

Tungaloy

Member IMC Group

Tungaloy Report No. 403-R

MILLLINE Фрезерование на сверхвысоких подачах

DOFEED SERIES

TUNGALOY

Тип TXN / EXN / HXN

Расширенная линейка
инструмента и
сплавов

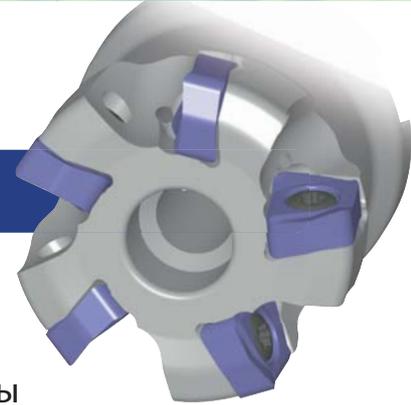
Высокоэффективное фрезерование для станков малой
и средней мощности



Это новое поколение фрез подачей теперь расширено

Два новых типоразмера пластин позволили расширить диаметры инструмента

● Инновационная сверхвысокая производительность

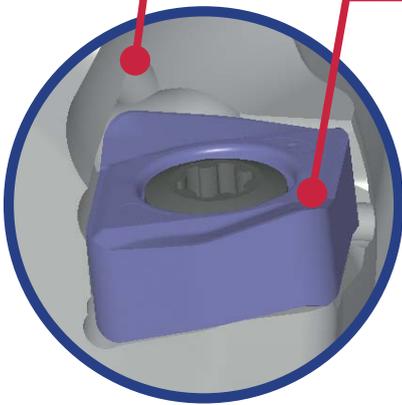


Отличное стружкоудаление

- Отверстие для СОЖ сокращает сколы кромки, вызванные повторной обработкой.

Замечательное стружкоудаление

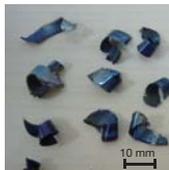
- Большой наклон улучшает отвод стружки



DOFEED SERIES

Преимущества

Единообразный виток стружки оптимальной длины



Конкурент Недостатки

Уплотненная или нестабильная форма стружки

Фреза	: TXN06R050M22.0E05
Пластина	: LNMU06X5ZER-MJ
Сплав	: AH725
Обрабатываемый материал	: Углеродистая сталь (C55)
Скорость резания	: $V_c = 180$ м/мин
Подача на зуб	: $f_z = 1.8$ мм/зуб
Глубина резания	: $a_p = 1.0$ мм
Охлаждение	: Сухое
Станок	: Вертикальный обрабатывающий центр, BT50

Повышенная плотность пластин для повышения производительности

Диаметр инструмента	Диаметр ϕD_c (мм)	Количество пластин			Производительность в сравнении с конкурентов
		DOFEED SERIES		Конкурент	
		Coarse pitch	Close pitch		
EXN03	$\phi 20$	-	4	3	в 1.3 раза выше
	$\phi 25$	-	5	4	в 1.3 раза выше
TXN06 EXN06	$\phi 50$	4	5	4	в 1.3 раза выше
	$\phi 63$	4	6	4	в 1.5 раза выше

со сверхвысокой!

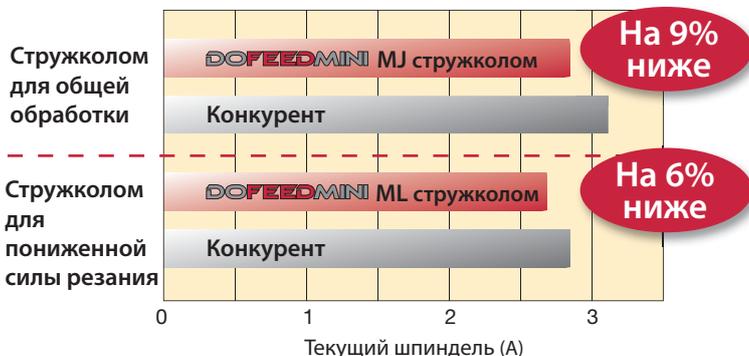
расширить диапазон



Снижение вибрации с низкой силой резания

● Пластины отрицательного типа с низкими силами резания

■ Сравнение нагрузки на шпиндель

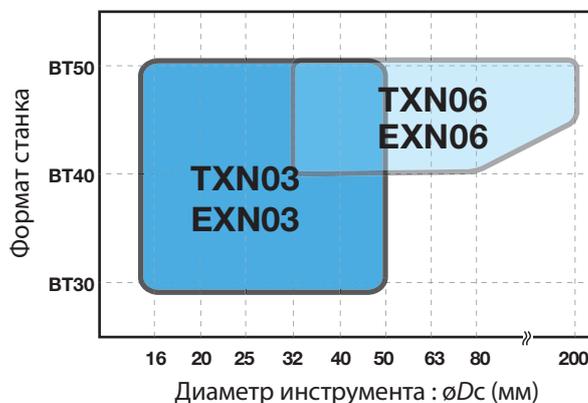


Фреза : EXN03R025M25.0-05 ($\phi 25$, $z = 5$)
 Пластина : LNMU0303ZER-MJ / ML
 Сплав : AH725
 Обрабатываемый материал : Углеродистая сталь (C55)
 Скорость резания : $v_c = 250$ (м/мин)
 Поддача на зуб : $ap = 0.5$ мм
 Глубина резания : $ae = 25$ мм (Slot milling)
 Охлаждение : Без охлаждения
 Станок : Вертикальный обрабатывающий центр, BT40

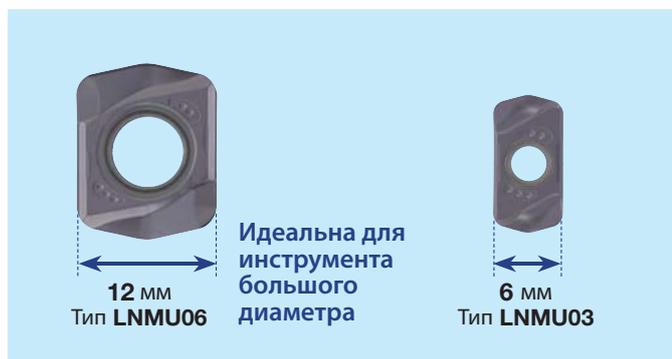
● Совместимость с форматами станка

TXN03 EXN03	<ul style="list-style-type: none"> Высокоэффективный фрезерный инструмент с диапазоном применения от средних до небольших станков Диаметр инструмента: $\phi D_c = 16 \sim 32$ мм Максимальная глубина резания: $\text{Max. } ap = 1.0$ мм
TXN06 EXN06	<ul style="list-style-type: none"> Высокоэффективный фрезерный инструмент с диапазоном применения от больших до средних станков Диаметр инструмента: $\phi D_c = 32 \sim 80$ мм Максимальная глубина резания: $\text{Max. } ap = 1.5$ мм

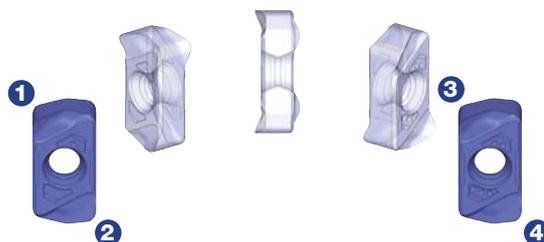
■ Область применения



Диаметр инструмента



Экономичные пластины с 4 режущими кромками!



Стружколом

MJ стружколом для основной обработки



P K H

Сталь Чугун Твердые материалы

- Отличное сочетание остроты и прочности
- Идеально для обработки сталей, чугуна и закаленных сталей

ML стружколом для пониженных сил резания



M S

Нержавеющая сталь Суперсплав

- Исключительная острота
- Подходит для резания нержавеющей сталей и титановых сплавов
- Сниженная вибрация при резании с низкой жесткостью установки

Сплавы

Специальная технология покрытия

PREMIUMTEC

TUNGALOY

АН725

P K S H

Сталь Чугун Суперсплавы Твердые материалы

- Новейшая разработка покрытия с уникальной основой
- Хорошее сочетание износостойкости и стойкости к образованию сколов
- Применим для обработки сталей и чугунов

АН130

M P

Нержавеющая сталь

- Новейшая разработка основы
- Отличный баланс между твердостью и ударной вязкостью
- Применим для обработки нержавеющей сталей

АН3035

P

Сталь

- Жесткая основа с покрытием PremiumTec
- Высокая устойчивость к изломам
- Подходит для тяжелой прерывистой обработки

АН120

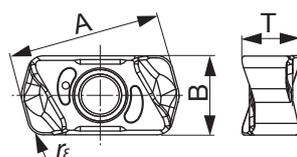
P K

Сталь Чугун

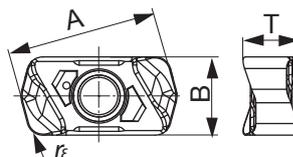
- Жесткая основа с высокой надежностью
- Повышенная износостойкость
- Идеальный сплав для фрезерования чугуна

Пластина

Тип LNMU03



MJ (общего назначения)



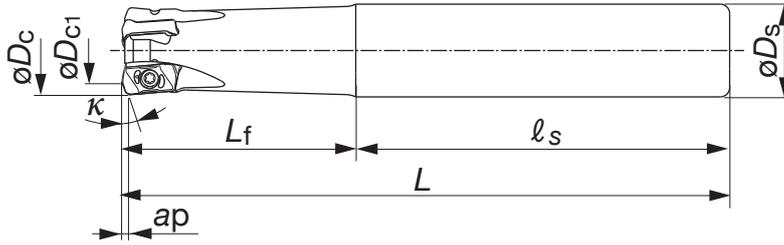
ML (для низкой силы резания)

Кат. №	Точность	Хонингование	Сплавы			Размеры (мм)			
			АН725	АН130	АН3035	A	B	T	rε
LNMU0303ZER-MJ	M	есть	●	●	●	11.6	6.0	4.3	1.2
LNMU0303ZER-ML	M	есть	●	●	●				

● : Складские позиции

Фреза

● Тип EXN03 Концевая



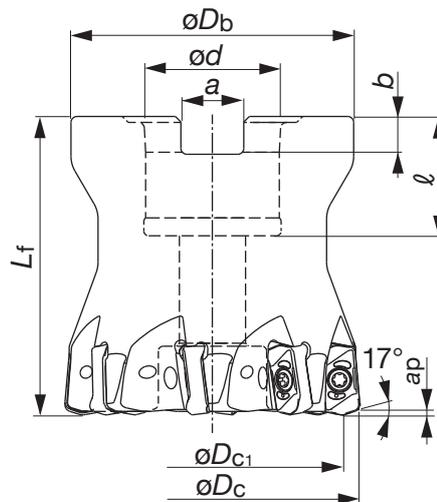
Тип LNMU03: Max. $a_p = 1.0$ мм

Составляющие

Описание	Часть кат. №
Применимая фреза	T/EXN03R...
Зажимной винт	CSPB-2.5
Скручивание	IP-8D

Тип	Кат. №	Наличие	Кол-во пластин	Размеры (мм)						Вес (kg)	Отверстие для подачи воздуха	Пластина	
				$\varnothing D_c$	$\varnothing D_{c1}$	$\varnothing D_s$	L	L_f	l_s				κ
Стандартный хвостовик	EXN03R016M16.0-02	●	2	16	9.6	16	100	30	70	15°	0.2	есть	LNMU03...
	EXN03R018M16.0-02	●	2	18	11.5	16	100	30	70	17°	0.2		
	EXN03R020M20.0-04	●	4	20	13.5	20	130	50	80	17°	0.3		
	EXN03R022M20.0-04	●	4	22	15.5	20	130	50	80	17°	0.3		
	EXN03R025M25.0-05	●	5	25	18.5	25	140	60	80	17°	0.5		
	EXN03R028M25.0-05	●	5	28	21.5	25	140	60	80	17°	0.5		
	EXN03R030M32.0-05	●	5	30	23.5	32	150	70	80	17°	0.8		
	EXN03R032M32.0-06	●	6	32	25.5	32	150	70	80	17°	0.9		
	EXN03R035M32.0-06	●	6	35	28.5	32	150	35	115	17°	0.9		
Удлиненный хвостовик	EXN03R016M16.0-02L	●	2	16	9.6	16	150	50	100	15°	0.2	есть	LNMU03...
	EXN03R018M16.0-02L	●	2	18	11.5	16	150	25	125	17°	0.2		
	EXN03R020M20.0-03L	●	3	20	13.5	20	160	80	80	17°	0.3		
	EXN03R022M20.0-03L	●	3	22	15.5	20	160	30	130	17°	0.4		
	EXN03R025M25.0-04L	●	4	25	18.5	25	180	100	80	17°	0.6		
	EXN03R028M25.0-04L	●	4	28	21.5	25	180	35	145	17°	0.7		
	EXN03R030M32.0-04L	●	4	30	23.5	32	200	120	80	17°	0.9		
	EXN03R032M32.0-05L	●	5	32	25.5	32	200	120	80	17°	1.1		
	EXN03R035M32.0-05L	●	5	35	28.5	32	200	35	165	17°	1.2		

● Тип TXN03 Торцевая



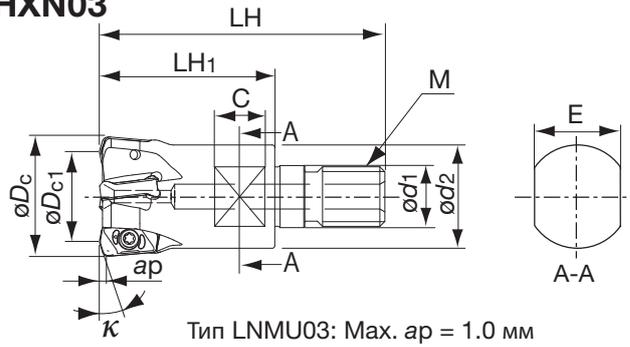
Тип LNMU03: Max. $a_p = 1.0$ мм

Тип	Кат. №	Наличие	Кол-во пластин	Размеры (мм)								Вес (kg)	Отверстие для подачи воздуха	Центральный винт	Пластина
				$\varnothing D_c$	$\varnothing D_{c1}$	$\varnothing D_b$	$\varnothing d$	l	L_f	b	a				
Мелкий шаг	TXN03R040M16.0E06	●	6	40	33.6	35	16	18	40	5.6	8.4	0.2	есть	CM8X30H	LNMU03...
	TXN03R050M22.0E08	●	8	50	43.6	47	22	20	50	6.3	10.4	0.5		CM10X30H	

● : Складские позиции

● Модульный тип HXN03

New



Тип LNMU03: Max. $ap = 1.0$ мм

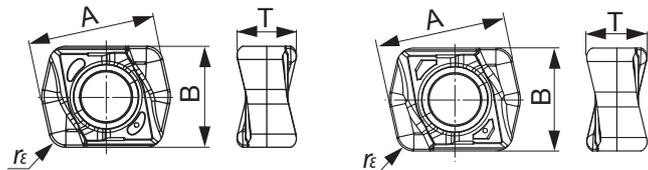
Составляющие

Описание	Часть кат. №
Зажимной винт	CSPB-2.5
Скручивание	IP-8D

Тип	Кат. №	Наличие	Кол-во пластин	Размеры (мм)										Вес (kg)	Отверстие для подачи воздуха	Пластина
				$\varnothing D_c$	$\varnothing D_{c1}$	LH	LH1	C	E	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	K	M			
Крупный шаг	HXN03R016MM08-02	●	2	16	9.5	42	25	8	10	8.5	12.8	15°	M8	0.03	есть	LNMU03...
	HXN03R018MM08-02	●	2	18	11.5	42	25	8	10	8.5	14.5	17°	M8	0.04		
	HXN03R020MM10-04	●	4	20	13.5	49	30	10	15	10.5	17.8	17°	M10	0.06		
	HXN03R022MM10-04	●	4	22	15.5	49	30	10	15	10.5	17.8	17°	M10	0.07		
	HXN03R025MM12-05	●	5	25	18.5	57	35	10	17	12.5	20.8	17°	M12	0.11		
	HXN03R028MM12-05	●	5	28	21.5	57	35	10	17	12.5	23.0	17°	M12	0.12		
	HXN03R030MM16-05	●	5	30	23.5	63	40	12	22	17.0	28.8	17°	M16	0.20		
HXN03R032MM16-06	●	6	32	25.5	63	40	12	22	17.0	28.8	17°	M16	0.21			

Пластина

Тип LNMU06



MJ (общего назначения)

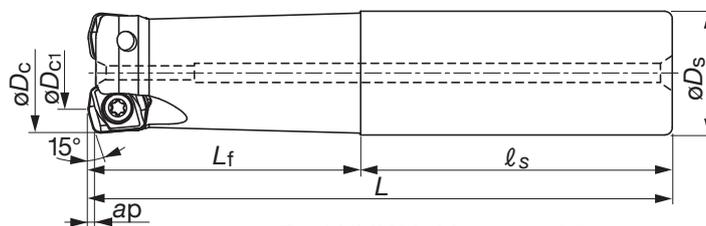
ML (для низкой силы резания)

Кат. №	Точность	Хонингование	Сплавы				Размеры (мм)			
			АН725	АН120	АН130	АН3035	A	B	T	r_ϵ
LNMU06X5ZER-MJ	M	есть	●	●	●	●	15	12	7	2
LNMU06X5ZER-ML	M	есть	●	●	●	●				

Фреза

● Тип EXN06

Концевая



Тип LNMU06: Max. $ap = 1.5$ мм

Составляющие

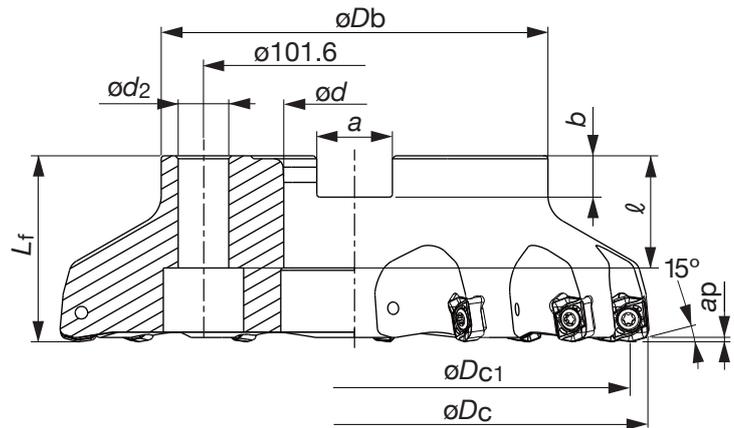
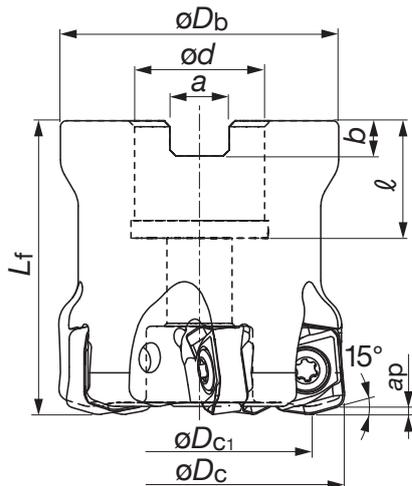
Описание	Часть кат. №
Зажимной винт	CSPB-5
Скручивание	IP-20D

Тип	Кат. №	Наличие	Кол-во пластин	Размеры (мм)						Вес (kg)	Отверстие для подачи воздуха	Пластина
				$\varnothing D_c$	$\varnothing D_{c1}$	$\varnothing D_s$	L	Lf	ls			
Стандартный хвостовик	EXN06R032M32.0-02	●	2	32	19.7	32	150	70	80	0.8	есть	LNMU06...
	EXN06R035M32.0-02	●	2	35	22.7	32	150	45	105	0.9		
	EXN06R040M32.0-03	●	3	40	27.7	32	150	45	105	0.9		
Удлиненный хвостовик	EXN06R032M32.0-02L	●	2	32	19.7	32	200	120	80	1.1	есть	LNMU06...
	EXN06R035M32.0-02L	●	2	35	22.7	32	200	45	155	1.2		
	EXN06R040M32.0-03L	●	3	40	27.7	32	220	45	175	1.3		

● : Складские позиции

● Тип TXN06

Торцевая



Тип LNMU06: Max. $ap = 1.5$ мм

■ Составляющие

Описание	Часть кат. №	
	$\leq \varnothing 125$	$\varnothing 160, 200$
Применимая фреза	TXN06R...	
Зажимной винт	CSPB-5	
Фрагмент рукоятки	BLD IP20/S7 BLD IP20/M7	
	H-TBS	

ISO размеры

Тип	Кат. №	Наличие	Кол-во пластин	Размеры (мм)									Вес (kg)	Отверстие для подачи воздуха	Центральный винт	Пластина
				$\varnothing D_C$	$\varnothing D_{C1}$	$\varnothing D_b$	$\varnothing d$	$\varnothing d_2$	ℓ	L_f	b	a				
Крупный шаг	TXN06R050M22.0E04	●	4	50	37.6	47	22	-	20	50	6.3	10.4	0.4	есть	FSHM10-40H	LNMU06...
	TXN06R052M22.0E04	●	4	52	39.6	50	22	-	20	50	6.3	10.4	0.5		FSHM10-40H	
	TXN06R063M22.0E04	●	4	63	50.6	59	22	-	20	50	6.3	10.4	0.8		CM10X30H	
	TXN06R066M27.0E04	●	4	66	53.6	63	27	-	22	50	7	12.4	0.8		CM12X30H	
	TXN06R080M27.0E05	●	5	80	67.6	76	27	-	22	63	7	12.4	1.6		CM12X30H	
	New TXN06R100M32.0E06	●	6	100	87.6	96	32	-	25	63	8.0	14.4	2.2		CM16X40H	
	New TXN06R125M40.0E08	●	8	125	112.6	100	40	-	32	63	9.0	16.4	3.0		TMBA-M20H	
	New TXN06R160M40.0E10	●	10	160	147.6	100	40	-	32	63	9.0	16.4	5.0		TMBA-M20H	
New TXN06R200M60.0E12	●	12	200	187.6	130	60	18	38	63	14.0	25.7	7.2	нет	CM16X40		
Мелкий шаг	TXN06R050M22.0E05	●	5	50	37.6	47	22	-	20	50	6.3	10.4	0.4	есть	FSHM10-40H	LNMU06...
	TXN06R052M22.0E05	●	5	52	39.6	49	22	-	20	50	6.3	10.4	0.5		FSHM10-40H	
	TXN06R063M22.0E06	●	6	63	50.6	59	22	-	20	50	6.3	10.4	0.8		CM10X30H	
	TXN06R066M27.0E06	●	6	66	53.6	63	27	-	22	50	7	12.4	0.8		CM12X30H	
	TXN06R080M27.0E08	●	8	80	67.6	76	27	-	22	63	7	12.4	1.6		CM12X30H	

Стандартные условия резания Тип EXN03 / TXN03 / HXN03

Обрабатываемый материал	Твердость	Приоритет	Сплавы	Стружколом	Скорость резания Vc (m/min)	Подача на зуб: fz (мм/зуб)		
						Диаметр инструмента:		Погружение
						ø16 - ø22	ø25 ~ ø50	
Углеродистые стали C45, C55 и т.д.	~ 300HB	Основной выбор	АН725	MJ	100 - 300	0.5 - 1.2	0.5 - 1.5	0.1
		Для низких сил резания	АН725	ML		0.5 - 0.7	0.5 - 1.0	
		Для сопротивления ударам	АН3035	MJ		0.5 - 1.2	0.5 - 1.5	
Легированные стали 42CrMo4, 17Cr3 и т.д.	~ 300HB	Основной выбор	АН725	MJ	100 - 200	0.5 - 1.2	0.5 - 1.5	0.1
		Для низких сил резания	АН725	ML		0.5 - 0.7	0.5 - 1.0	
		Для сопротивления ударам	АН3035	MJ		0.5 - 1.2	0.5 - 1.5	
Предварительно закаленная сталь NAK80, PX5 и т.д.	30 ~ 40HRC	-	АН3035	ML	100 - 200	0.5 - 0.7	0.5 - 1.0	0.1
Нержавеющая сталь X5CrNi18-10, X5CrNiMo17-12-2 и т.д.	~ 200HB	Основной выбор	АН130	ML	100 - 150	0.3 - 0.5	0.3 - 0.7	0.08
		Для сопротивления ударам	АН130	MJ		0.3 - 0.8	0.3 - 0.8	
Серые чугуны GG25, GG30 и т.д.	150 ~ 250HB	Основной выбор	АН725	MJ	100 - 300	0.5 - 1.2	0.5 - 1.5	0.1
		Для низких сил резания	АН725	ML		0.5 - 0.7	0.5 - 1.0	
Ковкие чугуны GGG40 и т.д.	150 ~ 250HB	Основной выбор	АН725	MJ	80 - 200	0.5 - 1.2	0.5 - 1.5	0.1
		Для низких сил резания	АН725	ML		0.5 - 0.7	0.5 - 1.0	
Титановый сплав Ti-6Al-4V и т.д.	~ 40HRC	Для износостойкости Для сопротивления ударам	АН725 АН130	ML	30 - 60	0.3 - 0.5	0.3 - 0.7	0.08
Жаропрочные сплавы, Инконель, Хастеллой и т.д.	~ 40HRC	Для износостойкости Для сопротивления ударам	АН725 АН130	MJ ML	20 - 50	0.1 - 0.2	0.1 - 0.3	0.05
Закаленные стали	X40CrMoV5-1 и т.д.	40 ~ 50HRC	АН3035	MJ	80 - 130	0.1 - 0.2	0.1 - 0.3	0.05
	X153CrMoV12 и т.д.	50 ~ 60HRC						

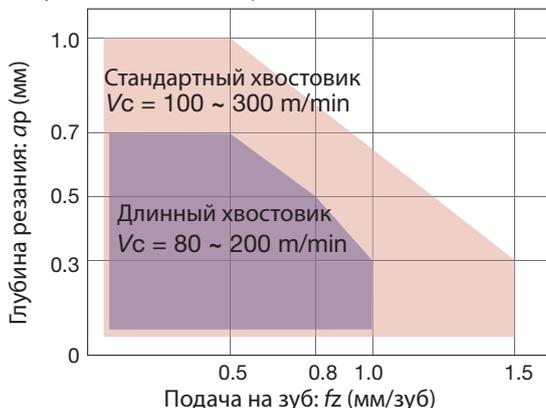
В случае когда стружка остается в зоне резания во время прорезания канавок или фрезерования глубоких карманов, для удаления стружки из рабочей области используется воздух. Длина вылета инструмента должна

быть как можно короче, чтобы не допустить вибрации. Когда длина вылета инструмента больше, следует уменьшить количество оборотов и подачу.

Предостережения по использованию

■ Использование стандартного или удлиненного хвостовика

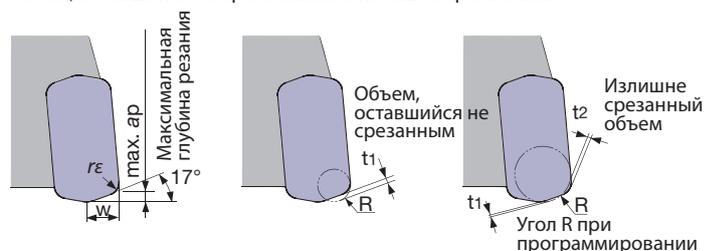
При использовании удлиненного хвостовика необходимо снизить режимы обработки (Vc, fz, ap) до 70% от предельно допустимых для стандартного хвостовика.



Диаметр инструмента: $\phi D_c = \phi 16 \sim 32$ мм
 Обрабатываемый материал: C55 (200HB)
 L/D соотношение выступа
 Стандартный хвостовик: $L/D \leq 3$, Длинный хвостовик $L/D = 4$

■ Геометрия инструмента по программированию

При программировании для станков с ЧПУ инструмент следует рассматривать как радиус фрезы. Обычно радиус угла должен быть установлен $R = 1,5$ мм. Если используется больший радиус, произойдет излишнее срезание. Следующая таблица показывает объем, оставшийся не срезанным и излишне срезанным.



Макс. глубина резания max ap (mm)	Радиус угла rε (mm)	W (mm)	Угловой R при программировании	Объем, оставшийся не срезанным t1 (mm)	Излишне срезанный объем t2 (mm)
1.0	1.2	3.0	1.0	0.6	-
			1.5	0.5	-
			2.0	0.25	0.08
			2.5	0.14	0.26

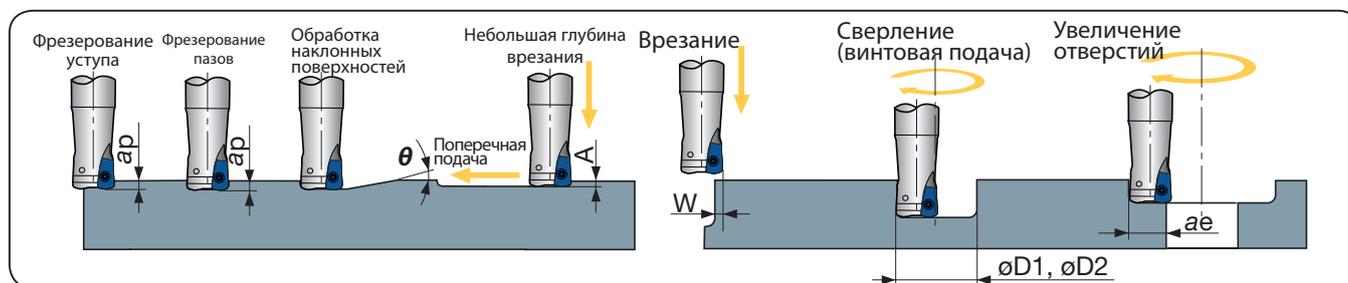
Каждое значение в таблице рассчитано теоретически для предельных условий

Диаметр инструмента: ϕD_c (мм), Число оборотов: n (мин ⁻¹), Скорость подачи: V_f (мм/мин), Макс. глубина резания: $ap = 1.0$ мм																					
$\phi 16, z = 2$		$\phi 18, z = 2$		$\phi 20, z = 4$		$\phi 22, z = 4$		$\phi 25, z = 5$		$\phi 28, z = 5$		$\phi 30, z = 5$		$\phi 32, z = 6$		$\phi 35, z = 6$		$\phi 40, z = 6$		$\phi 50, z = 8$	
n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f
3,980	6,370	3,540	5,660	3,180	10,180	2,890	9,250	2,550	12,750	2,270	11,350	2,120	10,600	1,990	11,940	1,820	10,920	1,590	9,540	1,270	10,160
Vc = 200 m/min, fz = 0.8 mm/t											Vc = 200 m/min, fz = 1.0 mm/t										
3,980	4,780	3,540	4,250	3,180	7,630	2,890	6,940	2,550	10,200	2,270	9,080	2,120	8,480	1,990	9,550	1,820	8,740	1,590	7,630	1,270	8,130
Vc = 200 m/min, fz = 0.6 mm/t											Vc = 200 m/min, fz = 0.8 mm/t										
3,980	6,370	3,540	5,660	3,180	10,180	2,890	9,250	2,550	12,750	2,270	11,350	2,120	10,600	1,990	11,940	1,820	10,920	1,590	9,540	1,270	10,160
Vc = 200 m/min, fz = 0.8 mm/t											Vc = 200 m/min, fz = 1.0 mm/t										
2,980	4,770	2,650	4,240	2,390	7,650	2,170	6,940	1,910	9,550	1,710	8,550	1,590	7,950	1,490	8,940	1,360	8,160	1,190	7,140	950	5,700
Vc = 150 m/min, fz = 0.8 mm/t											Vc = 150 m/min, fz = 1.0 mm/t										
2,980	3,580	2,650	3,180	2,390	5,740	2,170	5,210	1,910	7,640	1,710	6,840	1,590	6,360	1,490	7,150	1,360	6,530	1,190	5,710	950	4,560
Vc = 150 m/min, fz = 0.6 mm/t											Vc = 150 m/min, fz = 0.8 mm/t										
2,980	4,770	2,650	4,240	2,390	7,650	2,170	6,940	1,910	9,550	1,710	8,550	1,590	7,950	1,490	8,940	1,360	8,160	1,190	7,140	950	5,700
Vc = 150 m/min, fz = 0.8 mm/t											Vc = 150 m/min, fz = 1.0 mm/t										
2,980	3,580	2,650	3,180	2,390	5,740	2,170	5,210	1,910	7,640	1,710	6,840	1,590	6,360	1,490	7,150	1,360	6,530	1,190	5,710	950	4,560
Vc = 150 m/min, fz = 0.6 mm/t											Vc = 150 m/min, fz = 0.8 mm/t										
2,390	1,910	2,120	1,700	1,910	3,060	1,740	2,780	1,530	3,830	1,360	3,400	1,270	3,180	1,190	3,570	1,090	3,270	950	2,850	760	3,040
Vc = 120 m/min, fz = 0.4 mm/t											Vc = 120 m/min, fz = 0.5 mm/t										
2,390	2,390	2,120	2,120	1,910	3,820	1,740	3,480	1,530	4,590	1,360	4,080	1,270	3,810	1,190	4,280	1,090	3,920	950	3,420	760	3,650
Vc = 120 m/min, fz = 0.5 mm/t											Vc = 120 m/min, fz = 0.6 mm/t										
3,980	6,370	3,540	5,660	3,180	10,180	2,890	9,250	2,550	12,750	2,270	11,350	2,120	10,600	1,990	11,940	1,820	10,920	1,590	9,540	1,270	10,160
Vc = 200 m/min, fz = 0.8 mm/t											Vc = 200 m/min, fz = 1.0 mm/t										
3,980	4,780	3,540	4,250	3,180	7,630	2,890	6,940	2,550	10,200	2,270	9,080	2,120	8,480	1,990	9,550	1,820	8,740	1,590	7,630	1,270	8,130
Vc = 200 m/min, fz = 0.6 mm/t											Vc = 200 m/min, fz = 0.8 mm/t										
2,980	4,770	2,650	4,240	2,390	7,650	2,170	6,940	1,910	9,550	1,710	8,550	1,590	7,950	1,490	8,940	1,360	8,160	1,190	7,140	950	5,700
Vc = 150 m/min, fz = 0.8 mm/t											Vc = 150 m/min, fz = 1.0 mm/t										
2,980	3,580	2,650	3,180	2,390	5,740	2,170	5,210	1,910	7,640	1,710	6,840	1,590	6,360	1,490	7,150	1,360	6,530	1,190	5,710	950	4,560
Vc = 150 m/min, fz = 0.6 mm/t											Vc = 150 m/min, fz = 0.8 mm/t										
800	640	710	570	640	1,020	580	930	510	1,280	450	1,130	420	1,050	400	1,200	360	1,080	320	960	250	1,000
Vc = 40 m/min, fz = 0.4 mm/t											Vc = 40 m/min, fz = 0.5 mm/t										
600	180	530	160	480	290	430	260	380	290	340	260	320	240	300	270	270	240	240	220	190	230
Vc = 30 m/min, fz = 0.15 mm/t											Vc = 30 m/min, fz = 0.2 mm/t										
1,990	600	1,770	530	1,590	950	1,450	870	1,270	1,270	1,140	1,140	1,060	1,060	990	1,190	910	1,090	800	960	640	1,020
Vc = 100 m/min, fz = 0.15 mm/t											Vc = 100 m/min, fz = 0.2 mm/t										
1,190	100	1,060	80	950	150	870	140	760	190	680	170	640	160	600	180	550	170	480	140	380	150
Vc = 60 m/min, fz = 0.04 mm/t											Vc = 60 m/min, fz = 0.05 mm/t										

В таблице выше приведены условия для фрезы со стандартным хвостовиком. При использовании фрез с удлиненным хвостовиком количество зубьев может быть различным. В этом случае условия резания должны быть изменены, как показано на стр. 6:

"Использование стандартного и удлиненного хвостовика
Условия резания, как правило, ограничены жесткостью и мощностью станка и жесткостью детали. При задании условий начните с половины значения стандартных режимов резания, а затем постепенно увеличивайте значения, следя за тем, чтобы станок работал нормально.

Применение



Кат. №	Диаметр инструмента ϕD_c (мм)	Максимальная глубина резания ap (мм)	Максимальный угол наклона поверхности θ	Максимальная глубина погружения A (мм)	Макс. ширина резания при погружении W (мм)	Мин. диаметр обрабатываемого отверстия $\phi D1$ (мм)	Макс. диаметр обрабатываемого отверстия $\phi D2$ (мм)	Максимальная ширина резания при увеличении отверстий a_e (мм)
EXN03R016M16.0-□□□	$\phi 16$	1	2.1°	0.3	3.5	22	30	12.5
EXN03R018M16.0-□□□	$\phi 18$	1	1.7°	0.3	3.5	26	34	14.5
EXN03R020M20.0-□□□	$\phi 20$	1	1.4°	0.3	3.5	30	38	16.5
EXN03R022M20.0-□□□	$\phi 22$	1	1.2°	0.3	3.5	34	42	18.5
EXN03R025M25.0-□□□	$\phi 25$	1	1.0°	0.3	3.5	40	48	21.5
EXN03R028M25.0-□□□	$\phi 28$	1	0.8°	0.3	3.5	46	54	24.5
EXN03R030M32.0-□□□	$\phi 30$	1	0.7°	0.3	3.5	50	58	26.5
EXN03R032M32.0-□□□	$\phi 32$	1	0.7°	0.3	3.5	54	62	28.5

Для диаметров до 33 мм, не рекомендуется обработка поверхностей пазов, наклонных поверхностей и при контурной обработке в связи с повторным дроблением стружки

Стандартные условия резания Тип EXN06 / TXN06

Обрабатываемый материал	Твердость	Приоритет	Сплав	Стружко-лом	Скорость резания Vc (m/min)	Подача на зуб: fz (мм/зуб)	
						Подача на зуб ø32 ~ ø80	Подача при погружении
Углеродистые стали C45, C55 и т.д.	- 300HB	Основной выбор	AH725	MJ	100 - 300	0.5 - 1.5	0.15
		Для износостойкости	AH120	MJ			
		Для сопротивления ударам	AH3035	MJ			
Легированные стали 42CrMo4, 17Cr3 и т.д.	- 300HB	Первый выбор	AH725	MJ	100 - 200	0.5 - 1.5	0.15
		Для износостойкости	AH120	MJ			
		Для сопротивления ударам	AH3035	MJ			
Предварительно закаленная сталь NAK80, PX5 и т.д.	30 - 40HRC	-	AH3035	ML	100 - 200	0.5 - 1.0	0.15
Нержавеющая сталь X5CrNi18-10, X5CrNiMo17-12-2 и т.д.	- 200HB	Первый выбор	AH130	ML	100 - 150	0.3 - 0.7	0.1
		Для сопротивления ударам	AH130	MJ		0.3 - 0.8	
Серые чугуны GG25, GG30 и т.д.	150 - 250HB	Первый выбор	AH120	MJ	100 - 300	0.5 - 1.5	0.15
		Для низкой силы резания	AH120	ML		0.5 - 1.0	
Ковкие чугуны GGG40 и т.д.	150 - 250HB	Первый выбор	AH120	MJ	80 - 200	0.5 - 1.5	0.15
		Для низкой силы резания	AH120	ML		0.5 - 1.0	
Титановый сплав Ti-6Al-4V и т.д.	- 40HRC	Для износостойкости	AH725	ML	30 - 60	0.3 - 0.7	0.08
		Для сопротивления ударам	AH130				
Жаропрочные сплавы, Инконель, Хастеллой и т.д.	- 40HRC	Для износостойкости	AH725	MJ	20 - 50	0.1 - 0.3	0.05
		Для сопротивления ударам	AH130	ML			
Закаленные стали	X40CrMoV5-1 и т.д.	-	AH3035	MJ	80 - 130	0.1 - 0.3	0.05
	X153CrMoV12 и т.д.						

Обрабатываемый материал	Твердость	Приоритет	Сплав	Стружко-лом	Скорость резания Vc (m/min)	Подача на зуб: fz (мм/зуб)	
						Подача на зуб ø100 - ø200	Подача при погружении
Углеродистые стали C45, C55 и т.д.	- 300HB	Основной выбор	AH725	MJ	100 - 300	0.5 - 1.5	0.15
		Для износостойкости	AH120	MJ			
		Для сопротивления ударам	AH3035	MJ			
Легированные стали 42CrMo4, 17Cr3 и т.д.	- 300HB	Первый выбор	AH725	MJ	100 - 200	0.5 - 1.5	0.15
		Для износостойкости	AH120	MJ			
		Для сопротивления ударам	AH3035	MJ			
Предварительно закаленная сталь NAK80, PX5 и т.д.	30 - 40HRC	-	AH3035	ML	100 - 200	0.5 - 1.0	0.15
Нержавеющая сталь X5CrNi18-10, X5CrNiMo17-12-2 и т.д.	- 200HB	Первый выбор	AH130	ML	100 - 150	0.3 - 0.7	0.1
		Для сопротивления ударам	AH130	MJ		0.3 - 0.8	
Серые чугуны GG25, GG30 и т.д.	150 - 250HB	Первый выбор	AH120	MJ	100 - 300	0.5 - 1.5	0.15
		Для низкой силы резания	AH120	ML		0.5 - 1.0	
Ковкие чугуны GGG40 и т.д.	150 - 250HB	Первый выбор	AH120	MJ	80 - 200	0.5 - 1.5	0.15
		Для низкой силы резания	AH120	ML		0.5 - 1.0	
Титановый сплав Ti-6Al-4V и т.д.	- 40HRC	Для износостойкости	AH725	ML	30 - 60	0.3 - 0.7	0.08
		Для сопротивления ударам	AH130				
Жаропрочные сплавы, Инконель, Хастеллой и т.д.	- 40HRC	Для износостойкости	AH725	MJ	20 - 50	0.1 - 0.3	0.05
		Для сопротивления ударам	AH130	ML			
Закаленные стали	X40CrMoV5-1 и т.д.	-	AH3035	MJ	80 - 130	0.1 - 0.3	0.05
	X153CrMoV12 и т.д.						

В случае когда стружка остается в зоне резания во время прорезания пазов или фрезерования глубоких карманов, для удаления стружки из рабочей области используется СОЖ.

Длина вылета инструмента должна быть как можно меньше, чтобы избежать вибрации. Если длина вылета инструмента большая необходимо уменьшить число оборотов и подачу.

Диаметр инструмента: ϕD_c (мм), Число оборотов: n (мин ⁻¹), Скорость подачи: V_f (мм/мин), Макс. глубина резания: $a_p = 1.0$ мм														
$\phi 32, z = 2$		$\phi 35, z = 2$		$\phi 40, z = 3$		$\phi 50$			$\phi 63$			$\phi 80$		
n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f		n	V_f		n	V_f	
1,990	3,980	1,820	3,640	1,590	4,770	1,270	5,080	6,350	1,010	4,040	6,060	800	4,000	6,400
$V_c = 200$ m/min, $f_z = 1.0$ mm/t														
1,490	2,980	1,360	2,720	1,190	3,570	950	3,800	4,750	760	3,040	4,560	600	3,000	4,800
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 1.0$ mm/t														
1,490	2,380	1,360	2,180	1,190	2,860	950	3,040	3,800	760	2,430	3,650	600	2,400	3,840
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 0.8$ mm/t														
1,190	1,190	1,090	1,090	950	1,430	760	1,520	1,900	610	1,220	1,830	480	1,200	1,920
$V_c = 120$ m/min, $f_z = 0.5$ mm/t														
1,190	1,430	1,090	1,310	950	1,710	760	1,820	2,280	610	1,470	2,200	480	1,440	2,300
$V_c = 120$ m/min, $f_z = 0.6$ mm/t														
1,990	2,390	1,820	2,180	1,590	2,860	1,270	3,050	3,810	1,010	2,430	3,640	800	2,400	3,840
$V_c = 200$ m/min, $f_z = 0.6$ mm/t														
1,990	3,180	1,820	2,910	1,590	3,820	1,270	4,060	5,080	1,010	3,230	4,850	800	3,200	5,120
$V_c = 200$ m/min, $f_z = 0.8$ mm/t														
1,490	2,980	1,360	2,720	1,190	3,570	950	3,800	4,750	760	3,040	4,560	600	3,000	4,800
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 1.0$ mm/t														
1,490	2,380	1,360	2,180	1,190	2,860	950	3,040	3,800	760	2,430	3,650	600	2,400	3,840
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 0.8$ mm/t														
400	400	360	360	320	480	250	500	630	200	400	600	160	400	640
$V_c = 40$ m/min, $f_z = 0.5$ mm/t														
300	120	270	110	240	140	190	150	190	150	120	180	120	120	190
$V_c = 30$ m/min, $f_z = 0.2$ mm/t														
990	400	910	360	800	480	640	510	640	510	410	610	400	400	640
$V_c = 100$ m/min, $f_z = 0.2$ mm/t														
600	60	550	60	480	70	380	80	100	300	60	90	240	60	100
$V_c = 60$ m/min, $f_z = 0.05$ mm/t														

Диаметр инструмента: ϕD_c (мм), Число оборотов: n (мин ⁻¹), Скорость подачи: V_f (мм/мин), Макс. глубина резания: $a_p = 1.0$ мм									
$\phi 100, z = 6$		$\phi 125, z = 8$		$\phi 160, z = 10$		$\phi 200, z = 12$			
n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f	n	V_f
637	3,822	510	4,076	398	3,981	318	3,822		
$V_c = 200$ m/min, $f_z = 1.0$ mm/t									
478	2,866	382	3,057	299	2,986	239	2,866		
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 1.0$ mm/t									
478	2,293	382	2,446	299	2,389	239	2,293		
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 0.8$ mm/t									
382	1,146	306	1,223	239	1,194	191	1,146		
$V_c = 120$ m/min, $f_z = 0.5$ mm/t									
382	1,376	306	1,468	239	1,433	191	1,376		
$V_c = 120$ m/min, $f_z = 0.6$ mm/t									
637	3,822	510	4,076	398	3,981	318	3,822		
$V_c = 200$ m/min, $f_z = 1.0$ mm/t									
637	3,057	510	3,261	398	3,185	318	3,057		
$V_c = 200$ m/min, $f_z = 0.8$ mm/t									
478	2,866	382	3,057	299	2,986	239	2,866		
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 1.0$ mm/t									
478	2,293	382	2,446	299	2,389	239	2,293		
$V_c = 150$ m/min, $f_z = 0.8$ mm/t									
127	382	102	408	80	398	64	382		
$V_c = 40$ m/min, $f_z = 0.5$ mm/t									
96	115	76	122	60	119	48	115		
$V_c = 30$ m/min, $f_z = 0.2$ mm/t									
318	382	255	408	199	398	159	382		
$V_c = 100$ m/min, $f_z = 0.2$ mm/t									
191	57	153	61	119	60	96	57		
$V_c = 60$ m/min, $f_z = 0.05$ mm/t									

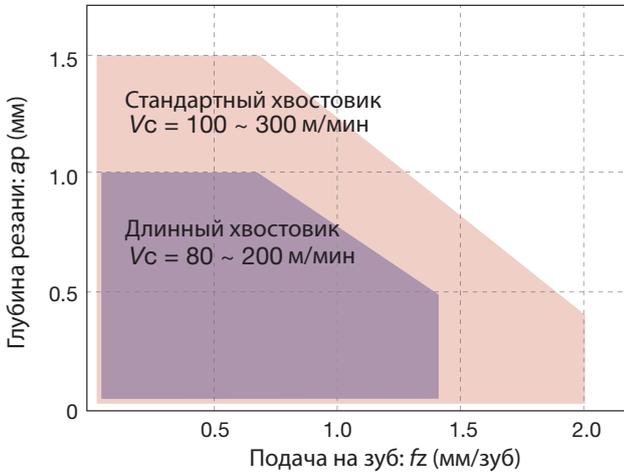
В таблице выше приведены условия для фрезы со стандартным хвостовиком. При использовании удлиненного хвостовика количество зубьев может быть различным. В этом случае режимы резания следует изменить, как показано на стр. 7: "Использование стандартного и удлиненного хвостовика".

Условия резания, как правило, ограничены жесткостью и мощностью станка и жесткостью детали. При задании условий начните с половины значения стандартных режимов резания, а затем постепенно увеличивайте значения, следя за тем, чтобы станок работал нормально.

Предостережение по использованию

■ Использование стандартного и удлиненного хвостовиков

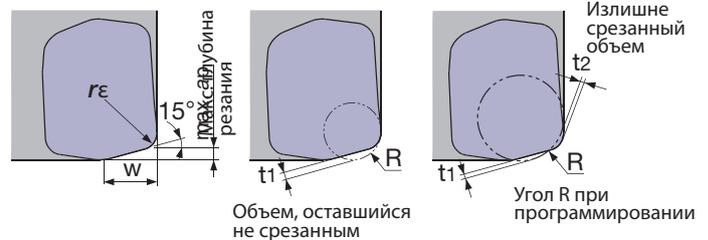
При использовании длинного хвостовика, пожалуйста, снизьте режимы резания (V_c , f_z , ap) до 70% от предельных условий для стандартного хвостовика.



Диаметр инструмента: $\phi D_c = \phi 32 \sim 40$ мм
 Обрабатываемый материал: C55E (200HB)
 L/D соотношение выступа
 Стандартный хвостовик: $L/D \leq 3$
 Длинный хвостовик: $L/D = 4$

■ Геометрия инструмента по программированию

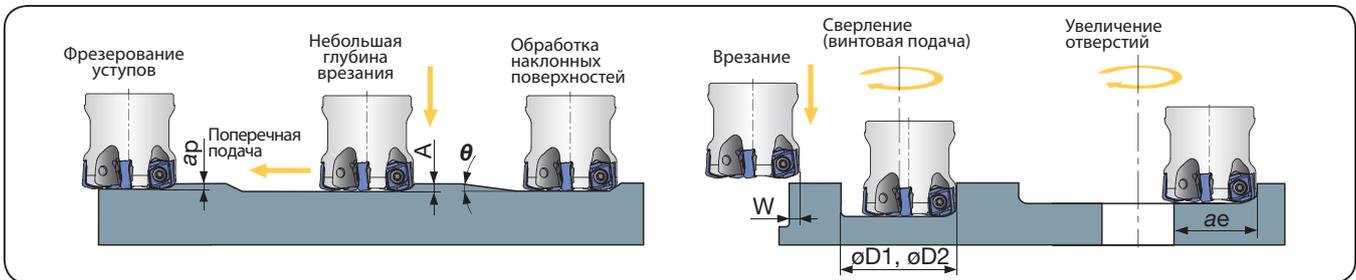
При программировании для станков с ЧПУ инструмент следует рассматривать как радиус фрезы. Как правило, радиус угла следует устанавливать $R = 3,3$ мм. Если используется больший радиус, произойдет излишнее срезание. Следующая таблица показывает объем, оставшийся не срезанными и излишне срезанными.



Макс. глубина резания $\max ap$ (mm)	Радиус угла $r\epsilon$	W (mm)	Угловой R при программировании	Объем, оставшийся не срезанным t_1 (mm)	Излишне срезанный объем t_2 (mm)
1.5	2.0	6.0	2.0	1.0	-
			3.0	0.77	-
			4.0	0.54	0.26

Каждое значение в таблице рассчитано теоретически для предельных условий

Применение



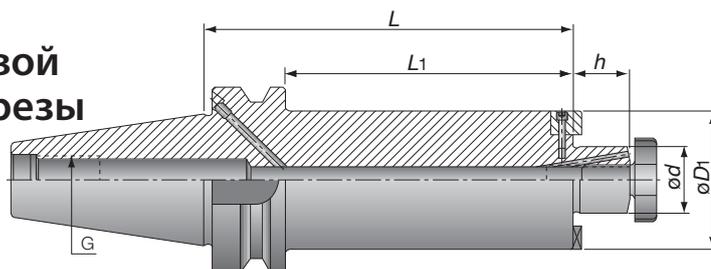
Кат. №	Диаметр инструмента ϕD_c (mm)	Макс. глубина резания ap (mm)	Макс. угол наклона поверхности θ	Макс. глубина погружения A (mm)	Макс. ширина резания при погружении W (mm)	Мин. обрабатываемый диаметр отверстия ϕD_1 (mm)	Макс. обрабатываемый диаметр отверстия ϕD_2 (mm)	Макс. ширина резания при увеличении отверстий a_e (mm)
EXN06R032M32.0-□□□	$\phi 32$	1.5	2.0°	0.5	6.0	47	59	25
EXN06R035M32.0-□□□	$\phi 35$	1.5	1.7°	0.5	6.0	53	65	28
EXN06R040M32.0-□□□	$\phi 40$	1.5	1.3°	0.5	6.0	63	75	33
TXN06R050M□□□-□□□	$\phi 50$	1.5	0.9°	0.5	6.0	83	95	43
TXN06R052M□□□-□□□	$\phi 52$	1.5	0.8°	0.5	6.0	85	97	45
TXN06R063M□□□-□□□	$\phi 63$	1.5	0.6°	0.5	6.0	109	121	56
TXN06R066M□□□-□□□	$\phi 66$	1.5	0.5°	0.5	6.0	112	124	59
TXN06R080M□□□-□□□	$\phi 80$	1.5	0.5°	0.5	6.0	143	155	73

Для диаметров больше 100 мм, не рекомендуется обработка поверхностей пазов, наклонных поверхностей и при контурной обработке в связи с повторным дроблением стружки

Оправки

DIN69871

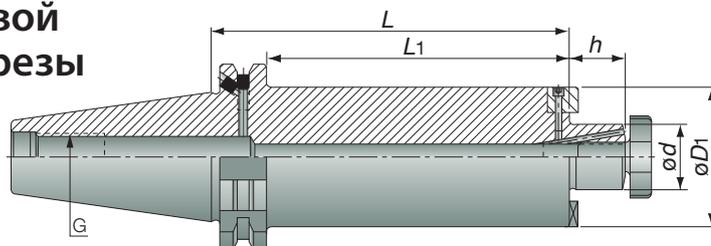
Оправка для торцевой цилиндрической фрезы



Кат. №	Наличие	Размеры (мм)						Вес (kg)	Применяемые фрезы TAC
		L	L1	øD1	ød	h	G		
DIN69871 50 SEM22X48X200C	●	200	181	48	22	19	M24	5.0	TXN06R050M22.0E** TXN06R052M22.0E**
DIN69871 50 SEM22X61X300C	●	300	281	61	22	19	M24	8.8	TXN06R063M22.0E**
DIN69871 50 SEM27X61X300C	●	300	281	61	27	21	M24	8.8	TXN06R066M27.0E**

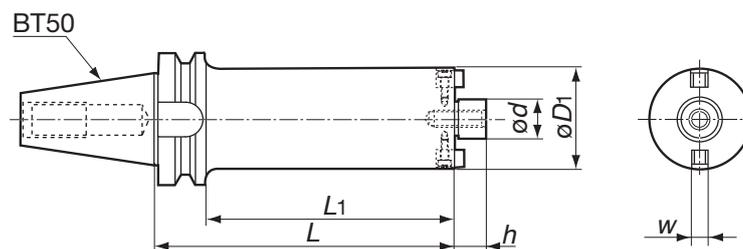
BT MAS 403

Оправка для торцевой цилиндрической фрезы



Кат. №	Наличие	Размеры (мм)						Вес (kg)	Применяемые фрезы TAC
		L	L1	øD1	ød	h	G		
BT50 SEM 22X48X220C	●	220	182	48	22	19	M24	5.1	TXN06R050M22.0E** TXN06R052M22.0E**
BT50 SEM 22X61X320C	●	320	282	61	22	19	M24	8.9	TXN06R063M22.0E**
BT50 SEM 27X61X320C	●	320	282	61	27	21	M24	8.9	TXN06R066M27.0E**

BT50

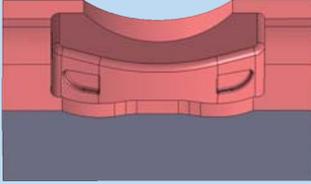
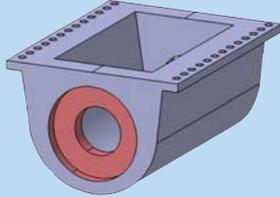


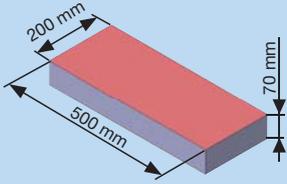
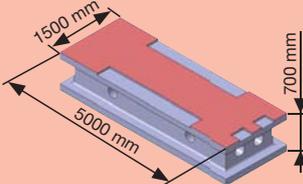
※Нет сквозного воздушного отверстия

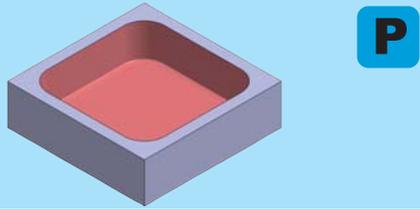
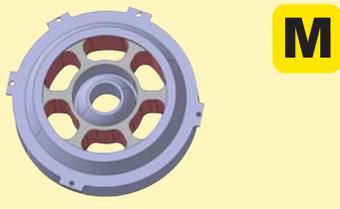
Кат. №	Наличие	Размеры (мм)						Вес (kg)	Применяемые фрезы TAC
		L	L1	øD1	ød	h	w		
BT50-FMC22-138-47	●	138	100	47	22	18	10	5.2	TXN06R050M22.0E** TXN06R052M22.0E** TXN03R050M22.0E08
BT50-FMC22-188-47	●	188	150					5.9	
BT50-FMC22-243-47	●	243	205					6.5	
BT50-FMC22-293-47	●	293	255	59	22	18	10	7.2	TXN06R063M22.0E**
BT50-FMC22-178-59	●	178	140					6.8	
BT50-FMC22-238-59	●	238	200					8	
BT50-FMC22-308-59	●	308	270					9.5	
BT50-FMC22-373-59	●	373	335					10.9	

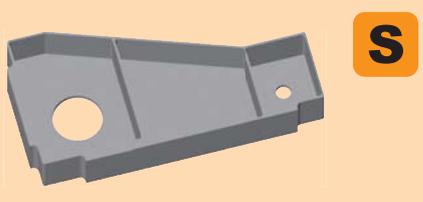
● : Складские позиции

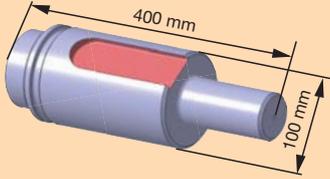
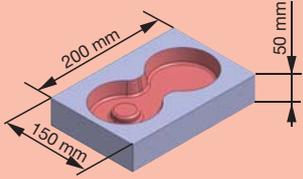
Практические примеры

Тип детали		Автомобилестроение / Задний упор	Энергетика / Корпус
Фреза		TXN06R063M22.0E06 (ø63, z = 6)	TXN06R080M27.0E08 (ø80, z = 8)
Пластина		LNMU06X5ZER-MJ	LNMU06X5ZER-MJ
Сплав		АН3035	АН725
Обрабатываемый материал		HPM7 (HRC30)	42CrMo4
			
Режимы резания	Скорость резания: V_c (м/мин)	115	200
	Подача на зуб: f_z (мм/зуб)	0.7	0.4
	Глубина резания: a_p (мм)	1.1	1.7
	Ширина резания: a_e (мм)	42	25.4
	Вид обработки	Контурное фрезерование	Контурное фрезерование
	Охлаждение	Воздушное	СОЖ
Станок		Вертикальный обрабатывающий центр, BT50	Горизонтальный обрабатывающий центр, #50 / 37 кВт
Результат			
		Сплав АН3035 имеет стружкоудаление выше конкурентного, благодаря чему стойкость на 50% выше.	Положительная геометрия DoFeed уменьшает силы резания и увеличивает производительность на 125% при работе на больших вылетах.

Тип детали		Толстый листовой металл	Крупногабаритная деталь
Фреза		TXN06R125M40.0E08 (ø125, z = 8)	TXN06R200M60.0E12 (ø200, z = 12)
Пластина		LNMU06X5ZER-MJ	LNMU06X5ZER-MJ
Сплав		АН725	АН120
Обрабатываемый материал		C55	GGG60 / 600-3
			
Режимы резания	Скорость резания: V_c (м/мин)	200	150
	Подача на зуб: f_z (мм/зуб)	0.8	1.0
	Глубина резания: a_p (мм)	0.5	0.5
	Ширина резания: a_e (мм)	100	150
	Вид обработки	Торцевое фрезерование	Торцевое фрезерование
	Охлаждение	Нет	Нет
Станок		Вертикальный обрабатывающий центр BT50	Горизонтальный обрабатывающий центр BT50
Результат			
		Благодаря снижению силы резания и большому диаметру DoFeed снижает время обработки и увеличивает производительность в 1,5 раза.	Благодаря высокой плотности пластин DoFeed эффективно увеличивает производительность. Сниженные силы резания сокращают вибрацию, приводя к стойкости в 1,5 раз.

Тип детали	Детали машины	Энергетика / Диск турбины	
Фреза	EXN03R025M25.0-05 ($\phi 25, z = 5$)	EXN03R032M32.0-06 ($\phi 32, z = 6$)	
Пластина	LNMU0303ZER-ML	LNMU0303ZER-ML	
Сплав	АН3035	АН130	
Обрабатываемый материал	Предварительно закаленная сталь (40HRC)	X12Cr13	
			
Режимы резания	Скорость резания: V_c (м/мин)	100	120
	Подача на зуб: f_z (мм/зуб)	0.8	0.6
	Глубина резания: a_p (мм)	0.5	0.8
	Ширина резания: a_e (мм)	50	20
	Вид обработки	Фрезерование карманов	Фрезерование уступов
	Охлаждение	Сухое (воздушное)	Внутреннее
Станок	Вертикальный обрабатывающий центр, BT40	Вертикальный обрабатывающий центр, BT50	
Результат			

Тип детали	Сопла статора турбины	Аэрокосмический компонент	
Фреза	EXN03R030M32.0-05 ($\phi 30, z = 5$)	EXN03R025M25.0-05 ($\phi 25, z = 5$)	
Пластина	LNMU0303ZER-ML	LNMU0303ZER-ML	
Сплав	АН725	АН725	
Обрабатываемый материал	Жаропрочная литая сталь	Ti-6Al-4V (36HRC)	
			
Режимы резания	Скорость резания: V_c (м/мин)	70	50
	Подача на зуб: f_z (мм/зуб)	0.5	0.7
	Глубина резания: a_p (мм)	0.5	0.5
	Ширина резания: a_e (мм)	30	25
	Вид обработки	Фрезерование уступа	Фрезерование карманов
	Охлаждение	Вода	Вода
Станок	Вертикальный обрабатывающий центр, BT50	Вертикальный обрабатывающий центр, BT40	
Результат			

Тип детали	Вал	Детали машины	
Фреза	HXN03R032MM16-06 (ø32, z = 6)	HXN03R020MM10-04 (ø20, z = 4)	
Пластина	LNMU0303ZER-ML	LNMU0303ZER-MJ	
Сплав	АН130	АН725	
Обрабатываемый материал	Inconel 625	C55 (200HB)	
			
Режимы резания	Скорость резания: Vc (м/мин)	35	190
	Подача на зуб: fz (мм/зуб)	0.45	0.4
	Глубина резания: ap (мм)	0.44	0.3
	Ширина резания: ae (мм)	30	9
	Вид обработки	Фрезерование паза	Фрезерование карманов
	Охлаждение	СОЖ	Сухое (воздушное)
Станок	Вертикальный обрабатывающий центр, BT50	Горизонтальный обрабатывающий центр, BT50	
Результат			
	С помощью DoFeedMini достигается двукратная производительность. Благодаря сплаву АН130 осуществляется высокое стружкоудаление, что значительно увеличивает стойкость.	Низкая сила резания уменьшает шум при обработке и увеличивает срок службы инструмента.	



Tungaloy Corporation

Tungaloy Corporation (Head office)

11-1 Yoshima-Kogyodanchi
Iwaki-city, Fukushima, 970-1144 Japan
Phone: +81-246-36-8501 Fax: +81-246-36-8542
www.tungaloy.co.jp

Tungaloy America, Inc.

Phone: +1-888-554-8394 Fax: +1-888-554-8392
www.tungaloyamerica.com

Tungaloy Canada

Phone: +1-519-758-5779 Fax: +1-519-758-5791
www.tungaloyamerica.com

Tungaloy de Mexico S.A.

Phone: +52-449-929-5410 Fax: +52-449-929-5411
www.tungaloyamerica.com

Tungaloy do Brasil Comércio de Ferramentas de Corte Ltda.

Phone: +55-19-38262757 Fax: +55-19-38262757
www.tungaloy.co.jp/br

Tungaloy Germany GmbH

Phone: +49-2173-90420-0 Fax: +49-2173-90420-19
www.tungaloy.de

Tungaloy France S.A.S.

Phone: +33-1-6486-4300 Fax: +33-1-6907-7817
www.tungaloy.fr

Tungaloy Italia S.r.l.

Phone: +39-02-252012-1 Fax: +39-02-252012-65
www.tungaloy.it

Tungaloy Czech s.r.o

Phone: +420 532 123 391 Fax: +420 532 123 392
www.tungaloy.cz

Tungaloy Ibérica S.L.

Phone: +34 93 113 1360 Fax: +34 93 876 2798
www.tungaloy.es

Tungaloy Scandinavia AB

Phone: +46-462119200 Fax: +46-462119207
www.tungaloy.se

Tungaloy Rus, LLC

Phone: +7 4722 58 57 57 Fax: +7 4722 58 57 83
www.tungaloy.co.jp/ru

Tungaloy Polska Sp. z o.o

Phone: +48-22-617-0890 Fax: +48-22-617-0890
www.tungaloy.co.jp/pl

Tungaloy UK Ltd

Phone: +44 121 309 0163 Fax: +44 121 270 9694
www.tungaloy.co.jp/uk

Tungaloy Hungary Kft

Phone: +36 1 781-6846 Fax: +36 1 781-6866
www.tungaloy.co.jp/hu

Tungaloy Turkey

Phone: +90 216 540 04 67 Fax: +90 216 540 04 97
www.tungaloy.co.jp/tr

Tungaloy Cutting Tool (Shanghai) Co.,Ltd.

Phone: +86-21-3632-1880 Fax: +86-21-3621-1918
www.tungaloy.co.jp/tcts

Tungaloy Cutting Tool (Thailand) Co.,Ltd.

Phone: +66-2-714-3130 Fax: +66-2-714-3134
www.tungaloy.co.th

Tungaloy Singapore (Pte.),Ltd.

Phone: +65-6391-1833 Fax: +65-6299-4557
www.tungaloy.co.jp/tpsl

Tungaloy India Pvt. Ltd.

Phone: +91-22-6124-8804 Fax: +91-22-6124-8899
www.tungaloy.co.jp/in

Tungaloy Korea Co., Ltd

Phone: +82-2-6393-8930 Fax: +82-2-6393-8952
www.tungaloy.co.jp/kr

Tungaloy Malaysia Sdn Bhd

Phone: +603-7805-3222 Fax: +603-7804-8563
www.tungaloy.co.jp/my

Tungaloy Australia Pty Ltd

Phone: +612-9672-6844 Fax: +612-9672-6866
www.tungaloy.co.jp/au



ISO 9001 certified
QC00J0056
Tungaloy Corporation

18/10/1996

ISO 14001 certified
EC97J1123
Tungaloy Group
Japan site and Asian
production site
26/11/1997

Distributed by: