

# Фрезерование - Профильное фрезерование



## DO TBALL

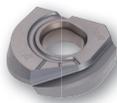
Радиусные фрезы с жестким креплением двухсторонних пластин.



ø20 - ø50 мм  
макс. ар 4 мм

**P M K S H**

**D016**



## BALL FINISH

Концевая фреза со сменной пластиной с двумя режущими кромками для высокоточной чистовой обработки.



ø8 - ø32 мм

**P M K N H**

**D188**



## DOMINI MILL

Двусторонние положительные пластины для чистовых и получистовых профильных операций.



ø16 - ø25 мм  
макс. ар 1 мм

**P H**

**D193**



## FIXRMILL

Радиусные фрезы с односторонними пластинами для профильного фрезерования сложных деталей.



ø20 - ø66 мм  
макс. ар 8 мм

**P M K H**

**D194**



## ROUNDSPLIT

Радиальные фрезы с односторонними пластинами с зубчатными режущими кромками для анти-вибрации.



ø32 - ø125 мм  
макс. ар 8 мм

**P M K N S**

**D199**

## Остальные радиусные фрезы

T/ERD12/16, E/HWD

**P M K H**

**D204**

## Однозубые инструменты - Сферические фрезы

TBN1000, EBP, EBB, EBD, BBB

**P K H**

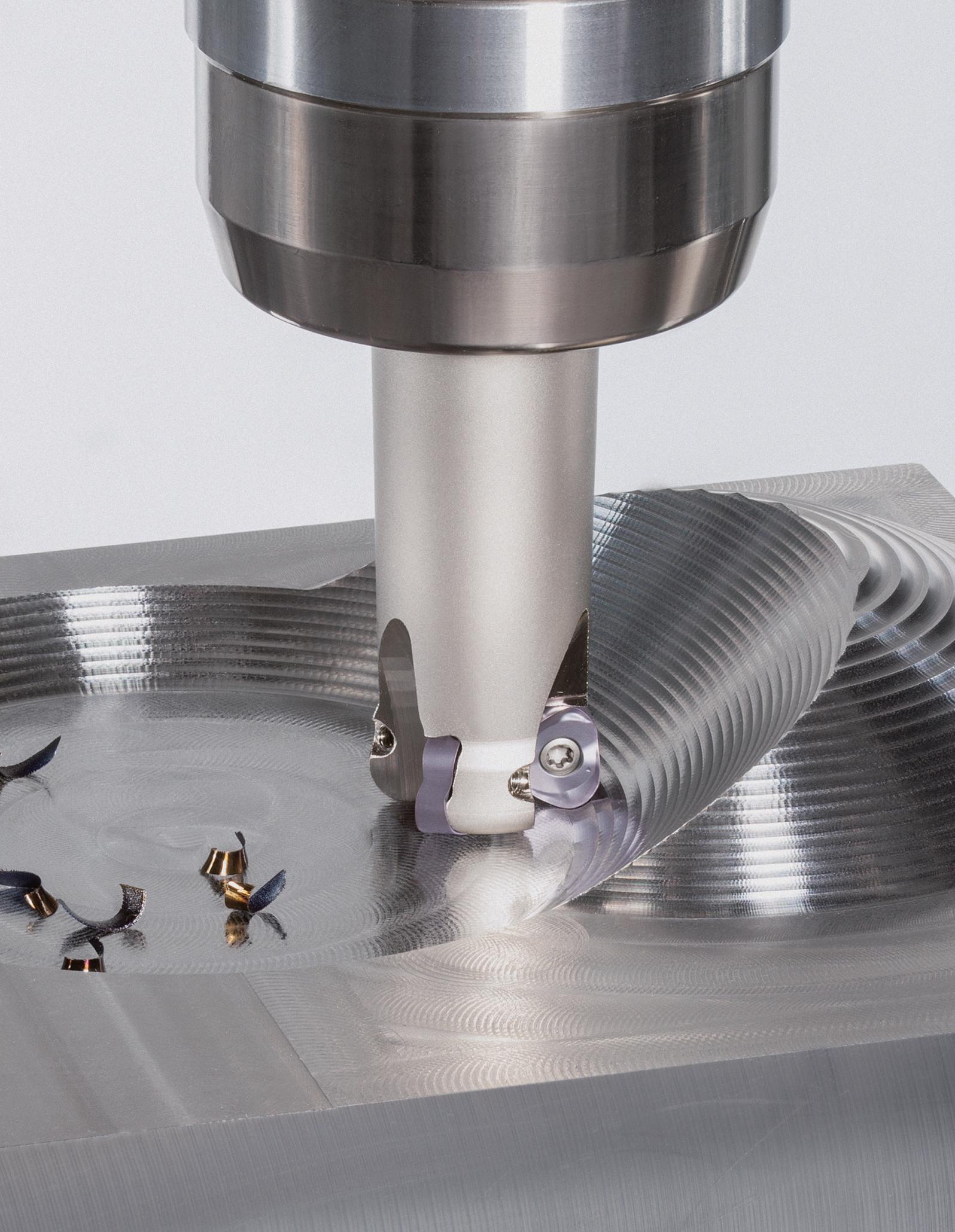
**D210**

## Z-FEEDMILL

Инструмент для плунжерования по оси Z для удаления большого количества металла

**P K H**

**D218**



DoTwist-Ball

Tungaloy D187

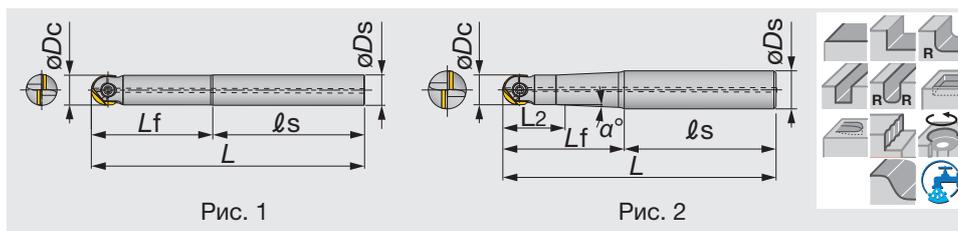


Рис. 1

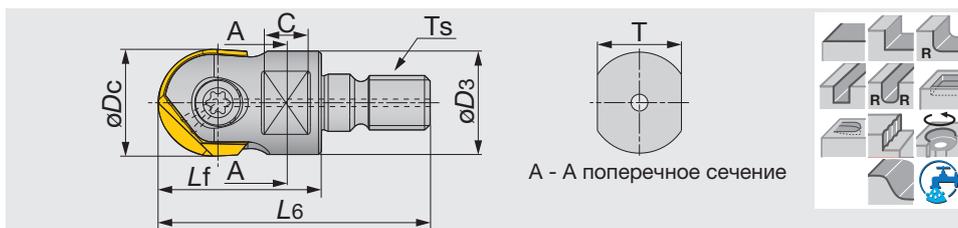
Рис. 2

Обозначение	Матер. хвост.	$\varnothing D_c$	$\varnothing D_s$	$l_s$	$L_f$	$L$	$L_2$	$\alpha^\circ$	Отв. для возд.	Рис.	Пластина
EBFM08T12S100	Сталь	8	12	80	20	100	-	-	с	2	ZF*M080...
EBFM08S08C100	Твёрдый сплав	8	8	70	30	100	-	-	без	1	ZF*M080...
EBFM08S08C140	Твёрдый сплав	8	8	75	65	140	-	-	без	1	ZF*M080...
EBFM10T12S100	Сталь	10	12	75	25	100	15	5	с	2	ZF*M100...
EBFM10S10C140	Твёрдый сплав	10	10	65	75	140	-	-	без	1	ZF*M100...
EBFM10S10C220	Твёрдый сплав	10	10	80	140	220	-	-	без	1	ZF*M100...
EBFM12S12S110	Сталь	12	12	80	30	110	-	-	с	1	ZF*M120...
EBFM12S12C160	Твёрдый сплав	12	12	70	90	160	-	-	без	1	ZF*M120...
EBFM12S12C220	Твёрдый сплав	12	12	70	150	220	-	-	без	1	ZF*M120...
EBFM16T20S130	Сталь	16	20	80	50	130	15.5	1.5	с	2	ZF*M160...
EBFM16S16C160	Твёрдый сплав	16	16	80	80	160	-	-	без	1	ZF*M160...
EBFM16S16C220	Твёрдый сплав	16	16	70	150	220	-	-	без	1	ZF*M160...
EBFM20T25S180	Сталь	20	25	100	80	180	24	2.5	с	2	ZF*M200...
EBFM20S20C220	Твёрдый сплав	20	20	100	120	220	-	-	без	1	ZF*M200...
EBFM20S20C300	Твёрдый сплав	20	20	80	220	300	-	-	без	1	ZF*M200...
EBFM25T32S200	Сталь	25	32	100	100	200	32	1.5	с	2	ZF*M250...
EBFM25S25C220	Твёрдый сплав	25	25	100	120	220	-	-	без	1	ZF*M250...
EBFM25S25C300	Твёрдый сплав	25	25	80	220	300	-	-	без	1	ZF*M250...
EBFM30T32S220	Сталь	30	32	120	100	220	35	0.5	с	2	ZF*M300...
EBFM30S32C250	Твёрдый сплав	30	32	100	150	250	-	-	без	1	ZF*M300...
EBFM30S32C350	Твёрдый сплав	30	32	100	250	350	-	-	без	1	ZF*M300...
EBFM32S32S250	Сталь	32	32	150	100	250	-	-	с	1	ZF*M320...
EBFM32S32C300	Твёрдый сплав	32	32	80	220	300	-	-	без	1	ZF*M320...

### Запасные части



Обозначение	Зажимной винт	Бита Тоух	Рукоятка	Ключ
EBFM08...	TS 25F080A	-	-	T-8D
EBFM10...	TS 30F100A	-	-	T-10D
EBFM12...	TS 40F120A	-	-	T-15D
EBFM16...	TS 50F160A	BT20S	H-TB2W	-
EBFM20...	TS 60F200A	BLDT25/M7	H-TB2W	-
EBFM25...	TS 70F250A	BLDT25/M7	H-TB2W	-
EBFM30...	TS 80F300A	-	-	T-T30
EBFM32...	TS 80F300A	-	-	T-T30



Обозначение	$\varnothing D_c$	$L_6$	$L_f$	C	T	$\varnothing D_3$	$T_s$	Отв. для возд.	Пластина
HBFM10M06	10	34.5	20	5	7	9.7	M6	C	ZF*M100...
HBFM12M06	12	37.5	23	5	7	11.5	M6	C	ZF*M120...
HBFM12M08	12	40	23	8	10	13	M8	C	ZF*M120...
HBFM16M08	16	47	30	8	10	13	M8	C	ZF*M160...
HBFM20M10	20	49	30	10	15	19	M10	C	ZF*M200...
HBFM25M12	25	57	35	10	17	24	M12	C	ZF*M250...
HBFM30M16	30	66	43	12	22	29	M16	C	ZF*M300...
HBFM32M16	32	66	43	12	22	29.5	M16	C	ZF*M320...

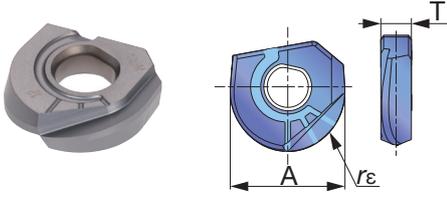
Для модульного хвостовика TungFlex. См. страницу **D192**

### Запасные части

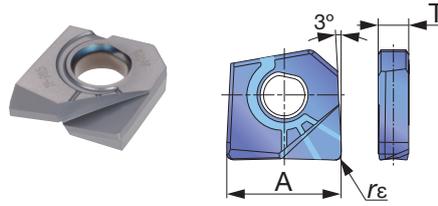
Обозначение	Зажимной винт	Бита Torx	Рукоятка	Ключ
HBFM10...	TS 30F100A	-	-	T-10D
HBFM12...	TS 40F120A	-	-	T-15D
HBFM16...	TS 50F160A	BT20S	H-TB2W	-
HBFM20...	TS 60F200A	BLDT25/M7	H-TB2W	-
HBFM25...	TS 70F250A	BLDT25/M7	H-TB2W	-
HBFM30...	TS 80F300A	-	-	T-T30
HBFM32...	TS 80F300A	-	-	T-T30

# Пластина

## ZFBM-MJ



## ZFRM-MJ



<b>P</b> Сталь	☆	★	
<b>M</b> Нерж. сталь		☆	
<b>K</b> Чугун	★	☆	
<b>N</b> Цвет. мет.		☆	
<b>S</b> Суперсплавы		★	
<b>H</b> Твёрд. матер.	★	☆	

★: Первый выбор  
☆: Второй выбор

Обозначение	rε	Покрытый										A	T	
		АН710	АН725											
ZFBM080R00-MJ	4	●	●										8	2.4
ZFBM100R00-MJ	5	●	●										10	2.9
ZFBM120R00-MJ	6	●	●										12	3.4
ZFBM160R00-MJ	8	●	●										16	4.4
ZFBM200R00-MJ	10	●	●										20	5.4
ZFBM250R00-MJ	12.5	●	●										25	6.4
ZFBM300R00-MJ	15	●	●										30	7.4
ZFBM320R00-MJ	16	●	●										32	7.4
ZFRM120R05-MJ	0.5	●	●										12	3.4
ZFRM120R10-MJ	1	●	●										12	3.4
ZFRM160R05-MJ	0.5	●	●										16	4.4
ZFRM160R10-MJ	1	●	●										16	4.4
ZFRM160R15-MJ	1.5	●	●										16	4.4
ZFRM200R10-MJ	1	●	●										20	5.4
ZFRM200R15-MJ	1.5	●	●										20	5.4

●: Складская позиция



Профильное  
фрезерование

## Стандартные режимы резания

ISO	Материал заготовки	Твёрдость	Приоритет	Сплав	Макс. глубина резания	Скорость резания V <sub>c</sub> (м/мин)	Подача на зуб: f z (мм/зуб)							
							D8	D10	D12	D16	D20	D25	D30	D32
<b>P</b>	Низкоуглеродистая сталь, легированная сталь	85 - 180 HB	Первый выбор	АН725	≤ 0.04D	180 - 260	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.35	0.35
		85 - 180 HB	Изностойкость	АН710	≤ 0.04D	180 - 260	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.35	0.35
	Высокоуглеродистая сталь, легированная сталь	180 - 280 HB	Первый выбор	АН725	≤ 0.03D	150 - 230	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.35	0.35
		180 - 280 HB	Изностойкость	АН710	≤ 0.03D	180 - 230	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.35	0.35
	Закалённая сталь для изготовления штампов и прессформ	40 - 48 HRC	Первый выбор	АН710	≤ 0.03D	180 - 300	0.15	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.3
		40 - 48 HRC	Изностойкость	АН725	≤ 0.03D	180 - 300	0.15	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.3
<b>M</b>	Нержавеющая сталь	135 - 200 HB	Первый выбор	АН725	≤ 0.03D	100 - 250	0.1	0.15	0.2	0.2	0.25	0.25	0.3	0.3
<b>K</b>	Чугун	150 - 240 HB	Первый выбор	АН710	≤ 0.04D	90 - 350	0.2	0.2	0.25	0.3	0.3	0.35	0.4	0.4
		150 - 240 HB	Изностойкость	АН725	≤ 0.04D	90 - 350	0.2	0.2	0.25	0.3	0.3	0.35	0.4	0.4
<b>N</b>	Алюминий	-	Первый выбор	АН725	≤ 0.03D	200 - 400	0.25	0.25	0.35	0.35	0.35	0.4	0.4	0.45
<b>S</b>	Титановые сплавы	-	Первый выбор	АН725	≤ 0.03D	30 - 80	0.08	0.08	0.1	0.12	0.15	0.18	0.2	0.2
	Жаропрочные сплавы	-	Первый выбор	АН725	≤ 0.03D	30 - 100	0.08	0.08	0.1	0.12	0.15	0.18	0.2	0.2
<b>H</b>	Закалённая сталь	48 - 65 HRC	Первый выбор	АН710	≤ 0.02D	100 - 350	0.08	0.08	0.1	0.13	0.15	0.2	0.2	0.25

· Удалите большое накопление стружки с помощью потока воздуха.  
 · При работе с изменяемой глубиной резания (литьевая корка) и механической обработкой материалов заготовки с прерывистой поверхностью, подача на зуб (fz) должна быть установлена на меньшее, рекомендуемое значение, указанное в приведенной выше таблице.

· Режимы резания могут быть ограничены в зависимости от мощности станка, жёсткости заготовки и посадочного конуса шпинделя. Когда ширина, глубина или длина резания велики, установите V<sub>c</sub> и fz на более низкие рекомендуемые значения и проверьте мощность и вибрацию станка.

### Как закрепить пластину

1. Очистите стружку и мусор из кармана.
2. Поместите пластину в карман. Пластины можно поместить только в одном направлении.
3. Затяните винт, вдавливая пластину в карман.

### Как проверить износ

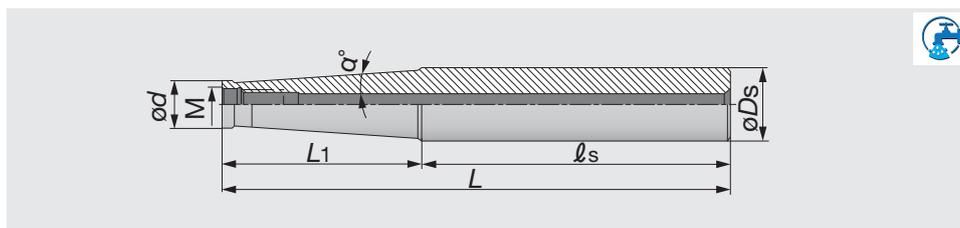
1. Закрепите пластину на хвостовике.
2. Закрепите хвостовик на высокоточной оправке.
3. Измерьте точность на предварительной установке инструмента или с помощью индикатора часового типа.

Примечания:

1. Из-за винтовой режущей кромки важно, чтобы точность проверялась с пластиной, зажатой на хвостовике.
2. Не используйте микрометр или калибр для проверки диаметра пластины, так как могут быть указаны неточные размеры.

## TungFlex

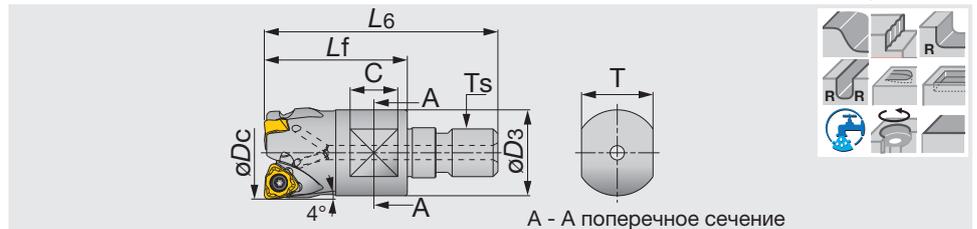
TungFlex - Модульный хвостовик



Обозначение	$\phi D_s$	$L$	$\ell_s$	$L_1$	$\phi d$	$M$	$\alpha^\circ$	Тип хвостовика
SM06-L60C10	10	60	40	20	9.7	M6	0	Цилиндрический
SM06-L105-C12	12	105	45	60	9.7	M6	1.2	Цилиндрический
SM06-L125-C16	16	125	65	60	9.7	M6	3.3	Цилиндрический
SM08-L73C16	16	73	48	25	13	M8	0	Цилиндрический
SM08-L128-C16	16	128	48	80	13	M8	0.9	Цилиндрический
SM08-L170-C20	20	170	103.2	66.8	13	M8	3.3	Цилиндрический
SM10-L80-C20	20	80	50	30	18	M10	0	Цилиндрический
SM10-L130-C20	20	130	50	80	18	M10	0.6	Цилиндрический
SM10-L200-C25	25	200	142.8	57.2	19	M10	3.3	Цилиндрический
SM12-L86-C25	25	86	56	30	21	M12	5.1	Цилиндрический
SM12-L200-C32	32	200	122	78	21	M12	4.4	Цилиндрический
SM16-L95-C32	32	95	60	35	29	M16	1.7	Цилиндрический
SM16-L230-C32	32	230	180	50	29	M16	1.8	Цилиндрический



Профильное  
фрезерование



Обозначение	øDc	z	L6	Lf	C	T	øD3	Ts	Kg	Отв. для возд.	Пластина
HFWX04M016M08R02	16	2	42	25	8	10	13	M8	0.03	with	WXHU04...
HFWX04M020M10R03	20	3	49	30	10	15	18	M10	0.05	with	WXHU04...
HFWX04M025M12R04	25	4	52	30	10	17	21	M12	0.09	with	WXHU04...

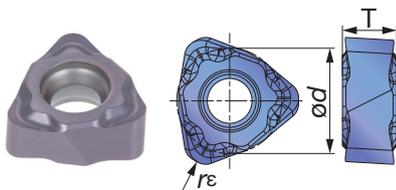
Для модульного хвостовика TungFlex. См. страницу **D192**

### Запасные части

Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Ключ
HFWX04M...	SR34-514	M-1000	T-7F

## Пластина

### WXHU-MJ



<b>P</b> Сталь	★	
<b>M</b> Нерж. сталь		
<b>K</b> Чугун		
<b>N</b> Цвет. мет.		
<b>S</b> Суперсплавы		
<b>H</b> Твёрд. матер.	★	

★: Первый выбор  
☆: Второй выбор

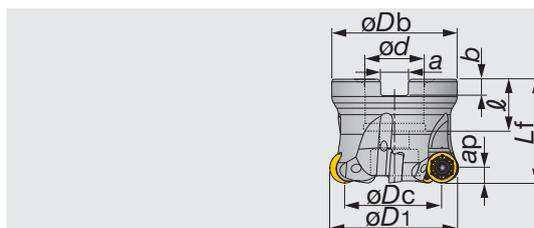
Обозначение	rε	Макс. ар	Покр.т.							ød	T
			АН110								
WXHU040305R-MJ	0.5	0.5	●							6.35	3.18
WXHU040310R-MJ	1	1	●							6.35	3.18

\* Для плунжерования возможна ширина до 2 мм.

●: Складская позиция

## Стандартные режимы резания

ISO	Материал заготовки	Твёрдость	Сплав	Скорость резания Vc (м/мин)	Подача на зуб fz (мм/зуб)
<b>P</b>	Высокоуглеродистая сталь, C45, C55, и т.д.	200 - 300 HB	АН110	100 - 300	0.1 - 0.3
	Легированная сталь 42CrMo4, SCr145, и т.д.	150 - 300 HB	АН110	100 - 300	0.1 - 0.3
	Улучшенные стали NAK80, PX5, и т.д.	30 - 40 HRC	АН110	100 - 300	0.05 - 0.3
<b>H</b>	Закалённая сталь	X40CrMoV5-1, и т.д.	АН110	80 - 130	0.1 - 0.3
		X153CrMoV12, и т.д.	АН110	50 - 100	0.05 - 0.15



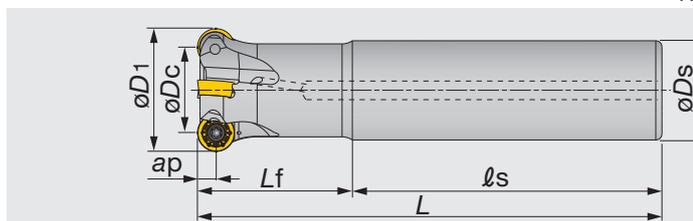
A.R. = +4°, R.R. = -4°



Обозначение	Макс. ap	$\varnothing D_c$	z	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_b$	$\varnothing d$	$\ell$	$L_f$	b	a	Кг	Отв. для возд.	Пластина
TRP10R040M16.0E05	5	30	5	40	35	16	18	40	5.6	8.4	0.2	c	RPMT10T3...
TRP12R050M22.0E05	6	38	5	50	47	22	20	40	6.3	10.4	0.3	c	RPMT1204...
TRP12R052M22.0E05	6	40	5	52	49	22	20	40	6.3	10.4	0.3	c	RPMT1204...
TRP12R063M22.0E06	6	51	6	63	59	22	20	40	6.3	10.4	0.6	c	RPMT1204...
TRP12R066M27.0E06	6	54	6	66	62	27	22	40	7	12.4	0.6	c	RPMT1204...
TRP16R063M22.0E05	8	47	5	63	59	22	20	40	6.3	10.4	0.6	c	RPMT1606...
TRP16R066M27.0E05	8	50	5	66	62	27	22	40	7	12.4	0.7	c	RPMT1606...

### Запасные части

Обозначение	Зажимной винт	Рукоятка	Паста для смазки	Центральный болт	Бита Torx
TRP10R040M16.0E05	CSPB-3.5S	H-TBS	M-1000	FSHM8-30H	BLDIP15/S7
TRP12R050 - 063M22.0...	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	CM10X30H	BT15S
TRP12R066M27.0E06	CSTR-4L100	H-TBS	M-1000	CM12X30H	BT15S
TRP16R063M22.0E05	CSPB-5	H-TBS	M-1000	CM10X30H	BLDIP20/S7
TRP16R066M27.0E05	CSPB-5	H-TBS	M-1000	CM12X30H	BLDIP20/S7



A.R. = +10° ~ +4°, R.R. = -2° ~ -8.5°



Обозначение	Макс. ap	$\varnothing D_c$	z	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_s$	$\ell_s$	$L_f$	L	Отв. для возд.	Пластина
ERP10R020M20.0-02	5	10	2	20	20	100	50	150	c	RPMT10T3...
ERP10R025M25.0-02	5	15	2	25	25	90	60	150	c	RPMT10T3...
ERP10R032M32.0-04	5	22	4	32	32	80	70	150	c	RPMT10T3...
ERP10R035M32.0-04	5	25	4	35	32	100	50	150	c	RPMT10T3...
ERP12R032M32.0-03	6	20	3	32	32	100	50	150	c	RPMT1204...
ERP12R040M32.0-04	6	28	4	40	32	100	50	150	c	RPMT1204...
ERP16R040M32.0-02	8	24	2	40	32	100	50	150	c	RPMT1606...

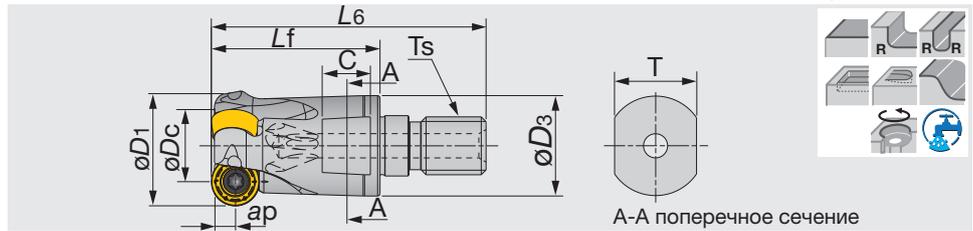
### Запасные части

Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Рукоятка
ERP10R...	CSPB-3.5S	M-1000	IP-15D
ERP12R...	CSTR-4L100	M-1000	T-15DB
ERP16R...	CSPB-5	M-1000	IP-20D

Справочные страницы

Пластина → D195, Стандартные режимы резания → D196 - D197

A.R. = 1°~ 4°, R.R. = -8.5°~ 2°



Обозначение	Макс. ap	øDc	z	øD1	L6	Lf	C	T	øD3	Ts	Кг	Отв. для возд.	Пластина
HRP10R020MM10-02	5	10	2	20	49	30	10	15	17.8	M10	0.1	с	RPMT10T3...
HRP10R025MM12-02	5	15	2	25	57	35	10	17	20.8	M12	0.1	с	RPMT10T3...
HRP10R032MM16-04	5	22	4	32	63	40	12	22	28.8	M16	0.2	с	RPMT10T3...
HRP12R032MM16-03	6	20	3	32	63	40	12	22	28.8	M16	0.2	с	RPMT1204...

Для модульного хвостовика TungFlex. См. страницу D192

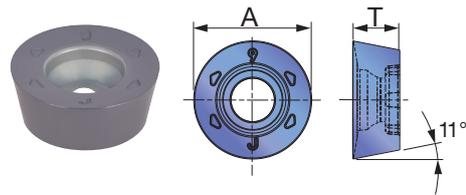
### Запасные части



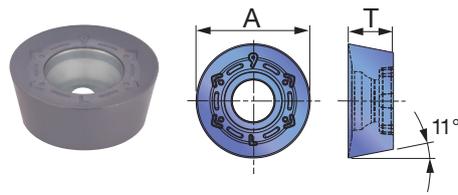
Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Ключ	
			Бита	Ручка
HRP10R...	CSPB-3.5S	M-1000	BLD IP15/S7	H-TBS
HRP12R...	CSTR-4L100	M-1000	BT15S	H-TBS

## Пластина

### RPMT-MJ



### RPMT-ML



	P	M	K	N	S	H
Сталь	★					
Нерж. сталь	★	☆	★			
Чугун			☆			
Цвет. мет.				★		
Суперсплавы		☆	★			
Тверд. матер.					☆	

★: Первый выбор  
☆: Второй выбор

Обозначение	Макс. ap	Покрытый			A	T
		AN130	AN725	AN4035		
RPMT10T3EN-MJ	5	●	●	●	10	3.97
RPMT10T3EN-ML	5	●	●	●	10	3.97
RPMT1204EN-MJ	6	●	●	●	12	4.76
RPMT1204EN-ML	6	●	●	●	12	4.76
RPMT1606EN-MJ	8	●	●	●	16	6.35
RPMT1606EN-ML	8	●	●	●	16	6.35

●: Складская позиция

## Стандартные режимы резания

ISO	Материал заготовки	Твёрдость	Приоритет	Сплав	Стружколом	Скорость резания Vc (м/мин)	Подача на зуб fz (мм/зуб)
<b>P</b>	Углеродистые стали C45, C55, и т.д.	< 300 HB	Первый выбор	АН725	MJ	120 - 250	0.3 - 0.7
		< 300 HB	Ударопрочность	АН130	MJ	120 - 250	0.3 - 0.7
	Легированные стали 42CrMo4, 17Cr3, и т.д.	150 - 300 HB	Первый выбор	АН725	MJ	100 - 250	0.2 - 0.6
		150 - 300 HB	Ударопрочность	АН130	MJ	100 - 250	0.2 - 0.6
	Инструментальные стали X153CrMoV12, и т.д.	< 300 HB		АН725	ML	80 - 180	0.2 - 0.4
<b>M</b>	Нержавеющие стали X5CrNi18-9, X5CrNiMo17-12-3, и т.д.	< 200 HB	Первый выбор	АН130	ML	100 - 250	0.2 - 0.6
		< 200 HB	Ударопрочность	АН130	MJ	100 - 250	0.2 - 0.6
	Нержавеющие стали X6Cr17, и т.д.	< 200 HB	Первый выбор	АН4035	ML	100 - 300	0.2 - 0.6
		< 200 HB	Ударопрочность	АН4035	MJ	100 - 300	0.2 - 0.6
<b>K</b>	Серые чугуны 250, и т.д.	150 - 250 HB	-	АН725	ML	120 - 250	0.3 - 0.7
	Ковкие чугуны 400-15S, и т.д.	150 - 250 HB	-	АН725	ML	100 - 200	0.3 - 0.7
<b>H</b>	Закалённая сталь X40CrMoV5-1, и т.д.	40 - 50 HRC	-	АН725	MJ	60 - 140	0.1 - 0.3
	Закалённая сталь X153CrMoV12, и т.д.	50 - 60 HRC	-	АН725	MJ	20 - 60	0.05 - 0.2

- Чтобы удалить стружку из рабочей зоны при фрезеровании паза или кармана используйте поток воздуха.
- При обработке при высоких скоростях резания более Vc=1000 м/мин, инструменты должны быть отбалансированы.

- Режимы резания могут быть ограничены в зависимости от мощности станка, жесткости заготовки и посадочного конуса шпинделя. Когда ширина или глубина велики, установите Vc и fz на более низкие рекомендуемые значения и проверьте мощность и вибрацию станка.

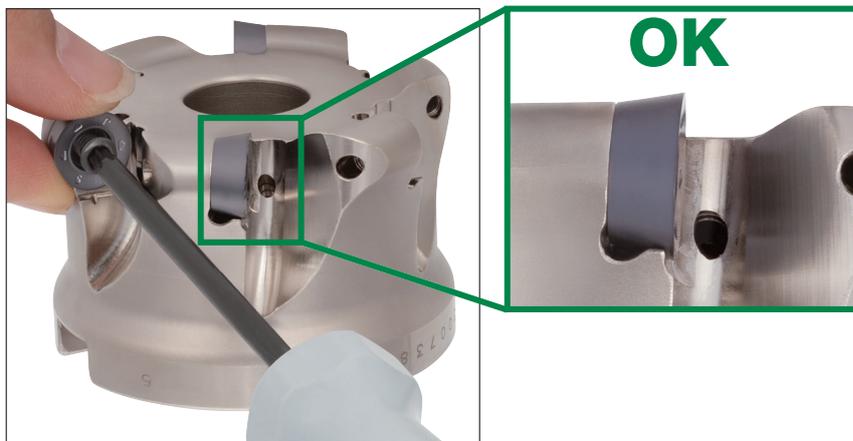
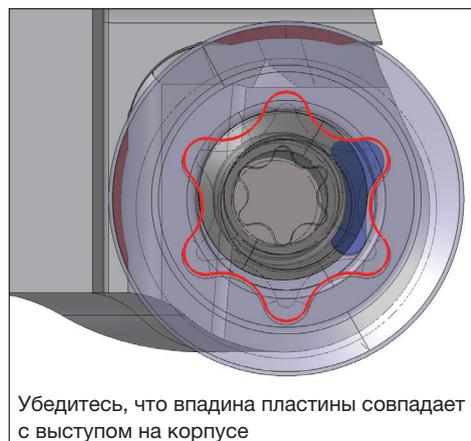


Диам. инстру.:  $\varnothing D_c$  (мм), Количество оборотов:  $n$  (об/мин), Скорость подачи:  $V_f$  (мм/мин), Глубина резания:  $a_p = 2.0$  мм

$\varnothing 20$		$\varnothing 25$		$\varnothing 32$			$\varnothing 35$			$\varnothing 40$			$\varnothing 50$		$\varnothing 63$		
$n$	$V_f$	$n$	$V_f$	$n$	$V_f$	$n$	$V_f$	$n$	$V_f$	$n$	$V_f$	$n$	$V_f$	$n$	$V_f$		
E/HRP10		E/HRP10, E/HRP12		E/HRP10E/HRP12			ERP10			TRP10 ERP12 ERP16			ERP12		TRP12 TRP16		
2870	2870	2290	2290	1790	3580	2690	1640	3280	1430	3580	2860	1430	1150	2880	910	2730	2280
$V_c = 180$ м/мин, $f_z = 0.5$ мм/зуб																	
2870	2870	2290	2290	1790	3580	2690	1640	3280	1430	3580	2860	1430	1150	2880	910	2730	2280
$V_c = 180$ м/мин, $f_z = 0.5$ мм/зуб																	
2710	2160	2170	1740	1690	2700	2030	1550	2480	1350	2700	2160	1080	1080	2160	860	2060	1720
$V_c = 170$ м/мин, $f_z = 0.4$ мм/зуб																	
2710	2160	2170	1740	1690	2700	2030	1550	2480	1350	2700	2160	1080	1080	2160	860	2060	1720
$V_c = 170$ м/мин, $f_z = 0.4$ мм/зуб																	
2070	1240	1660	1000	1290	1550	1160	1180	1420	1030	1550	1240	620	830	1250	660	1190	990
$V_c = 130$ м/мин, $f_z = 0.3$ мм/зуб																	
2710	2160	2170	1740	1690	2700	2030	1550	2480	1350	2700	2160	1080	1080	2160	860	2060	1720
$V_c = 170$ м/мин, $f_z = 0.4$ мм/зуб																	
2710	2160	2170	1740	1690	2700	2030	1550	2480	1350	2700	2160	1080	1080	2160	860	2060	1720
$V_c = 170$ м/мин, $f_z = 0.4$ мм/зуб																	
3180	2540	2550	2040	1990	3180	2390	1820	2910	1590	3180	2540	1270	1270	2540	1010	2420	2020
$V_c = 200$ м/мин, $f_z = 0.4$ мм/зуб																	
3180	2540	2550	2040	1990	3180	2390	1820	2910	1590	3180	2540	1270	1270	2540	1010	2420	2020
$V_c = 200$ м/мин, $f_z = 0.4$ мм/зуб																	
2870	2870	2290	2290	1790	3580	2690	1640	3280	1430	3580	2860	1430	1150	2880	910	2730	2280
$V_c = 180$ м/мин, $f_z = 0.5$ мм/зуб																	
2390	2390	1910	1910	1490	2980	2240	1360	2720	1190	2980	2380	1190	950	2380	760	2280	1900
$V_c = 150$ м/мин, $f_z = 0.5$ мм/зуб																	
1590	630	1270	510	990	790	590	910	730	800	800	640	320	640	640	510	610	510
$V_c = 100$ м/мин, $f_z = 0.2$ мм/зуб																	
640	150	510	120	400	190	140	360	170	320	190	150	75	250	150	200	140	120
$V_c = 40$ м/мин, $f_z = 0.12$ мм/зуб																	

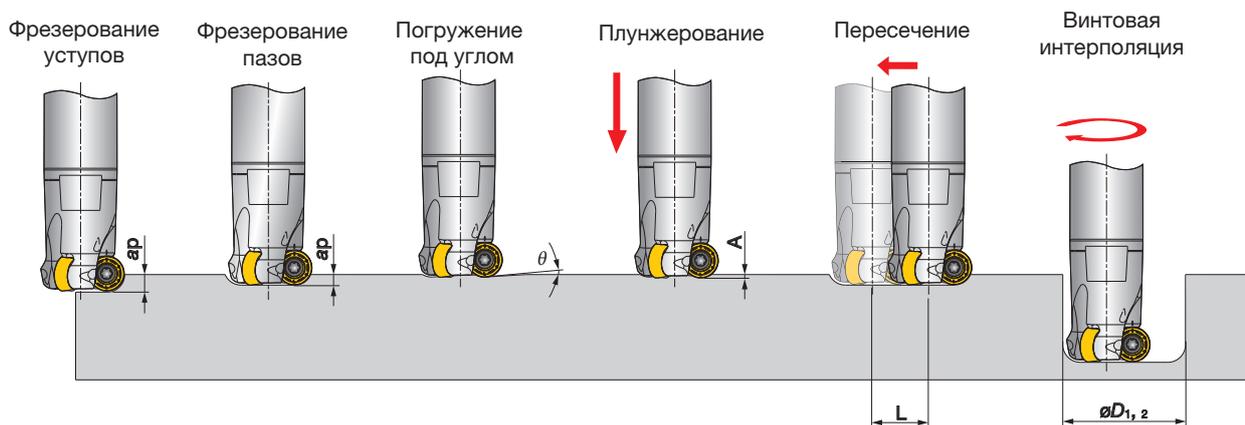
### ■ Примечание по зажиму

· При установке пластины аккуратно разместите её в посадочном месте и закрепите винт.



Профильное фрезерование

## ■ Диапазон применения

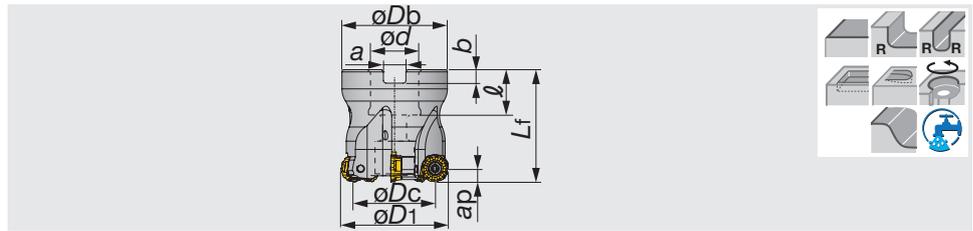


Обозначение	Инструмент- $\varnothing$ $\varnothing D_c$ (мм)	Максимальная глубина резания $ap$ (мм)	Макс. угол погружения $\theta^\circ$	Макс глубина плу́нжерования $A$ (мм)	Длина обработки для удаления гребешка $L$ (мм)	Мин. обработка $\varnothing D_1$ (мм)	* Макс. обработка $\varnothing D_2$ (мм)
E/HRP10R020M...	20	5	2	0.3	12	27	39
E/HRP10R025M...	25	5	3.1	0.7	16	35	49
E/HRP10R032M...	32	5	8	2.5	23	46	63
E/HRP12R032M...	32	6	9.2	2.5	21	43	63
ERP10R035M32.0-04	35	5	8.2	3	26	51	69
ERP12R040M32.0-04	40	6	3.8	1.6	29	59	79
ERP16R040M32.0-02	40	8	7	2.3	25	54	79
TRP10R040M16.0E05	40	5	6	2.7	31	62	79
TRP12R050M22.0E05	50	6	4	2.5	39	79	99
TRP12R052M22.0E05	52	6	4	2.5	41	83	103
TRP12R063M22.0E06	63	6	3	2.5	52	105	125
TRP12R066M27.0E06	66	6	2.8	2.5	55	111	131
TRP16R063M22.0E05	63	8	3.3	2.5	48	99	125
TRP16R066M27.0E05	66	8	3.1	2.5	51	105	131

\*Для образования плоского дна отверстия



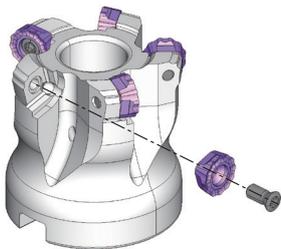
Профильное  
фрезерование



Обозначение	Макс. ap	$\varnothing D_c$	z	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_b$	$L_f$	$\varnothing d$	$\ell$	a	b	Кг	Отв. для везд.	Пластина
TRC12R040M16.0E04	6	28	4	40	35	40	16	19	8.4	5.6	0.2	with	RCMT1204...
TRC12R050M22.0E05	6	38	5	50	47	50	22	20	10.4	6.3	0.4	with	RCMT1204...
TRC12R052M22.0E05	6	40	5	52	49	50	22	20	10.4	6.3	0.4	with	RCMT1204...
TRC12R063M22.0E06	6	51	6	63	59	50	22	20	10.4	6.3	0.7	with	RCMT1204...
TRC12R066M22.0E06	6	54	6	66	62	50	22	20	10.4	6.3	0.7	with	RCMT1204...
TRC12R080M27.0E07	6	68	7	80	76	50	27	22	12.4	7	1.1	with	RCMT1204...
TRC16R050M22.0E04	8	34	4	50	47	50	22	20	10.4	6.3	0.3	with	RCMT1606...
TRC16R052M22.0E04	8	36	4	52	49	50	22	20	10.4	6.3	0.4	with	RCMT1606...
TRC16R063M22.0E05	8	47	5	63	59	50	22	20	10.4	6.3	0.6	with	RCMT1606...
TRC16R066M22.0E05	8	50	5	66	62	50	22	20	10.4	6.3	0.7	with	RCMT1606...
TRC16R080M27.0E06	8	64	6	80	76	50	27	22	12.4	7	1	with	RCMT1606...
TRC16R100M32.0E07	8	84	7	100	96	63	32	25	14.4	8	2.4	with	RCMT1606...
TRC16R125M40.0E08	8	109	8	125	98	63	40	32	16.4	9	3	with	RCMT1606...

### Запасные части

Обозначение	Зажимной винт	Рукоятка	Центральный болт	Центральный болт 1	Бита Torx
TRC12R040...	CSTB-4L090	H-TBS	-	FSHM8-30H	BT15S
TRC12R050 - 066...	CSTB-4L090	H-TBS	-	CM10X30H	BT15S
TRC12R080M27.0E07	CSTB-4L090	H-TBS	-	CM12X30H	BT15S
TRC16R050 - 052...	CSTB-5L120	H-TB	-	FSHM10-40H	BT20S
TRC16R063 - 066...	CSTB-5L120	H-TB	-	CM10X30H	BT20S
TRC16R080M27.0E06	CSTB-5L120	H-TB	-	CM12X30H	BT20S
TRC16R100...	CSTB-5L120	H-TB	-	CM16X40H	BT20S
TRC16R125...	CSTB-5L120	H-TB	TMBA-M20H	-	BT20M

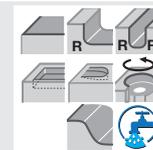
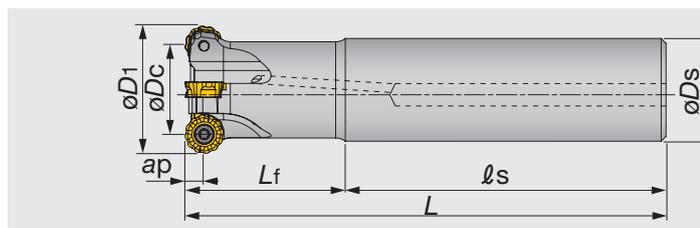


# ROUNDSPPLIT

## ERC12/16

Концевые фрезы с круглыми пластинами радиусом 6 или 8 мм

A.R. = +0°, R.R. = -1°~ -5°



Обозначение	Макс. $a_p$	$\phi D_c$	$z$	$\phi D_1$	$\phi D_s$	$L$	$L_f$	$L_s$	Кг.	Отв. для возд.	Пластина
ERC12R032M32.0-03	6	20	3	32	32	150	70	80	0.8	with	RCMT1204...
ERC12R032M32.0-03L	6	20	3	32	32	250	150	100	1.3	with	RCMT1204...
ERC12R032M32.0-03LL	6	20	3	32	32	300	180	120	1.6	with	RCMT1204...
ERC12R033M32.0-03	6	21	3	33	32	150	70	80	0.8	with	RCMT1204...
ERC12R033M32.0-03L	6	21	3	33	32	250	150	100	1.4	with	RCMT1204...
ERC12R033M32.0-03LL	6	21	3	33	32	300	70	230	1.7	with	RCMT1204...
ERC12R040M32.0-04	6	28	4	40	32	150	50	100	0.8	with	RCMT1204...
ERC12R040M32.0-04L	6	28	4	40	32	250	50	200	1.5	with	RCMT1204...
ERC12R040M32.0-04LL	6	28	4	40	32	300	50	250	1.8	with	RCMT1204...
ERC12R050M42.0-05	6	38	5	50	42	150	50	100	1.5	with	RCMT1204...
ERC12R050M42.0-05L	6	38	5	50	42	250	50	200	2.6	with	RCMT1204...
ERC12R050M42.0-05LL	6	38	5	50	42	300	50	250	3	with	RCMT1204...
ERC16R040M32.0-02	8	24	2	40	32	150	50	100	0.8	with	RCMT1606...
ERC16R040M32.0-02L	8	24	2	40	32	250	50	200	1.4	with	RCMT1606...
ERC16R040M32.0-02LL	8	24	2	40	32	300	50	250	1.7	with	RCMT1606...
ERC16R050M42.0-03	8	34	3	50	42	150	50	100	1.4	with	RCMT1606...
ERC16R050M42.0-03L	8	34	3	50	42	250	50	200	2.4	with	RCMT1606...
ERC16R050M42.0-03LL	8	34	3	50	42	300	50	250	3	with	RCMT1606...

### Запасные части



Обозначение	Зажимной винт	Ключ
ERC12R...	CSTB-4L090	T-15DB
ERC16R040...	CSTB-5L105	T-20DB
ERC16R050...	CSTB-5L120	T-20DB



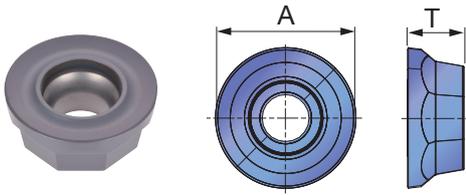
Профильное фрезерование

Справочные страницы

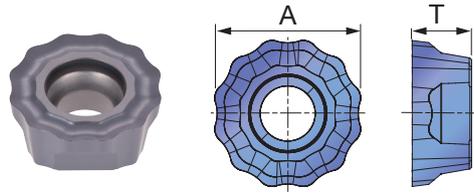
Пластины → D201, Стандартные режимы резания → D202

## Пластина

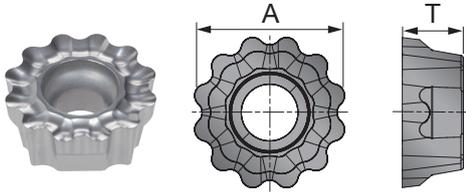
### RCMT-MJ



### RCMT-NMJ



### RCMT-NAJ



<b>P</b> Сталь	☆	★																		
<b>M</b> Нерж. сталь		★	☆																	
<b>K</b> Чугун	★		☆																	
<b>N</b> Цвет.мет					★															
<b>S</b> Суперсплавы	★		★																	
<b>H</b> Твёрд. матер.																				

★: Первый выбор  
☆: Второй выбор

Обозначение	Макс. ар	Покрытый				Непокрыт.										A	T										
		AH120	AH140	AH725	KS15F																						
RCMT1204EN-MJ	6	●	●	●																				12	4.8		
RCMT1204EN-NMJ	6	●	●	●																					12	4.8	
RCMT1204FN-NAJ	6				●																				12	4.8	
RCMT1606EN-MJ	8	●	●	●																						16	6.5
RCMT1606EN-NMJ	8	●	●	●																						16	6.5
RCMT1606FN-NAJ	8				●																					16	6.5

●: Складская позиция

## Стандартные режимы резания

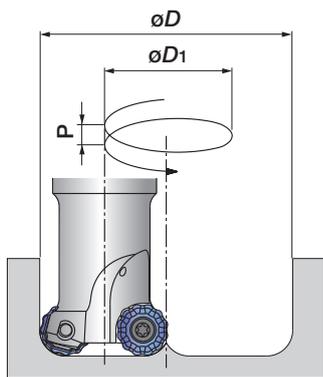
ISO	Материал заготовки	Твёрдость HB	Сплав	Скорость резания $V_c$ (м/мин)	Подача на зуб $f_z$ (мм/зуб) для каждого стружколома		
					MJ	NMJ	NAJ
<b>P</b>	Низкоуглеродистые стали, C15E4, E275A, и т.д.	~ 200	АН725	100 - 220	0.2 - 0.7	0.17 - 0.3	-
	Высокоуглеродистые стали, C45, C55, и т.д.	200 ~ 300	АН725	100 - 200	0.2 - 0.7	0.17 - 0.25	-
	Легированные стали 42CrMo4, 20Cr4, и т.д.	150 ~ 300	АН725	100 - 200	0.2 - 0.7	0.17 - 0.25	-
	Инструментальные стали X40CrMoV5-1, и т.д.	~ 300	АН725	100 - 180	0.2 - 0.7	0.17 - 0.25	-
<b>M</b>	Нержавеющие стали X5CrNi18-9, X5CrNiMo17-12-3, и т.д.	-	АН140	90 - 180	0.2 - 0.6	0.15 - 0.25	-
<b>K</b>	Серые чугуны 250, 300, и т.д.	150 ~ 250	АН120	140 - 250	0.2 - 0.7	0.17 - 0.3	-
	Ковкие чугуны 400-15S, и т.д.	150 ~ 250	АН120	140 - 250	0.2 - 0.7	0.17 - 0.3	-
<b>N</b>	Алюминиевые сплавы Si < 13%	-	KS15F	500 - 1200	-	-	0.1 - 0.3
	Алюминиевые сплавы Si ≥ 13%	-	KS15F	100 - 300	-	-	0.1 - 0.3
<b>S</b>	Жаропрочные сплавы Inconel 718, Ti-6Al-4V, и т.д.	-	АН725	20 - 50	0.2 - 0.6	0.15 - 0.25	-

- Удалить избыточное накопление стружки с помощью потока воздуха.
- Когда происходит налипание стружки к режущим кромкам (обработка алюминия), используйте водорастворимую СОЖ.

- Режимы резания могут быть ограничены в зависимости от мощности станка, жёсткости заготовки и посадочного конуса шпинделя. Когда ширина или глубина велики, установите  $V_c$  и  $f_z$  на более низкие рекомендуемые значения и проверьте мощность и вибрацию станка.



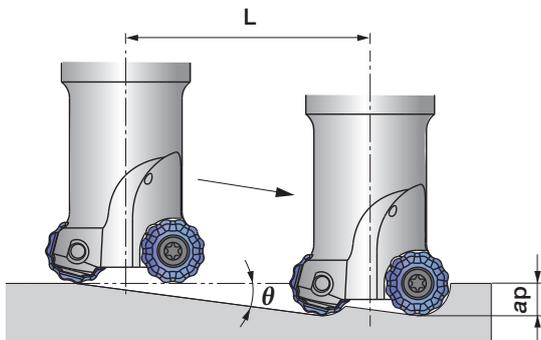
## Фрезерование отверстия с винтовой подачей



Обозначение	Инструм. $\phi$ $\phi D_c$ (мм)	Мин. диаметр обработки (мм)		Макс. диаметр обработки (мм)		Шаг P (мм)
		$\phi D$	$\phi D_1$	$\phi D$	$\phi D_1$	
ERC12R032...	$\phi 32$	52	20	62	30	< 6
ERC12R033...	$\phi 33$	54	21	64	31	< 6
T/ERC12R040...	$\phi 40$	68	28	78	38	< 6
T/ERC12R050...	$\phi 50$	88	38	98	48	< 6
TRC12R063...	$\phi 63$	114	51	124	61	< 6
TRC12R080...	$\phi 80$	148	68	158	78	< 6
ERC16R040...	$\phi 40$	64	24	78	38	< 8
T/ERC16R050...	$\phi 50$	84	34	98	48	< 8
TRC16R063...	$\phi 63$	110	47	124	61	< 8
TRC16R080...	$\phi 80$	144	64	158	78	< 8
TRC16R100...	$\phi 100$	184	84	198	98	< 8
TRC16R125...	$\phi 125$	234	109	248	123	< 8

При фрезеровании отверстий с винтовой подачей, шаг (P) должен быть установлен с более низкими значениями, чем показано выше.

## Погружение под углом



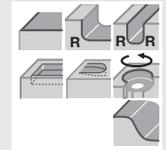
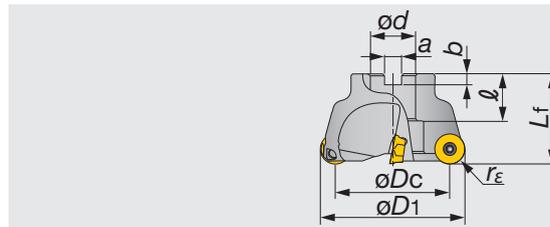
Обозначение	Инструм. $\phi$ $\phi D_c$ (мм)	Макс. угол погружения $\theta^\circ$	L: длина прохода инструмента, когда угол погружения составляет 2 градуса ap (мм)				
			2	3	4	6	8
ERC12R032...	$\phi 32$	10	57	85	114	171	-
ERC12R033...	$\phi 33$	9	57	85	114	171	-
T/ERC12R040...	$\phi 40$	6	57	85	114	171	-
T/ERC12R050...	$\phi 50$	4	57	85	114	171	-
TRC12R063...	$\phi 63$	3	57	85	114	171	-
TRC12R080...	$\phi 80$	2.3	57	85	114	171	-
ERC16R040...	$\phi 40$	12	57	85	114	171	229
T/ERC16R050...	$\phi 50$	7.4	57	85	114	171	229
TRC16R063...	$\phi 63$	6	57	85	114	171	229
TRC16R080...	$\phi 80$	4.3	57	85	114	171	229
TRC16R100...	$\phi 100$	3	57	85	114	171	229
TRC16R125...	$\phi 125$	2.4	57	85	114	171	229

Длина прохода инструмента:  $L = ap / \tan \theta$ , угол погружения должен быть установлен менее чем 2 градуса, чтобы упорядочить удаление стружки из зоны резания.

## TRD12/16

Торцевые фрезы с круглой пластиной радиусом 6 или 8 мм

A.R. = +10°, R.R. = -6°~ 0°



Обозначение	Макс. ap	$\phi D_c$	z	$\phi D_1$	$L_f$	$\phi d$	$\ell$	a	b	$r_{\epsilon}$	Кг	Пластина
TRD12050R-E	6	38	4	50	40	22	20	10.4	6.3	6	0.3	RDM*1204...
TRD12052R-E	6	40	4	52	40	22	20	10.4	6.3	6	0.3	RDM*1204...
TRD12063R-E	6	51	5	63	40	22	20	10.4	6.3	6	0.4	RDM*1204...
TRD12066R-E	6	54	5	66	40	22	20	12.4	7	6	0.5	RDM*1204...
TRD12080R-E	6	68	6	80	50	27	22	12.4	7	6	0.8	RDM*1204...
TRD12100R-E	6	88	6	100	50	32	26	14.4	8	6	1.4	RDM*1204...
TRD16063R-E	8	47	4	63	40	22	20	10.4	6.3	8	0.4	RDM*1606...
TRD16066R-E	8	50	4	66	50	27	22	12.4	7	8	0.5	RDM*1606...
TRD16080R-E	8	64	5	80	50	27	22	12.4	7	8	0.7	RDM*1606...
TRD16100R-E	8	84	6	100	50	32	26	14.4	8	8	1.1	RDM*1606...

### Запасные части

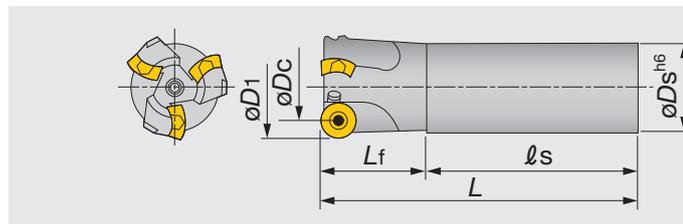


Обозначение	Зажимная пластина	Паста для смазки	Центральный болт	Ключ
TRD12...-E	CSTB-3.5	M-1000	-	T-15D
TRD16...-E	CSTB-5	M-1000	-	T-20D

## ERD12/16

Концевые фрезы с круглой пластиной радиусом 6 или 8 мм

A.R. = +8°~ 10°, R.R. = -6°~ -2°



Обозначение	Макс. ap	$\phi D_c$	z	$\phi D_1$	$\phi D_s$	L	$L_f$	$\ell_s$	Пластина
ERD12032RS	6	20	2	32	32	150	50	100	RDM*1204...
ERD12032RL	6	20	2	32	32	250	50	200	RDM*1204...
ERD12040RS	6	28	3	40	32	150	50	100	RDM*1204...
ERD12040RL	6	28	3	40	32	250	50	200	RDM*1204...
ERD12050RS	6	38	4	50	42	150	50	100	RDM*1204...
ERD12050RL	6	38	4	50	42	250	50	200	RDM*1204...
ERD12063RS	6	51	4	63	42	150	50	100	RDM*1204...
ERD12063RL	6	51	4	63	42	250	50	200	RDM*1204...
ERD16040RS	8	24	2	40	32	150	50	100	RDM*1606...
ERD16040RL	8	24	2	40	32	250	50	200	RDM*1606...
ERD16050RS	8	34	3	50	42	150	50	100	RDM*1606...
ERD16050RL	8	34	3	50	42	250	50	200	RDM*1606...
ERD16063RS	8	47	3	63	42	150	50	100	RDM*1606...
ERD16063RL	8	47	3	63	42	250	50	200	RDM*1606...

### Запасные части



Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Ключ
ERD120**R*	CSTB-3.5	M-1000	T-15D
ERD160**R*	CSTB-5	M-1000	T-20D

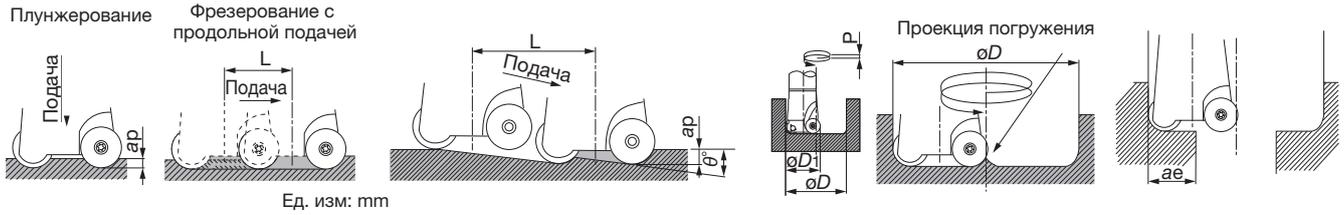
Справочные страницы

Пластины, Стандартные режимы резания → D205



Плунжерование + фрез. с продол. подачей Погружение под углом  
(Ед. изм: мм)

Фрезерование с винтовой подачей



Ед. изм: мм

Обозначение	$\varnothing D_1$	Макс. глубина плунжерования	Макс. глубина погружения	Мин. длина пересечения для выравнивания нижней поверхности	Мин. диаметр обработки	Мин. диаметр обработки	Шаг	$\varnothing D_{с-га}$
		$ap$	$\theta^\circ$	$L$	$\varnothing D$	$\varnothing D$	$P$	$ae$
TRD12050R...	50	4	6	$\varnothing D_1 - 11$	88	98	< 6	44
TRD12052R-E	52	4	5.5	$\varnothing D_1 - 11$	92	102	< 6	46
TRD12063R...	63	4	4	$\varnothing D_1 - 11$	114	124	< 6	57
TRD12066R...	66	4	4	$\varnothing D_1 - 11$	120	130	< 6	60
TRD12080R...	80	4	2.5	$\varnothing D_1 - 11$	148	158	< 6	74
TRD12100R...	100	4	1.5	$\varnothing D_1 - 11$	188	198	< 6	94
TRD16063R...	63	5.5	6	$\varnothing D_1 - 15$	110	124	< 8	55
TRD16066R...	66	5.5	6	$\varnothing D_1 - 15$	120	130	< 8	58
TRD16080R...	80	5.5	4	$\varnothing D_1 - 15$	144	158	< 8	72
TRD16100R...	100	5.5	3	$\varnothing D_1 - 15$	184	198	< 8	92
ERD12032RS/L	32	4	16	$\varnothing D_1 - 11$	52	62	< 6	26
ERD12040RS/L	40	4	8	$\varnothing D_1 - 11$	68	78	< 6	34
ERD12050RS/L	50	4	6	$\varnothing D_1 - 11$	88	98	< 6	44
ERD12063RS/L	63	4	4	$\varnothing D_1 - 11$	114	124	< 6	57
ERD16040RS/L	40	5.5	20	$\varnothing D_1 - 15$	64	78	< 8	32
ERD16050RS/L	50	5.5	10	$\varnothing D_1 - 15$	84	98	< 8	42
ERD16063RS/L	63	5.5	6	$\varnothing D_1 - 15$	110	124	< 8	55

$\varnothing D_1$  : Диаметр инструмента

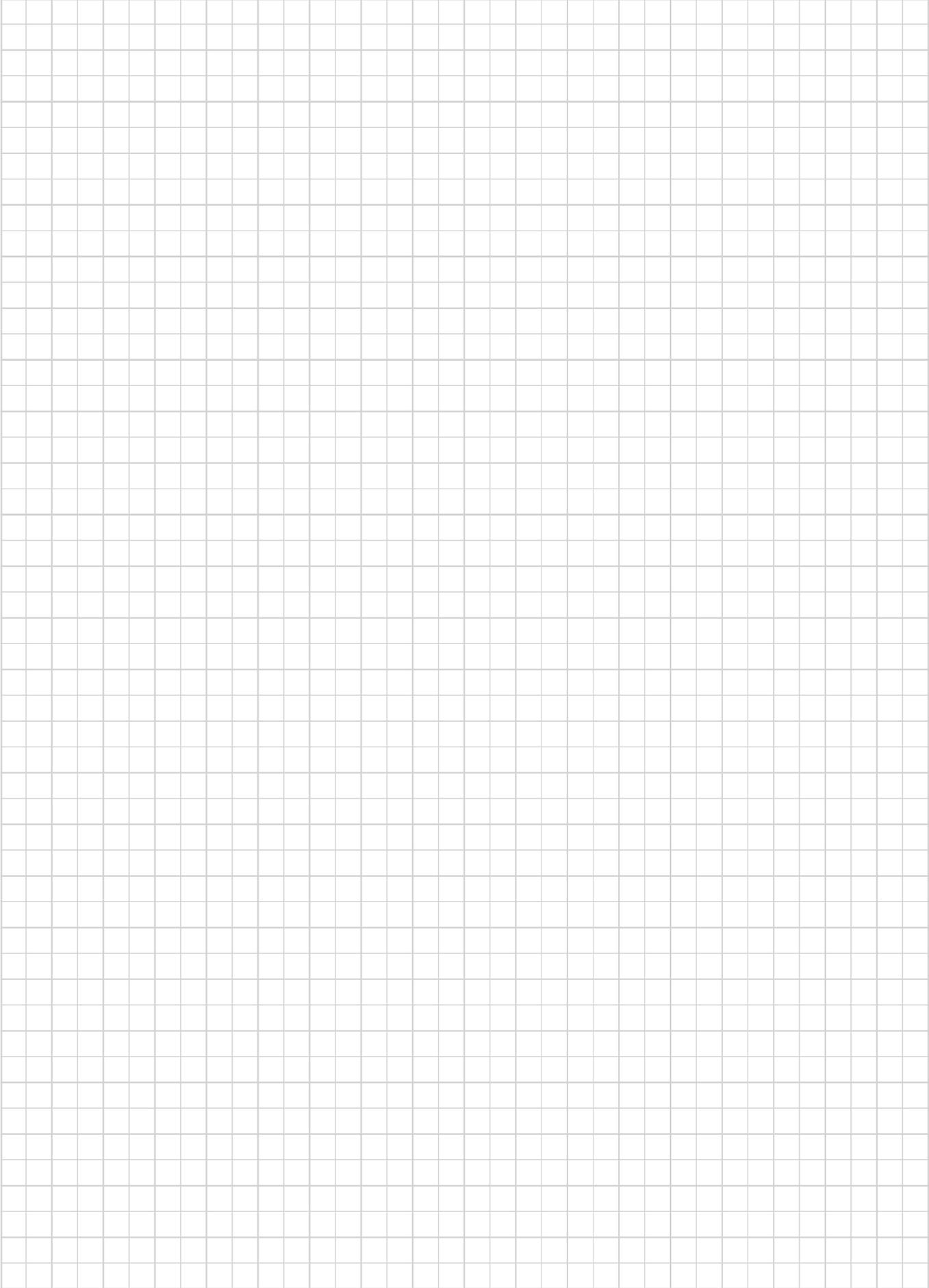
$\varnothing D$  : Диаметр фрезерования

$P$  : Подача по оси Z на один виток инструмента (шаг винтовой интерполяции)

Примечание: • При плунжеровании максимальная глубина погружения ограничена, как показано в приведенной выше таблице.

- При плунжеровании установите подачу по Z-оси в диапазоне от 0,05 до 0,1 мм/зуб.
- При плунжеровании выводите инструмент каждые 1 мм (или меньше 1 мм) для облома стружки.
- $\tan\theta$  = глубина разания:  $ap / \text{длина прохода инструмента: } L$
- При погружении угол наклона должен устанавливаться в пределах максимального угла наклона.
- При обработке отверстия с винтовой подачей, диаметры обрабатываемых отверстий ограничены диаметром инструмента, как показано в приведенных выше таблицах.
- При обработке между минимальным и максимальным диаметрами на дне отверстия по центру остается остаточный выступ, как показано на рисунке выше, его необходимо убрать с помощью профильного фрезерования.

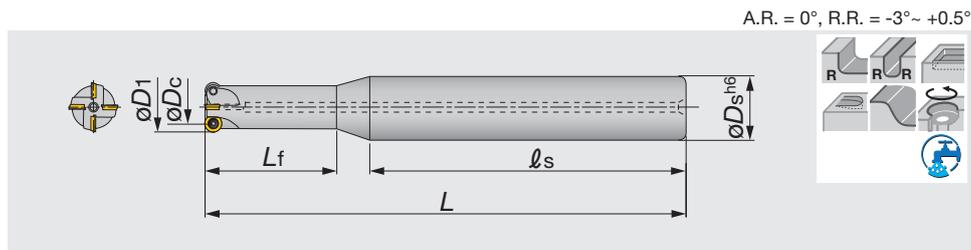
Заметки



Профильное  
фрезерование

## EWD05/07/10

Концевые фрезы с круглыми пластинами радиусом 2,5, 3,5 и 5 мм



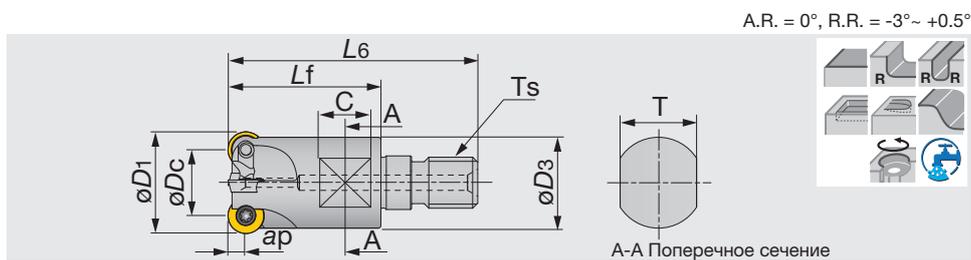
Обозначение	Макс. ap	$\phi D_c$	z	$\phi D_1$	$\phi D_s$	$l_s$	$L_f$	L	Отв. для возд.	Пластина
EWD05010R	2.5	5	2	10	20	80	20	130	с	RDMW05...
EWD05012R	2.5	7	3	12	20	80	20	130	с	RDMW05...
EWD07015R	3.5	8	3	15	20	100	40	150	с	RDMW07...
EWD05015R	2.5	10	4	15	20	100	40	150	с	RDMW05...
EWD10020R	5.0	10	2	20	25	120	40	170	с	RDMW10...
EWD07020R	3.5	13	4	20	25	120	40	170	с	RDMW07...
EWD05020R	2.5	15	5	20	25	120	40	170	с	RDMW05...
EWD10025R	5.0	15	3	25	32	125	45	195	с	RDMW10...
EWD07025R	3.5	18	5	25	32	125	45	195	с	RDMW07...

### Запасные части

Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Ключ
EWD050**R	CSTD-1.8	M-1000	T-6D
EWD070**R	CSTB-2.5S	M-1000	T-8D
EWD100**R	CSTB-3.5H	M-1000	T-15D

## HWD07-M

Концевые модульные фрезы с TungFlex со сменными пластинами радиусом 3,5 мм



Обозначение	Макс. ap	$\phi D_c$	z	$\phi D_1$	$L_6$	$L_f$	C	T	$\phi D_3$	$T_s$	Kr	Отв. для возд.
HWD07R015MM08-03	3.5	8	3	15	42	25	8	10	12.8	M8	0.03	с
HWD07R020MM10-04	3.5	13	4	20	49	30	10	15	17.8	M10	0.06	с
HWD07R025MM12-05	3.5	18	5	25	57	35	10	17	20.8	M12	0.1	с
HWD07R030MM16-05	3.5	23	5	30	63	40	12	22	28.8	M16	0.2	с

Для модульного хвостовика TungFlex. См. страницу D192

### Запасные части

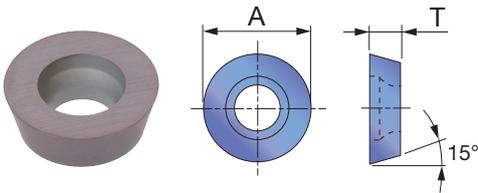
Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Ключ
HWD07-M...	CSTB-2.5S	M-1000	T-8D

Справочные страницы

Пластины, Стандартные режимы резания → D209

## Пластина

RDMW05/07/10



<b>P</b> Сталь	★	
<b>M</b> Нерж. сталь		
<b>K</b> Чугун	★	
<b>N</b> Цвет. мет.		
<b>S</b> Суперсплавы	★	
<b>H</b> Твёрд. матер.		

★: Первый выбор  
☆: Второй выбор

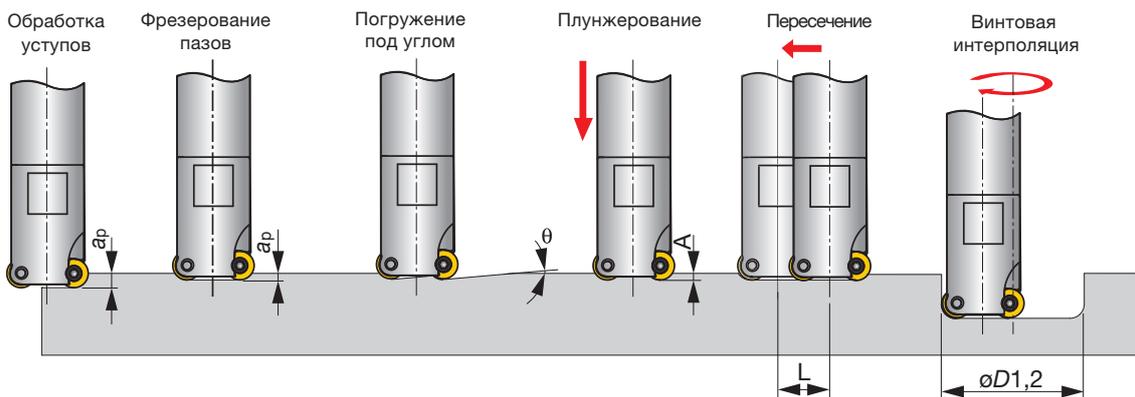
Обозначение	Макс. ар	Покр.т.								A	T
		●	●	●	●	●	●	●	●		
RDMW0501M0	2.5	●								5	1.4
RDMW0702M0	3.5	●								7	2.38
RDMW1003M0	5.0	●								10	3.18

●: Складская позиция

## Стандартные режимы резания

ISO	Материал заготовки	Сплав	Скорость резания Vc (м/мин)	Подача на зуб fz (мм/зуб)	Глубина резания ар (мм)		
					фрезы ø10,	12 фрезы ø15, 20	фрезы ø25
<b>P</b>	Углеродистые стали C45, и т.д. < 300 HB	АН120	200 ~ 500	0.15 ~ 0.45	~ 0.5	~ 0.7	~ 1
	Легированные стали 42CrMo4, и т.д. < 300 HB	АН120	120 ~ 350	0.15 ~ 0.35	~ 0.5	~ 0.7	~ 1
	Штамповые стали X40CrMoV5-1, и т.д. < 300 HB	АН120	100 ~ 300	0.1 ~ 0.3	~ 0.5	~ 0.7	~ 1
<b>K</b>	Серые чугуны 250, и т.д.	АН120	200 ~ 500	0.2 ~ 0.5	~ 0.5	~ 0.7	~ 1
<b>H</b>	Закалённая сталь, Улучшенные стали < 40HRC	АН120	70 ~ 200	0.1 ~ 0.25	~ 0.5	~ 0.7	~ 1

## Диапазон применения



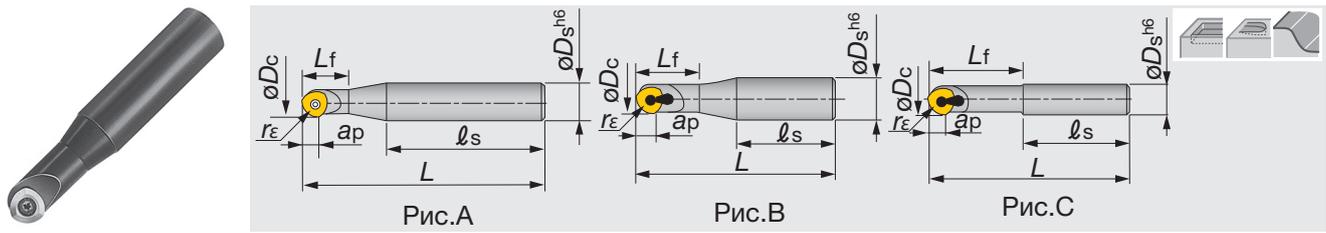
Обозначение	Диаметр-ø	Макс. глубина резания	Макс. угол погружения	Макс. глубина плунжерования	Длина обработки для удаления гребешка	Макс. обработка	*Макс. обработка
	øDc	ар	θ°	A	L	øD1	øD2
HWD07R015MM08-03	15	3.5	25	2	øDc - 6	23	28
HWD07R020MM10-04	20	3.5	11	2	øDc - 6	33	38
HWD07R025MM12-05	25	3.5	7	2	øDc - 6	43	48
HWD07R030MM16-05	30	3.5	5.5	2	øDc - 6	53	58

\* Для образования плоского дна отверстия

Профильное фрезерование

# TBN1000

Концевая сферическая фреза со сменной пластиной для получистовой обработки



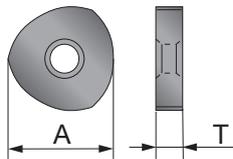
Обозначение	Макс. $a_p$	$\phi D_c$	$z$	$\phi D_s$	$\ell_s$	$L_f$	$L$	$r_{\epsilon}$	Пластина	Рис.
TBN1100S	5	10	1	16	60	15	90	5	ZNCA1002FN2	A
TBN1120S	6	12	1	16	70	20	110	6	ZNCA1203FN	A
TBN1160S	8	16	1	20	85	25	130	8	ZNCA1603FN	A
TBN1200S	10	20	1	25	100	35	160	10	ZN**2004...	A
TBN1250S	12.5	25	1	32	100	45	175	12.5	ZN**2505...	B
TBN1300S	15	30	1	32	100	90	190	15	ZN**3005...	C

**Запасные части**

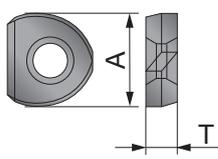
Обозначение	Зажимной винт	Прижим	Правый-левый винт	Ключ
TBN1100S	CSTB-2.5B	-	-	T-8D
TBN1120S	CSTB-3S	-	-	T-9D
TBN1160S	CSTB-4S	-	-	T-15D
TBN1200S	CSTA-5SS	-	-	T-15D
TBN1250S, 1300S	CSTA-5S	CP536	DS-6T	T-15D

## Пластина

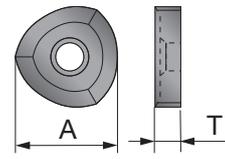
### ZNCA-FN



### ZNCA-FN2



### ZNMM-EN



<b>P</b> Сталь	★							
<b>M</b> Нерж. сталь								
<b>K</b> Чугун		★						
<b>N</b> Цвет. мет.								
<b>S</b> Суперсплавы								
<b>H</b> Твёрд. матер.								

★: Первый выбор  
☆: Второй выбор

Обозначение	Непокрыт.								A	T
	UX30	TH10								
ZNCA1002FN2	●	●							7.958	2.5
ZNCA1203FN	●	●							9.735	3
ZNCA1603FN	●	●							12.772	3.5
ZNCA2004FN	●	●							15.862	4
ZNCA2505FN	●	●							19.826	5
ZNCA3005FN	●	●							23.618	5
ZNMM2004EN	●								15.862	4
ZNMM2505EN	●								19.826	5
ZNMM3005EN	●								23.618	5.5

●: Складская позиция

Справочные страницы

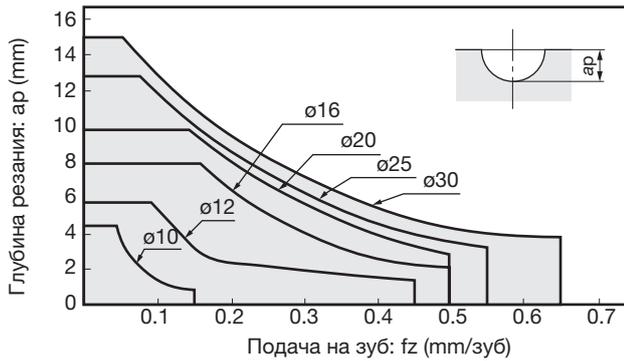
Стандартные режимы резания → D211

## Стандартные режимы резания

для чистовой обработки

ISO	Материал заготовки	Сплав	Скорость резания $V_c$ (м/мин)	Подача на зуб $f_z$ (мм/зуб)	Шаг подачи $P_f$ (мм)
<b>P</b>	Высокоуглеродистая сталь C45, C55, и т.д.	UX30	80 - 120	0.1 - 0.3	0.3 - 0.5
	Инструментальная сталь X153CrMoV12, и т.д.	UX30	60 - 100	0.08 - 0.25	0.3 - 0.5
<b>K</b>	Чугун 250, 400-15S, и т.д.	TN10	80 - 120	0.1 - 0.5	0.3 - 0.5

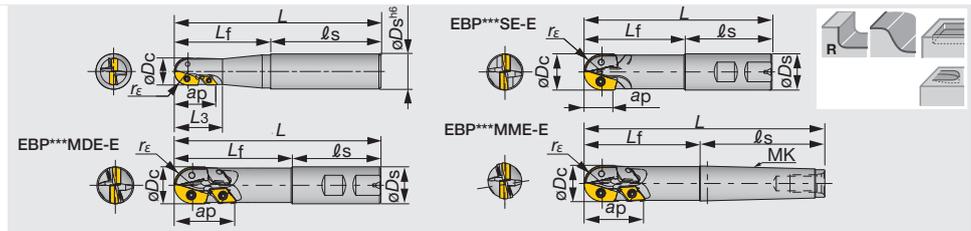
## Руководство по выбору глубины резания и подачи



Материал заготовки: Углеродистая сталь (JIS S55C) Сплав пластины: UX30  
 Мощность станка: ø10 ~ ø16: 7.5 кВт  
 ø20 ~ ø30: 22.5 кВт  
 Кол-во оборотов: ø10 ~ ø16: 2000 об/мин  
 ø20 ~ ø30: 1500 об/мин

# EBP

Концевая сферическая фреза со сменными пластинами для полочистой обработки



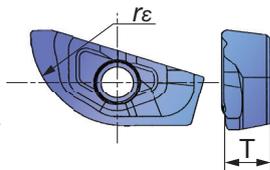
Обозначение	Макс. ap	∅Dc	z	∅Ds	ℓs	Lf	L	L3	rε	КМ	Пластина 1	Пластина 2
EBP020SD-E	16	20	2	20	56	60	116	-	10	-	ZPET2004-MJ	-
EBP020SS	16	20	2	25	80	60	140	30	10	-	ZPET2004-MJ	-
EBP020MDE-E	29.5	20	2 (4)	20	56	70	126	-	10	-	ZPET2004-MJ	DCMW070204TN
EBP020MME-E	29.5	20	2 (4)	-	69	70	139	-	10	КМ2	ZPET2004-MJ	DCMW070204TN
EBP020MSE	29.5	20	2 (4)	25	80	70	150	35	10	-	ZPET2004-MJ	DCMW070204TN
EBP020LSE	29.5	20	2 (4)	25	180	70	250	35	10	-	ZPET2004-MJ	DCMW070204TN
EBP025SD-E	21	25	2	25	60	70	130	-	12.5	-	ZPET2505-MJ	-
EBP025SS	21	25	2	32	80	70	150	35	12.5	-	ZPET2505-MJ	-
EBP025MDE-E	41	25	2 (4)	25	60	80	140	-	12.5	-	ZPET2505-MJ	DCMW11T304TN
EBP025MME-E	41	25	2 (4)	-	86	-	166	-	12.5	КМ3	ZPET2505-MJ	DCMW11T304TN
EBP025MSE	41	25	2 (4)	32	100	80	180	50	12.5	-	ZPET2505-MJ	DCMW11T304TN
EBP025LSE	41	25	2 (4)	32	220	80	300	50	12.5	-	ZPET2505-MJ	DCMW11T304TN
EBP030SS	24	30	2	32	80	80	160	40	15	-	ZPET3006-MJ	-
EBP030MSE	45	30	2 (4)	32	100	100	200	55	15	-	ZPET3006-MJ	DCMW11T304TN
EBP030LSE	45	30	2 (4)	32	250	100	350	55	15	-	ZPET3006-MJ	DCMW11T304TN
EBP032SD-E	25	32	2	32	60	-	140	-	16	-	ZPET3206-MJ	-
EBP032MDE-E	46	32	2 (4)	32	60	100	160	-	16	-	ZPET3206-MJ	DCMW11T304TN
EBP032MME-E	46	32	2 (4)	-	109	100	209	-	16	КМ4	ZPET3206-MJ	DCMW11T304TN

### Запасные части

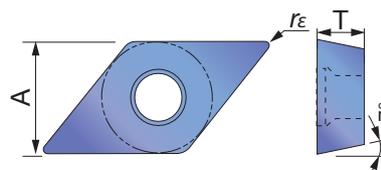
Обозначение	Зажимной винт для пластины 1	Зажимной винт для пластины 2	Паста для смазки	Ключ для пластины 1	Ключ 1 для пластины 1
EBP020SS/SD-E	CSTD-3T	-	M-1000	T-10D	-
EBP025SS/SD-E	CSTB-4S	-	M-1000	T-15D	-
EBP030SS/032SD-E	CSTB-5S	-	M-1000	T-20D	-
EBP020*SE/M*E-E	CSTB-2.5S	CSTD-3T	M-1000	T-10D	T-8D
EBP025*SE/M*E-E	CSTB-4S	-	M-1000	T-15D	-
EBP030*SE/032M*E-E	CSTB-4S	CSTB-5S	M-1000	T-15D	T-20D

### Пластина

ZPET-MJ (для радиуса)



DCMW-TN (для периферии)



	P	M	K	N	S	H
Сталь	☆	★				
Нерж. сталь						
Чугун		★				
Цвет. мет.						
Суперсплавы						
Тверд. матер.	☆					

★: Первый выбор  
☆: Второй выбор

Обозначение	rε	Покрытый		A	T
		АН120	АН330		
ZPET2004-MJ	10	●	●	-	4.5
ZPET2505-MJ	12.5	●	●	-	4.63
ZPET3006-MJ	15	●	●	-	6.75
ZPET3206-MJ	16	●	●	-	6.75
DCMW070204TN	0.4	●	●	6.4	2.4
DCMW11T304TN	0.4	●	●	9.5	4

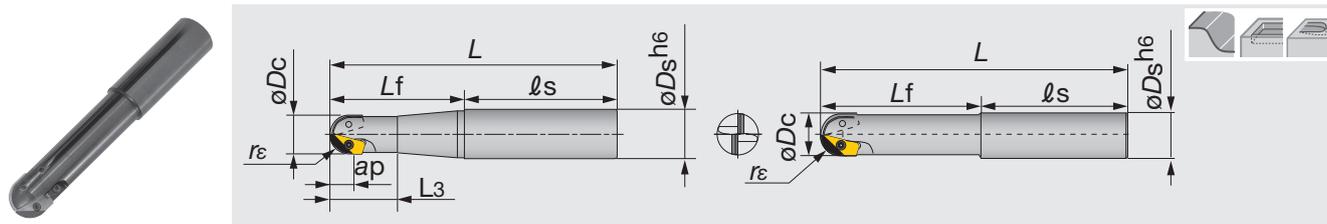
●: Складская позиция

Справочные страницы

Стандартные режимы резания → D215

## EBB

Концевая сферическая фреза со сменными пластинами CBN для полуставной обработки



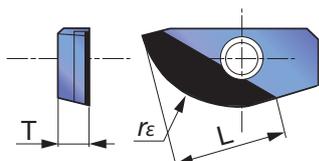
Обозначение	Макс. ap	$\varnothing D_c$	z	$\varnothing D_s$	$l_s$	$L_f$	L	$L_3$	$r_\epsilon$	Пластина
EBB020MS	12	20	2	25	80	70	150	35	10	ZPCW2003-QBN
EBB025MS	15.5	25	2	32	100	80	180	50	12.5	ZPCW25H3-QBN
EBB030MS	18	30	2	32	100	100	200	-	15	ZPCW30T3-QBN
EBB040MS	23	40	2	42	100	150	250	-	20	ZPCW4004-QBN
EBB050MS	28	50	2	50	100	150	250	-	25	ZPCW5004-QBN

### Запасные части

Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Ключ	Набор зажимов
EBB020MS	CSTB-3S	M-1000	T-9D	-
EBB025MS	CSTB-3.5	M-1000	T-15D	-
EBB030MS	CSTB-4S	M-1000	T-15D	-
EBB040MS	CSTB-5	M-1000	T-20D	CSP22
EBB050MS	CSTB-5	M-1000	T-20D	CSP22

## Пластина

### ZPCW-QBN



<b>P</b> Сталь									
<b>M</b> Нерж. сталь									
<b>K</b> Чугун		★							
<b>N</b> Цвет. мет.									
<b>S</b> Суперсплавы									
<b>H</b> Твёрд. матер.									

★ : Первый выбор  
☆ : Второй выбор

Обозначение	$r_\epsilon$	CBN								T	L
		BX950									
ZPCW2003-QBN	10	●								3.18	12
ZPCW25H3-QBN	12.5	●								3.5	15.5
ZPCW30T3-QBN	15	●								3.97	18
ZPCW4004-QBN	20	●								4.76	23
ZPCW5004-QBN	25	●								4.76	28

● : Складская позиция

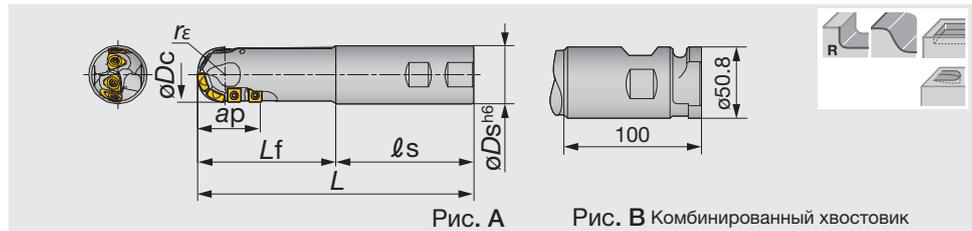
## Стандартные режимы резания

ISO	Материал заготовки	Кол-во оборотов n (об/мин)	Поддача на зуб fz (мм/зуб)	Глубина резания ap (мм)	Шаг подачи Pf (мм)
<b>K</b>	Серый чугун 250, и т.д.	5,000 ~ 15,000	0.2 ~ 0.5	~ 1	~ 3
	Ковкий чугун 600-3, и т.д.	5,000 ~ 15,000	0.2 ~ 0.5	~ 1	~ 3

Профильное  
фрезерование

# EBD

Концевая сферическая фреза со сменными пластинами для черновой обработки



Обозначение	Max. ap	øDc	z	øDs	ls	Lf	L	rε	Рис.	Пластина для R	Пластина для P
EBD040SSE	45	40	4 (7)	42	100	100	200	20	A	ZDMT4005-MJ	SCMT09T308-23
EBD040MSE	45	40	4 (7)	42	100	150	250	20	A	ZDMT4005-MJ	SCMT09T308-23
EBD050SSE	59	50	4 (7)	42	100	100	200	25	A	ZDMT5006-MJ	SCMT120408-23
EBD050MSE	59	50	4 (7)	42	100	150	250	25	A	ZDMT5006-MJ	SCMT120408-23
EBD050SCE	59	50	4 (7)	50.8	100	100	200	25	B	ZDMT5006-MJ	SCMT120408-23
EBD050MCE	59	50	4 (7)	50.8	100	150	250	25	B	ZDMT5006-MJ	SCMT120408-23

### Запасные части

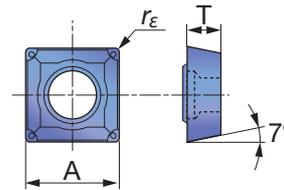
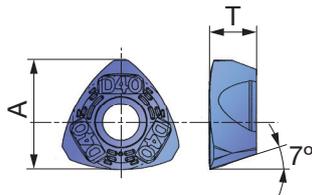


Обозначение	Зажимной винт	Паста для смазки	Ключ
EBD040*SE	CSTB-4M	M-1000	T-15T
EBD050**E	CSTB-5	M-1000	T-20T

## Пластина

### ZDMT-MJ (Для кромки - R)

### SCMT-23 (Для перифер. кромки)



П	Сталь	☆
М	Нерж. сталь	
К	Чугун	★
Н	Цвет мет.	
S	Суперсплавы	
Н	Твёрд. матер.	☆

★ : Первый выбор  
☆ : Второй выбор

Обозначение	rε	Покрыт.								A	T	
		АН120										
ZDMT4005-MJ	-	●									13	5.5
ZDMT5006-MJ	-	●									16.2	6.5
SCMT09T308-23	0.8	●									9.525	3.97
SCMT120408-23	0.8	●									12.7	4.76

● : Складская позиция

Справочные страницы

Стандартные режимы резания → D215

Профильное фрезерование

## Стандартные режимы резания

### EBP

ISO	Материал заготовки	Сплав	Тип обработки	Скорость резания V <sub>c</sub> (м/мин)	Скорость подачи v <sub>f</sub> (мм/мин)		
					Диам.инстр. ø20	Диам.инстр. ø25	Диам.инстр. ø30 - ø32
P	Углеродистые стали C55, и т.д. < 300 HB	АН120	(1)	200 (170 ~ 230)	760 (610 ~ 910)	610 (460 ~ 760)	510 (360 ~ 660)
		АН120	(2)	230 (200 ~ 260)	1100 (900 ~ 1300)	880 (680 ~ 1080)	730 (530 ~ 930)
		АН120	(3)	180 (150 ~ 200)	570 (420 ~ 350)	460 (310 ~ 610)	380 (230 ~ 530)
	Легированные стали 42CrMo4, и т.д. < 300 HB	АН120	(1)	180 (150 ~ 210)	680 (530 ~ 830)	550 (400 ~ 700)	450 (300 ~ 600)
		АН120	(2)	210 (180 ~ 240)	1000 (800 ~ 1200)	800 (600 ~ 400)	670 (470 ~ 870)
		АН120	(3)	160 (130 ~ 180)	510 (360 ~ 660)	400 (250 ~ 550)	340 (190 ~ 490)
	Штамповые стали X96CrMoV12, и т.д. < 300 HB	АН330	(1)	150 (120 ~ 180)	570 (420 ~ 720)	460 (310 ~ 610)	380 (230 ~ 530)
		АН330	(2)	180 (150 ~ 210)	860 (660 ~ 1060)	690 (490 ~ 890)	570 (370 ~ 770)
		АН330	(3)	130 (100 ~ 150)	410 (260 ~ 560)	330 (180 ~ 480)	280 (130 ~ 430)
K	Чугуны 250, и т.д.	АН120	(1)	200 (170 ~ 230)	950 (800 ~ 1100)	760 (610 ~ 910)	640 (490 ~ 790)
		АН120	(2)	230 (200 ~ 260)	1200 (900 ~ 1400)	1000 (700 ~ 1200)	830 (530 ~ 1030)
		АН120	(3)	180 (150 ~ 200)	570 (420 ~ 720)	460 (310 ~ 610)	380 (230 ~ 530)
H	Закаленные стали Улучшенные стали < 45 HRC	АН120	(1)	80 (60 ~ 100)	250 (150 ~ 350)	200 (100 ~ 300)	160 (100 ~ 260)
		АН120	(2)	100 (70 ~ 130)	310 (160 ~ 460)	250 (100 ~ 400)	210 (100 ~ 360)
		АН120	(3)	60 (40 ~ 80)	190 (140 ~ 240)	150 (100 ~ 200)	130 (80 ~ 180)

#### Примечания:

- Скорости резания, показанные в таблице, указаны для наибольшего диаметра инструмента.
- Когда глубина резания является верхним пределом, указанным на приведённых выше рисунках, установите режимы резания на самые низкие значения, показанные в табл.
- При использовании длинных типов фрез (MSE) установите скорость резания и подачу на 60-80% от значений, указанных в таблице.
- При использовании длинного хвостовика (LSE) установите скорость резания и подачу на 20-50% от значений, указанных в таблице, учитывая длину вылета.

### EBD

ISO	Материал заготовки	Сплав	Тип обработки	Скорость резания V <sub>c</sub> (м/мин)	Скорость подачи v <sub>f</sub> (мм/мин)	
					Диам. инстр. ø40	Диам. инстр. ø50
P	Углеродистые стали C55, и т.д. < 300 HB	АН120	(1)	180 (150 ~ 210)	490 (400 ~ 570)	390 (330 ~ 460)
		АН120	(2)	200 (170 ~ 230)	480 (410 ~ 550)	380 (330 ~ 440)
		АН120	(3)	160 (130 ~ 190)	260 (210 ~ 300)	200 (160 ~ 240)
	Легированные стали 42CrMo4, и т.д. < 300 HB	АН120	(1)	160 (130 ~ 190)	430 (350 ~ 510)	350 (280 ~ 410)
		АН120	(2)	180 (150 ~ 210)	430 (360 ~ 500)	340 (290 ~ 400)
		АН120	(3)	140 (110 ~ 170)	220 (180 ~ 270)	180 (140 ~ 220)
	Штамповые стали X96CrMoV12, и т.д. < 300 HB	АН120	(1)	140 (110 ~ 170)	380 (300 ~ 460)	300 (240 ~ 370)
		АН120	(2)	160 (130 ~ 190)	380 (310 ~ 460)	310 (250 ~ 360)
		АН120	(3)	120 (90 ~ 150)	190 (140 ~ 240)	150 (120 ~ 190)
K	Чугуны 250, и т.д.	АН120	(1)	200 (170 ~ 230)	640 (510 ~ 680)	510 (410 ~ 540)
		АН120	(2)	220 (190 ~ 250)	600 (510 ~ 680)	480 (410 ~ 540)
		АН120	(3)	180 (150 ~ 210)	340 (290 ~ 400)	280 (230 ~ 320)
H	Закаленные стали Улучшенные стали < 45 HRC	АН120	(1)	90 (70 ~ 110)	210 (160 ~ 260)	170 (130 ~ 210)
		АН120	(2)	100 (80 ~ 120)	200 (160 ~ 250)	160 (130 ~ 200)
		АН120	(3)	60 (50 ~ 90)	100 (80 ~ 140)	80 (60 ~ 120)

#### Примечания:

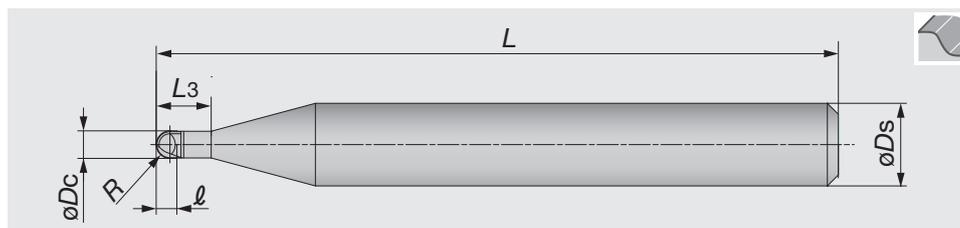
- Скорости резания, показанные в таблице, указаны для наибольшего диаметра инструмента.
- Значения скоростей резания и подачи, показанные в таблице, находятся в общих условиях резания. Значения должны быть изменены в зависимости от мощности и жесткости используемого станка и условий работы.
- При использовании длинного хвостовика глубина резания, шаг подачи, скорость резания и подача стола должны быть уменьшены до 70% -90% от значений, указанных в таблицах.

### Типы обработки



## BBB2000

Сферическая концевая фреза T-CBN



Обозначение	VX850	z	R	øDc	l	L3	L	øDs
BBB2006	●	2	0.3	0.6	0.5	1.2	50	6
BBB2008	●	2	0.4	0.8	0.6	1.6	50	6
BBB2010	●	2	0.5	1	0.7	2	50	6
BBB2020	●	2	1	2	1.5	4	50	6

● : Складская позиция

### Допуск (BBB2000)

R	R Допуск	Допуск на хвостовик
0.3 ~ 1	±0.005	h6

### Стандартные режимы резания

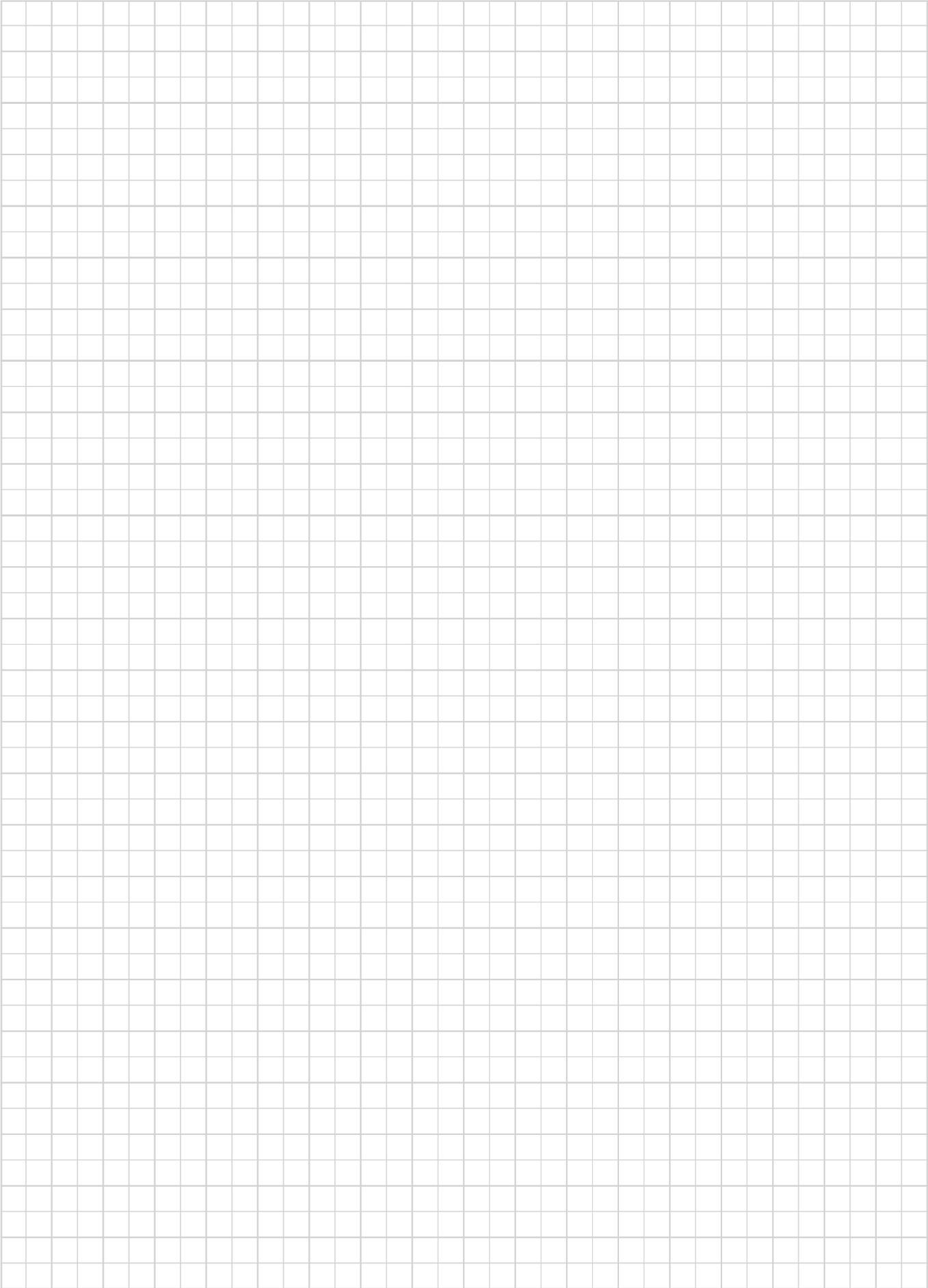
ISO	Материал заготовки	Твёрдость	Кол-во оборотов n (об/мин)	Радиус сферы (R)							
				0.3		0.4		0.5		1	
				Глубина рез. ар × pf (мм)	Скорость подачи (мм/мин)	Глубина рез. ар × pf (мм)	Скорость подачи (мм/мин)	Глубина рез. ар × pf (мм)	Скорость подачи (мм/мин)	Глубина рез. ар × pf (мм)	Скорость подачи (мм/мин)
H	Улучшенные стали (NAK80, и т.д.) Штамповые стали (JIS SKD61, т.д.)	~ 52 HRC	50,000	0.02 × 0.03	2,000	0.03 × 0.05	2,000	0.05 × 0.05	3,000	0.10 × 0.10	5,000
	Штамповые стали (JIS SKD11, DRM1 & 2, и т.д.)	~ 62 HRC	50,000	0.01 × 0.02	2,000	0.02 × 0.03	2,000	0.03 × 0.05	3,000	0.05 × 0.05	5,000
	Быстрорежущие и штамповые стали (JIS SKH, DRM3, и т.д.)	~ 70 HRC	50,000	0.01 × 0.02	1,500	0.01 × 0.03	1,500	0.02 × 0.03	2,000	0.03 × 0.05	3,000

Примечание:

- Глубины резания (ар), указанные в таблице, являются допустимыми максимальными значениями.
- Рекомендуется охлаждение СОЖ или воздухом.
- Максимальное число оборотов используемого станком менее 50 000 об/мин, обороты и скорость подачи должны быть изменены пропорционально с той же скоростью.
- Используйте наименьший возможный вылет.

Радиус сферы (R)	Угол наклона заготовки (θ1) / Эффективная длина шейки (Z)			
0.3	0°30'/1.25	1°/1.30	2°/1.35	3°/1.45
0.4	0°30'/1.65	1°/1.70	2°/1.80	3°/1.90
0.5	0°30'/2.05	1°/2.10	2°/2.25	3°/2.40
1	0°30'/4.15	1°/4.25	2°/4.50	3°/4.80

Заметки

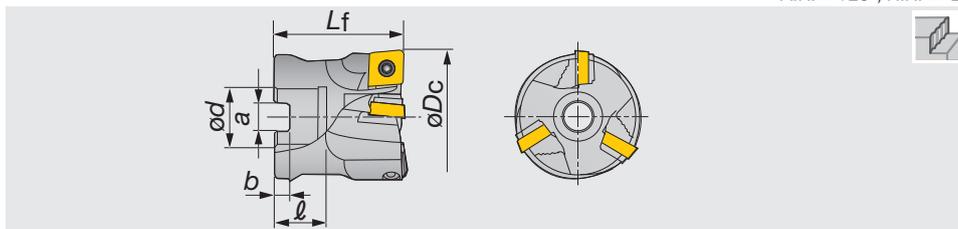


Профильное  
фрезерование

# TZP12

Плунжерная фреза для черновой обработки с винтовым зажимом

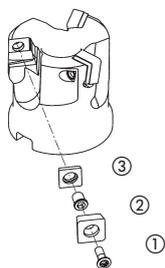
A.R. = +26°, R.R. = -2°



Обозначение	$\varnothing D_c$	z	$\varnothing d$	$\ell$	$L_f$	b	a	Kg	Пластина
TZP12050R-E	50	3	22	20	50	6.3	10.4	0.38	APMT120416PR-MJ
TZP12063R-E	63	3	22	20	50	6.3	10.4	0.72	APMT120416PR-MJ

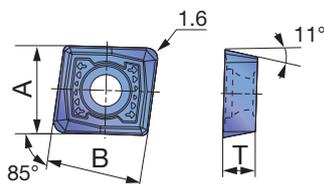
### Запасные части

Обозначение	① Зажимной винт	Паста для смазки	② Винт регул. пластины	③ Регул. пластин.	Ключ (①)	Ключ 1 (②)
TZP12	CSTB-3.5T	M-1000	DTS5-3.5SS	ZSA1102	T-20D	P-3.5



## Пластина

APMT120416-MJ



<b>P</b> Сталь	☆	★							
<b>M</b> Нерж. сталь									
<b>K</b> Чугун	★								
<b>N</b> Цвет. мет.									
<b>S</b> Суперсплавы									
<b>H</b> Твёрд. матер.									

★ : Первый выбор  
☆ : Второй выбор

Обозначение	rε	Макс. ар	Покрытый										A	B	T		
			AN120	T3130													
APMT120416PR-MJ	1.6	10	●	●											12.7	13.5	4.76

● : Складская позиция

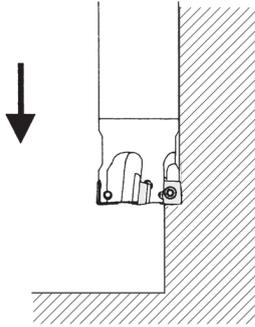
Справочные страницы

Стандартные режимы резания → D219

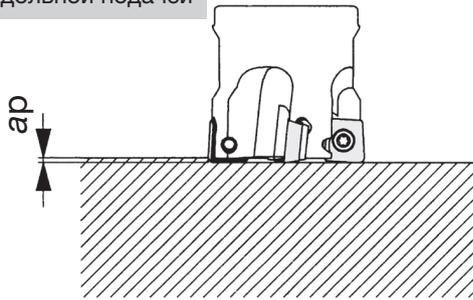
## Стандартные режимы резания

ISO	Материал заготовки	Сплав	Скорость резания $V_c$ (м/мин)	Подача на зуб $f_z$ (мм/зуб)
<b>P</b>	Углеродистая сталь, легированная сталь	АН120	100 ~ 200	0.1 ~ 0.3
		Т3130	150 ~ 250	0.1 ~ 0.25
	Штамповые стали < 300 НВ	АН120	100 ~ 200	0.1 ~ 0.3
		Т3130	150 ~ 250	0.1 ~ 0.25
	Улучшенные стали < 45 HRC	АН120	60 ~ 120	0.1 ~ 0.2
<b>K</b>	Чугун	АН120	100 ~ 200	0.1 ~ 0.3

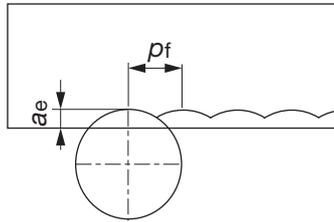
Фрезерование с подачей по оси Z



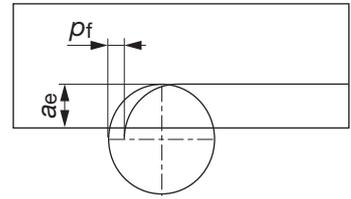
Фрезерование с продольной подачей



Метод обработки (1)



Метод обработки (2)



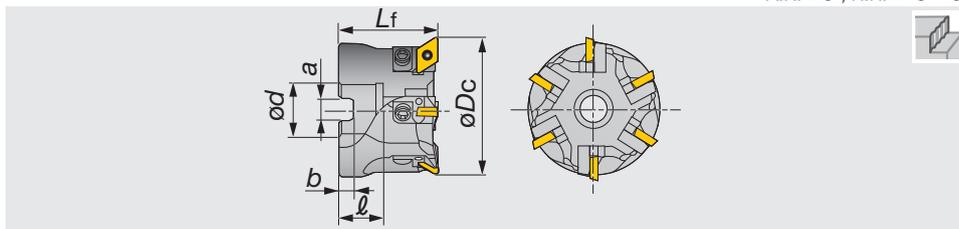
Метод обработки	Фрезерование с подачей по оси Z		Фрез. с прод. подачей
	Шаг подачи $p_f$ (мм)	Радиальная глубина резания $a_e$ (мм)	
(1)	Диам. инструмента $\sigma D/2$	В пределах эффективной длины режущей кромки	~ 0.5
(2)	В пределах эффективной длины режущей кромки	Диам. инструмента $\sigma D/2$	

Прим.: При фрезеровании по оси Z выберите один из методов обработки (1) или (2) и определите глубину резания в соответствии с приложением.

# TZF11

## Плунжерная фреза для чистовой обработки

A.R. = 0°, R.R. = -6° ~ 0°



Обозначение	z	$\varnothing D_c$	$\varnothing d$	$\ell$	$L_f$	b	a	Кг	Пластина
TZF11050R-E	4	50	22	20	45	6.3	10.4	0.38	DPCW11T3ZFR
TZF11063R-E	6	63	22	20	45	6.3	10.4	0.72	DPCW11T3ZFR

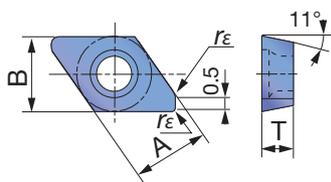
Обозначение	① Зажимной винт	② Локатор	Паста для смазки	③ Крепежный винт картриджа	④ Крепежный винт картриджа	Центральный болт	Ключ ①	Ключ 1 ④	Ключ 2 ③
TZF11050R*	CSTB-4S	SDUPR09CZ-11	M-1000	CM4X0.7X12	SSHМ3-10	FSHM10-40	T-15D	P-1.5	P-3
TZF11063R*	CSTB-4S	SDUPR09CZ-11	M-1000	CM4X0.7X12	SSHМ3-10	-	T-15D	P-1.5	P-3



### Пластина

#### DPCW11T3

Пластина с прекрасной основой для чистовой обработки на плунжерный инструмент



P	Сталь		☆	★					
M	Нерж. сталь								
K	Чугун	★	☆						
N	Цвет. мет.								
S	Суперсплавы								
H	Твёрд. матер.		☆						

★ : Первый выбор  
☆ : Второй выбор

Обозначение	rε	Покрытый		Кермет							A	B	T		
		АН120	АН740	NS740											
DPCW11T3ZFR	1	●	●	●									9.5	9.5	4

● : Складская позиция

Справочные страницы

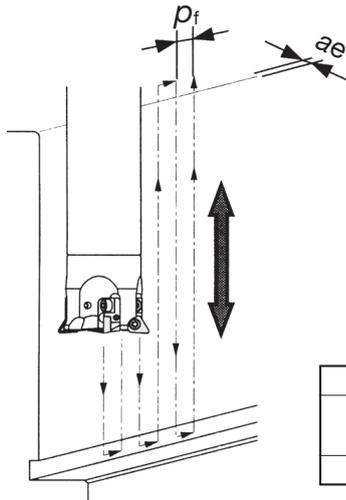
Стандартные режимы резания → D221

## Стандартные режимы резания

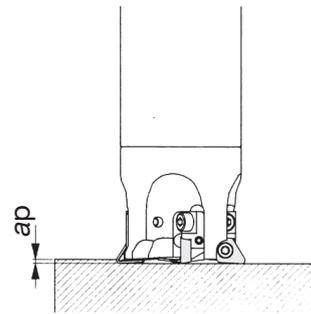
ISO	Материал заготовки	Сплав	Скорость резания $V_c$ (м/мин)	Подача на зуб $f_z$ (мм/зуб)
<b>P</b>	Углеродистая сталь, легированная сталь < 300 HB	NS740	300 (150 ~ 400)	0.15 (0.05 ~ 0.2)
		АН740	250 (150 ~ 350)	0.15 (0.05 ~ 0.2)
<b>K</b>	Серые чугуны 250, и т.д.	АН120	300 (200 ~ 500)	0.15 (0.05 ~ 0.2)
	Ковкие чугуны 600-3, и т.д.	АН740	250 (150 ~ 350)	0.15 (0.05 ~ 0.2)
<b>H</b>	Улучшенные стали, Твёрд. материалы 40-55 HRC	АН740	150 (100 ~ 200)	0.1 (0.05 ~ 0.15)

- Рекомендуется обработка без СОЖ (или охлажд. воздухом) при глубине до 0.3 мм (макс. допустимая 0.5 мм) и шаг подачи от 0.5 до 1.0 мм.
- Тип фрез TZF11 не предназначен для динамической балансировки. Ввиду этого, когда соотношение вылета инструмента (диаметр фрезы к длине) превышает 6:1 следует внимательно следить за количеством оборотов. (Следует установить скорость на 50% от значений приведенных в таблице и затем постепенно увеличивать её удостоверившись в безопасности процесса.)
- Для получения высокого качества поверхности используйте фрезу на оборудовании с высокой жесткостью.

Фрезерование с подачей по оси Z



Фрезерование с продольной подачей



Фрезерование с подачей по оси Z		Фрезер. с прод. подачей
Шаг подачи $p_f$ (мм)	Радиальная глубина резания $a_e$ (мм)	Глубина резания $a_p$ (мм)
0.5 ~ 1	~ 0.5	~ 0.5

### Предостережения в использовании

- Используйте фрезу для чистового фрезерования вертикальных поверхностей требующую длинный вылет инструмента  $L/D > 6$ .
- Радиальная режущая кромка должна быть отрегулирована в пределах 0,01 мм.

- В дополнение к фрезерованию с подачей по оси Z, фрезы типа TZF11 могут быть использованы для фрезерования плоскостей при глубине не более 0.5 мм ( $a_p \leq 0.5$  мм)