \times 2$

# APX4000



## ФРЕЗЕРОВАНИЕ ВЫСОКИХ УСТУПОВ



ДЛИННАЯ РЕЖУЩАЯ КРОМКА



Рис. 1

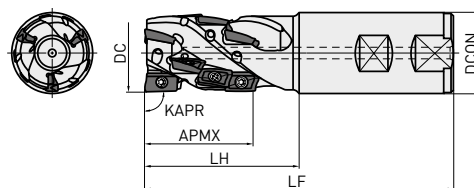
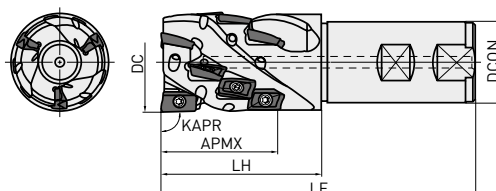






Рис. 2



### ТИП ХВОСТОВИКА

Обозначение	R	Количество зубьев	Всего	DC	DCON	LF	LH	APMX	Рис.				
										Крепёжный винт	Ключ	Смазка	Пластина
APX4KR4008WA40S056A	●	2	8	40	40	150	80	56	1				
APX4KR4012WA40S056A	●	3	12	40	40	150	80	56	1	TPS43	TIP15W	MK1KS	A0MT1848 ○PEER○
APX4KR5012WA40S056A	●	3	12	50	40	150	80	56	2				
APX4KR5018WA40M084A	●	3	18	50	40	180	110	84	2				

1. При использовании пластин с угловым радиусом  $RE > 3,2$ , необходимо обрабатывать державку, как указано на стр. 21.
2. Для боковых режущих кромок (кроме торцевой режущей кромки) допускается использование только пластин с радиусом угла  $Re$  0,4 мм и 0,8 мм.
3. При использовании инструмента при высокой частоте вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.

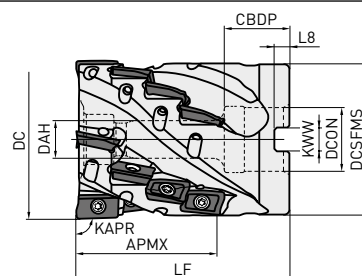
\* Момент затяжки (Н • м): TPS43=3,5



# APX4000



## ФРЕЗЕРОВАНИЕ ВЫСОКИХ УСТУПОВ



DC	Установочный болт	Геометрия
Ø50	HSC10050	
Ø63	HSC12070	

### НАСАДНОЙ ТИП

Обозначение	R	Кол-во зубьев Всего	DC	LF	DCON	CDBP	DAH	DCSFMS	KWW	L8	APMX					
												Прижимной винт	Ключ	Противозадирная смазка	Пластина	
APX4K-050A09A042RA	●	3	9	50	65	22	22	11	48	10.4	6.3	42	TPS43	TIP15W	MK1KS	AOMT1848
APX4K-063A16A056RA	●	4	16	63	85	27	28	13	60.7	12.4	7	56				PEER

- При использовании пластин с угловым радиусом RE>3,2 необходимо обрабатывать державку, как указано на стр. 21.
- Для боковых режущих кромок (кроме торцевой режущей кромки) допускается использование только пластин с радиусом угла Re 0,4 мм и 0,8 мм.
- При использовании инструмента при высокой частоте вращения шпинделя убедитесь, что инструмент и оправка правильно сбалансированы.
- При внутренней подаче СОЖ следует использовать оправку для торцевой фрезы с функцией внутренней подачи СОЖ. Не допускается использование обычных оправок с боковыми или центровыми сквозными отверстиями.

\* Момент затяжки (Н • м): TPS43=3,5



# РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ

## СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

Обрабатываемый материал	Твердость	Материал сплава	Стружколом	ae				
				<0.15DC	0.15-0.3DC	DC (Паэ)		
P	Малоуглеродистая сталь <180HB	MP6120	VP15TF	M H	200(160-250)	160(120-200)	140(120-160)	
		MP6130	VP20RT	M H	170(130-220)	130(90-170)	110(90-130)	
	Углеродистая сталь Легированная сталь	180-350HB	MP6120	VP15TF	M H	160(120-200)	120(100-140)	100(80-120)
		MP6130	VP20RT	M H	130(90-170)	90(70-110)	70(50-90)	
M	Нержавеющая сталь	<270HB	MP7130	VP15TF	M H	160(120-200)	120(100-140)	100(80-120)
K	Серый чугун	<350MPa	MC5020	—	H	230(180-280)	190(140-240)	190(140-240)
	Ковкий чугун	<800MPa	MC5020	—	H	190(140-220)	170(120-220)	170(120-220)
S	Титановый сплав	<350HB	MP9120	VP15TF	H M	50(40-70)	—	50(40-70)
		MP9130	VP20RT	H M	40(30-60)	—	40(30-60)	
	Жаропрочный сплав	—	MP9120	VP15TF	H M	40(30-60)	—	40(30-60)
		MP9130	VP20RT	H M	30(20-40)	—	30(20-40)	

## ГЛУБИНА РЕЗАНИЯ / ПОДАЧА НА ЗУБ

Обрабатываемый материал	Твердость	ae	ap	fz				
				DC	DC	DC		
				Ø40 APMX 56mm Ø50 APMX 42mm	Ø50 APMX 56mm Ø63 APMX 56mm	Ø50 APMX 84mm		
P	Малоуглеродистая сталь <180HB	<0.3DC	<20	0.25	0.25	0.20		
			20-50	0.20	0.20	0.15		
			50-80	—	—	0.10		
			1.0DC	<20	0.20	0.20	0.15	
P	Углеродистая сталь Легированная сталь	180-350HB	<20	0.25	0.25	0.20		
			20-50	0.20	0.20	0.15		
			50-80	—	—	0.10		
			1.0DC	<20	0.15	0.15	0.10	
M	Нержавеющая сталь <270HB	<0.3DC	<20	0.25	0.25	0.20		
			20-50	0.20	0.20	0.15		
			50-80	—	—	0.10		
			1.0DC	<10	0.10	0.10	0.07	
K	Серый чугун	Предел прочности <350MPa	<10	0.30	0.30	0.25		
			10-50	0.25	0.25	0.20		
			50-80	—	—	0.15		
			0.15-0.3DC	<10	0.25	0.25	0.20	
	K	Ковкий чугун	Предел прочности <800MPa	10-50	0.20	0.20	0.15	
				50-80	—	—	0.10	
				0.15-0.3DC	<20	0.20	0.20	0.15
				1.0DC	20-50	0.20	0.20	0.15
S	Титановый сплав	<350HB	<20	0.10	0.10	—		
			20-50	0.10	0.10	—		
			1.0DC	<50	0.08	0.08	—	
			0.15-0.3DC	<10	0.07	0.07	—	
S	Жаропрочный сплав	—	50-80	—	—	0.07		
			1.0DC	<20	0.05	0.05	—	

1. Указанные выше условия резания являются общими исходными условиями для жесткой системы СПИД, в которой отсутствует вибрация. При возникновении вибрации следует отрегулировать условия обработки.



# ОПРАВКИ

## ОПРАВКИ ДЛЯ ФРЕЗ ВВИНЧИВАЮЩЕГОСЯ ТИПА

### ОПРАВКИ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ХВОСТОВИКОМ

	Обозначение	Наличие	DCB	DCONMS	DCONWS	LF	LB	H	CRKS	Геометрия
СО СТАЛЬНОМ ХВОСТОВИКОМ	SC16M08S100S	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8	
	SC16M08S200L	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8	
	SC20M10S120S	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10	
	SC20M10S220L	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10	
	SC25M12S125S	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12	
	SC25M12S245L	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12	
	SC32M16S140S	★	17	32	28.5	140	15	24	M16	
	SC32M16S280L	★	17	32	28.5	280	15	24	M16	
С ТВЕРДОСПЛАВНЫМ ХВОСТОВИКОМ	SC16M08S100SW	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8	
	SC16M08S200LW	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8	
	SC20M10S120SW	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10	
	SC20M10S220LW	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10	
	SC25M12S125SW	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12	
	SC25M12S245LW	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12	
	SC32M16S140SW	★	17	32	28.5	140	15	24	M16	
	SC32M16S280LW	★	17	32	28.5	280	15	24	M16	

### УСТАНОВКА ГОЛОВКИ С ВИНТОВЫМ КРЕПЛЕНИЕМ

1. Перед монтажом очистите посадочные поверхности головки и оправки сжатым воздухом или щеткой.
2. Затяните головку рекомендованным моментом затяжки и убедитесь, что между головкой и оправкой нет зазора.

Резьба	Рекомендованный момент затяжки (Н•м)	Размер ключа (мм)
M8	23	10
M10	46	14
M12	80	19
M16	90	24

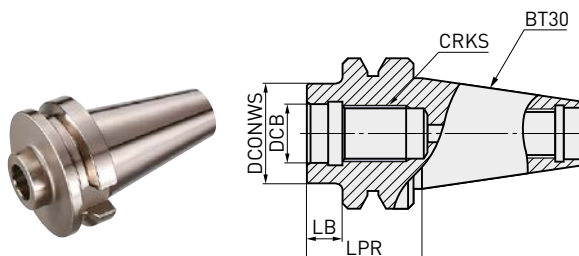


Во время обработки режущие инструменты могут сильно нагреваться. Не прикасайтесь голыми руками к инструментам после обработки, в противном случае можно получить травму или ожог. Не работайте с режущим инструментом голыми руками, так как это может привести к травмам.

### ОПРАВКИ С ХВОСТОВИКОМ BT30

(mm)

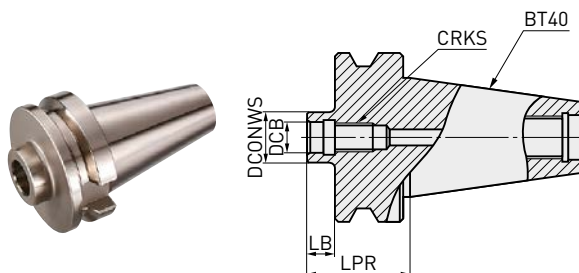
Обозначение	Наличие	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT30	★	8.5	14.5	32	10	M8
SC20M10S10-BT30	★	10.5	18.5	32	10	M10
SC25M12S10-BT30	★	12.5	23.5	32	10	M12
SC32M16S10-BT30	★	17.0	28.5	32	10	M16



### ОПРАВКИ С ХВОСТОВИКОМ BT40

(mm)

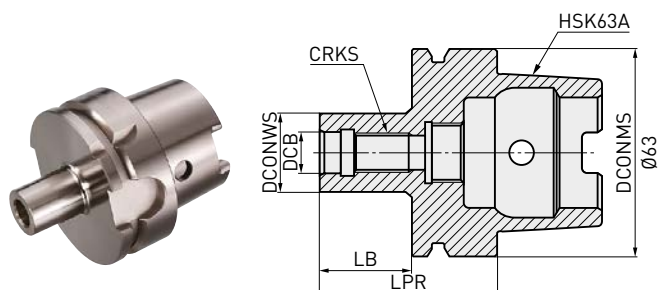
Обозначение	Наличие	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT40	★	8.5	14.5	37	10	M8
SC20M10S10-BT40	★	10.5	18.5	37	10	M10
SC25M12S10-BT40	★	12.5	23.5	37	10	M12
SC32M16S10-BT40	★	17.0	28.5	37	10	M16



### ОПРАВКИ С ХВОСТОВИКОМ HSK63A

(mm)

Обозначение	Наличие	DCB	DCONWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S22-HSK63A	★	8.5	14.5	48	22	M8
SC20M10S24-HSK63A	★	10.5	18.5	50	24	M10
SC25M12S27-HSK63A	★	12.5	23.5	53	27	M12
SC32M16S28-HSK63A	★	17.0	28.5	54	28	M16



**GERMANY**

MMC HARTMETALL GMBH  
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch  
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966  
Email admin@mmchg.de

**U.K.**

MMC HARDMETAL U.K. LTD.  
Mitsubishi House . Galena Close . Tamworth . Staffs. B77 4AS  
Phone +44 1827 312312 . Fax +44 1827 312314  
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

**SPAIN**

MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.  
Calle Emperador 2 . 46136 Museros /Valencia  
Phone +34 96 1441711 . Fax +34 96 1443786  
Email mme@mmvalencia.com

**FRANCE**

MMC METAL FRANCE S.A.R.L.  
6, Rue Jacques Monod . 91400 Orsay  
Phone +33 1 69 35 53 53 . Fax +33 1 69 35 53 50  
Email mmfsales@mmc-metal-france.fr

**POLAND**

MMC HARDMETAL POLAND SP. Z O.O  
Al. Armii Krajowej 61 . 50-541 Wrocław  
Phone +48 71335 1620 . Fax +48 71335 1621  
Email sales@mitsubishicarbide.com.pl

**RUSSIA**

MMC HARDMETAL RUSSIA OOO LTD.  
Electrozavodskaya St. 24 . build. 3 . Moscow . 107023  
Phone +7 495 725 58 85 . Fax +7 495 981 39 79  
Email info@mmc-carbide.ru

**ITALY**

MMC ITALIA S.R.L.  
Via Montefeltro 6/A . 20156 Milano  
Phone +39 0293 77031 . Fax +39 0293 589093  
Email info@mmc-italia.it

**TURKEY**

MMC HARTMETALL GMBH ALMANYA - İZMİR MERKEZ ŞUBESİ  
Adalet Mahallesi Anadolu Caddesi No: 41-1 . 15001 35580 Bayraklı /İzmir  
Phone +90 232 5015000 . Fax +90 232 5015007  
Email info@mmchg.com.tr

[www.mitsubishicarbide.com](http://www.mitsubishicarbide.com) | [www.mmc-hardmetal.com](http://www.mmc-hardmetal.com)

ДИСТРИБЬЮТОР:

□

□

└

└

