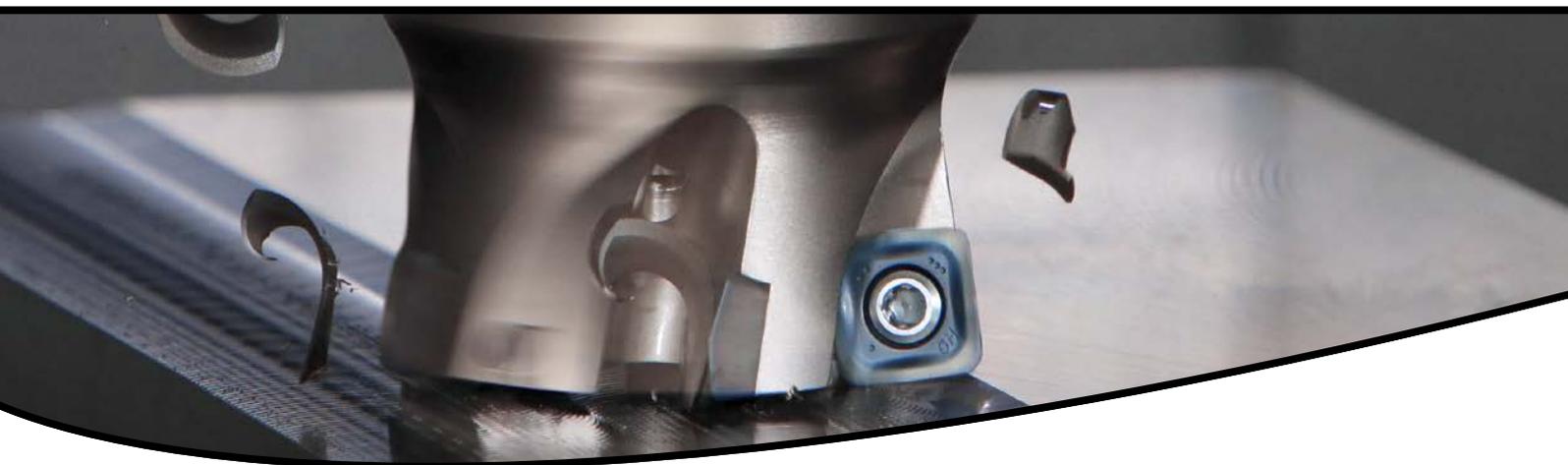


THE NEW VALUE FRONTIER



Фреза MFH для высокоскоростной обработки

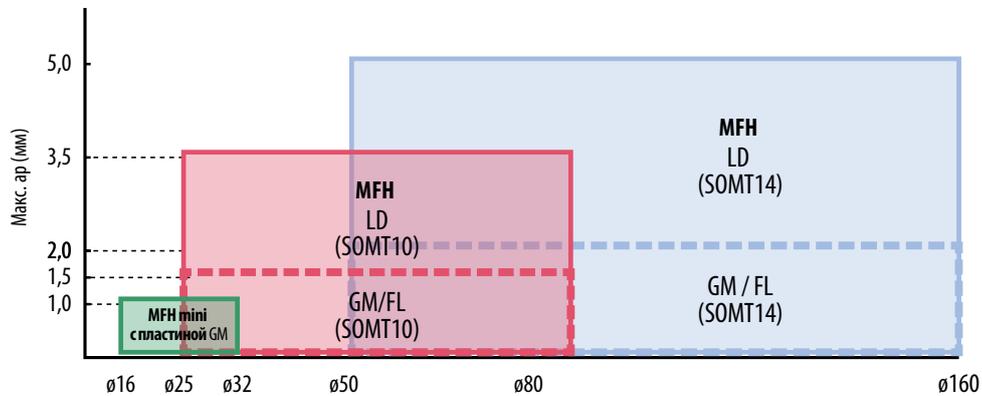
Высокоэффективная фреза для различных областей применения



Фреза для высокоскоростной обработки

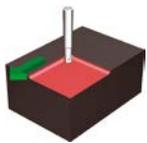
Обладает высоким уровнем сопротивления вибрациям и подходит для различных областей применения. Обеспечивает повышенный объем удаляемой стружки и сокращение времени резания.

НОВИНКА
MFH mini

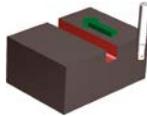


Область применения

Многофункциональная для различных областей применения.



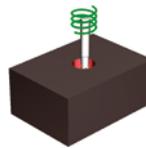
Фрезерование плоскости / уступов



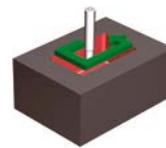
Фрезерование пазов



Врезание под углом



Фрезерование по винтовой интерполяции



Фрезерование глубоких карманов



Контурная обработка

В случае применения MFH

- Тип **GM** подходит для всех указанных выше областей применения.
- Типы **LD** и **FL** не подходят для спирального/плунжерного фрезерования и контурной обработки вертикальной стенки. (См. стр. 18 и 19)

MFH mini: подходит для всех указанных выше областей применения.

MFH mini

Подробнее см. на стр. 4

P4

Диаметр фрезы: 16–32 мм; макс. глубина резания = 1 мм

Двусторонняя пластина: 4 режущих кромки

Линейка корпусов: концевая фреза и сменная резьбовая головка

Особенности

- Высокоэффективная обработка на малом обрабатываемом центре.
- Прекрасное удаление стружки предотвращает пакетирование стружки.
- Многокромочная пластина обеспечивает высокую эффективность обработки.



MFH

Подробнее см. на стр. 3

P6

Диаметр фрезы: 25–160 мм; макс. глубина резания = 5 мм (тип LD)

Односторонняя пластина: 4 режущих кромки

Линейка корпусов: торцевая, концевая фрезы и сменная резьбовая головка

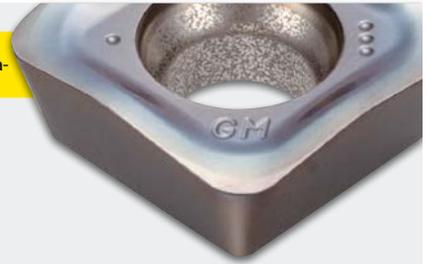
Особенности

- Большой диапазон применения.
- 3 типа геометрии.
- Применяется для обработки с высокой подачей и большой глубиной резания.



MEGACOAT NANO PR1535

Рекомендуется в первую очередь для труднообрабатываемых материалов



Новый сплав для труднообрабатываемых материалов

- Уменьшает риск случайных поломок и обеспечивает стабильную обработку.
- Для жаропрочного сплава на основе никеля, титанового сплава и нержавеющей стали с дисперсным отверждением.

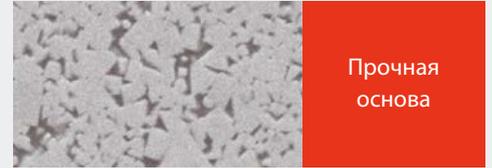
Повышенная прочность за счет нового соотношения кобальта в сплаве.

Повышено сопротивление скалыванию приблизительно на 23%

Увеличена стабильность путем оптимизации и гомогенизации частиц основы.

- Оптимизация частиц соответствует сильным ударным нагрузкам и нестабильности режимов обработки.
- При обработке с СОЖ подавляются термические трещины за счет улучшенной на 11% теплопроводности.*
- Уменьшено количество зародышей трещин в однородном материале.

* По сравнению с нашим обычным материалом.



Глубокие трещины

Короткие и распределенные трещины

Значительно повышенная ударостойкость

Длительный срок службы инструмента
CA6535 (с CVD-покрытием)

Обработка стали
PR1525 (ПОКРЫТИЕ MEGACOAT NANO)

Обработка чугуна
PR1510 (ПОКРЫТИЕ MEGACOAT NANO)



MFH mini Ø16–32 мм

Высокоэффективная обработка с высокой скоростью подачи при малом диаметре даже на малом обрабатывающем центре.



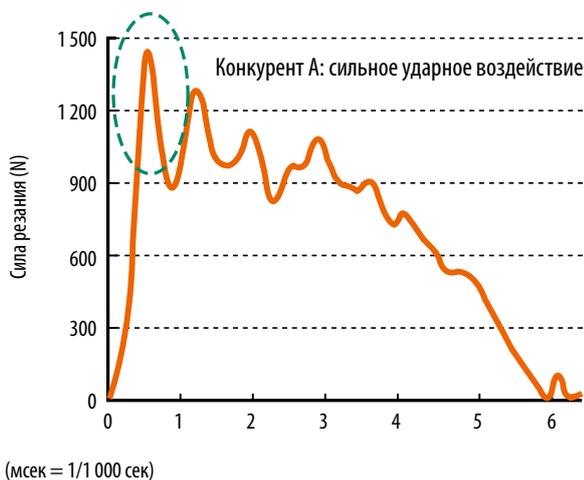
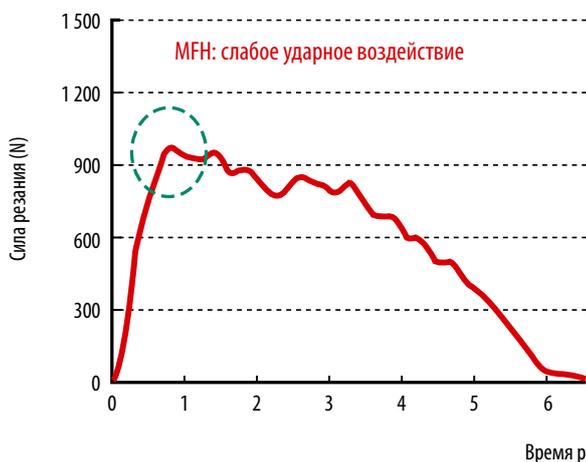
Экономичная
двусторонняя пластина с 4 режущими кромками

Выпуклая кромка

Выпуклая режущая кромка смягчает удар при входе в заготовку.



Сравнение силы резания



Сила резания и вибрации при входе в заготовку (ае: 0,5 от диаметра фрезы)

Режимы резания:

Материал заготовки: C50, Dc = Ø16 мм; Vрез. = 150 м/мин; fz = 1,0 мм/зуб; ap = 0,5 мм, ae = 8 мм; без подвода СОЖ

Многокромочная пластина обеспечивает высокую эффективность

- Высокоэффективная и высокоскоростная обработка на малом обрабатывающем центре (BT30/BT40).
- Подходит для черновой обработки пресс-формы.

MFH mini



5 пластин

MFH25-S25-03-5T

MFH

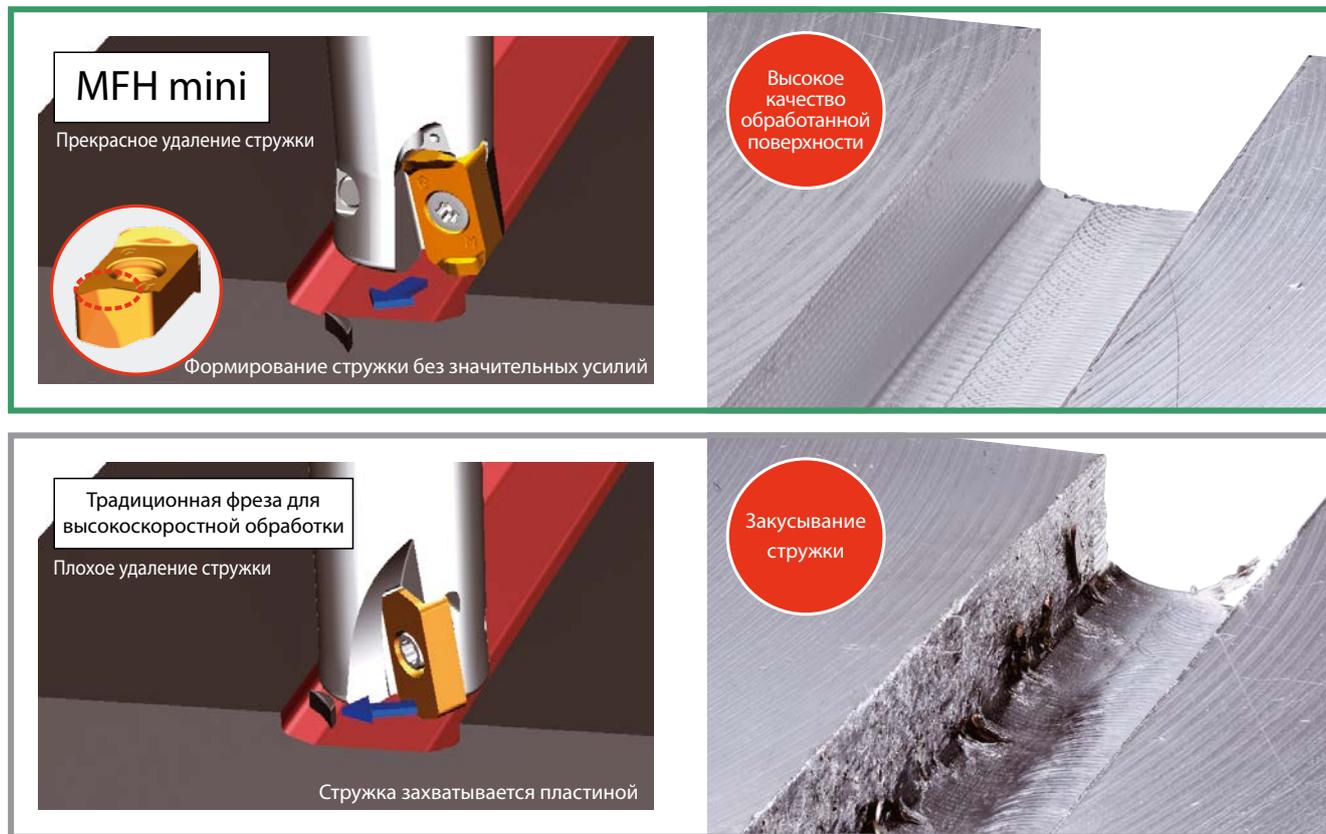


2 пластины

MFH25-S25-10-2T

Прекрасное удаление стружки

MFH mini препятствует пакетированию стружки за счет выпуклой кромки в 3-х плоскостях.



Режим резания: DC = $\varnothing 16$ мм; заготовка: 1,0040; Vрез. = 150 м/мин; fz = 0,6 мм/зуб; архае = 0,5 мм (20 проходов): препятствует 10 x 16 мм, без подвода СОЖ

Практические примеры

Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением	
	<p>Стойкость инструмента: более чем в 1,8 раз</p>
<ul style="list-style-type: none"> Детали самолета: Vрез. = 120 м/мин, fz = 0,6 мм/зуб ар x ae = 0,7 x 25 мм, без подвода СОЖ MFH25-S25-03-4T, LOGU030310ER-GM (PR1535) 	
PR1535	100 заготовок
Конкурент А (5 пластин)	55 заготовок

После обработки 100 заготовок состояние режущей кромки пластины сплава PR1535 удовлетворительное, резание стабильное.

MFH

Ø25–160 мм

Подходят для различных областей применения с 3 типами геометрии, обеспечивая значительное уменьшение времени обработки.



Широкая область применения

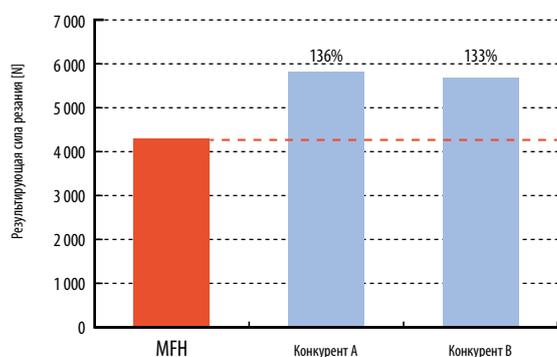


	GM (общего назначения)	LD (большая глубина резания ap)	FL (чистота поверхности)
Форма			
Область применения	Рекомендуется в первую очередь для общего применения: фрезерование плоскостей, карманов, работа по винтовой интерполяции	МАКС. ap = 5 мм. Подходит для удаления окалины с высокой эффективностью.	Подходит как для чистовой, так и для черновой обработки, а также для обработки на небольших обрабатывающих центрах.

Выпуклая кромка

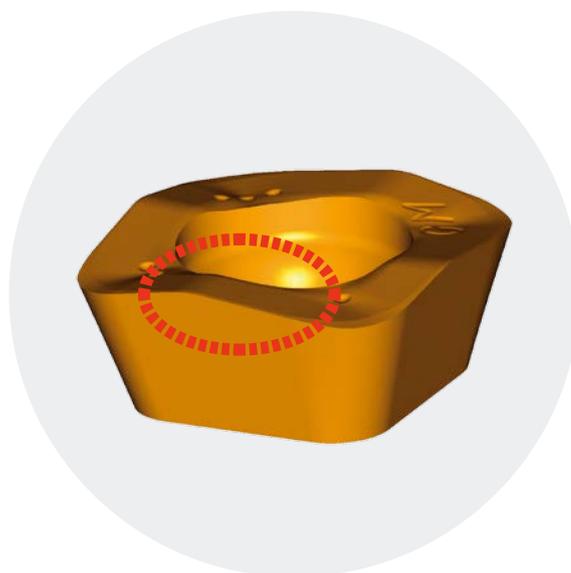
Выпуклая режущая кромка смягчает удар при входе в заготовку.

Сравнение силы резания



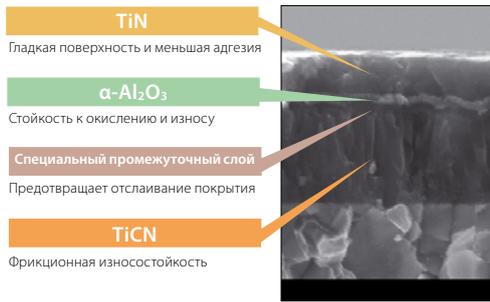
Режимы резания:

Заготовка: С50; Vрез. = 150 м/мин; fz = 1,5 мм/зуб;
ap x ae = 1,5 x 31,5 мм; фреза Ø: 63 мм; без подвода СОЖ



Высокопроизводительные сплавы

Подходят для различных заготовок из стали и жаропрочных сплавов.

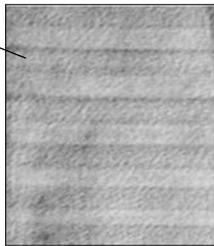


Высокоэффективная обработка жаропрочного сплава на основе никеля и мартенситной нержавеющей стали. Покрытие CVD обеспечивает высокую тепло- и износостойкость наряду с повышенной устойчивостью за счет технологии покрытия тонкой пленкой.

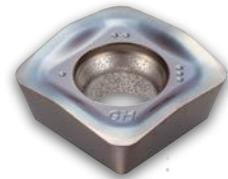


CA6535

Многослойная структура покрытия MEGACOAT NANO



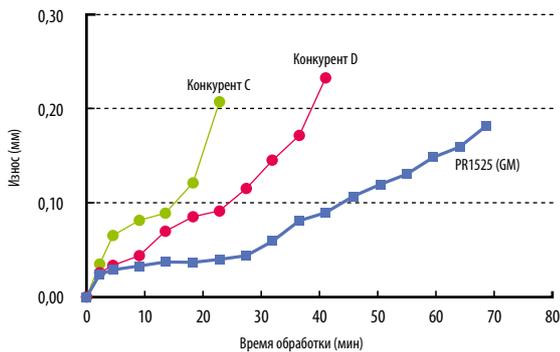
Для титанового сплава и нержавеющей стали с дисперсным отверждением. Стабильная обработка и длительная стойкость инструмента благодаря технологии покрытия MEGACOAT NANO.



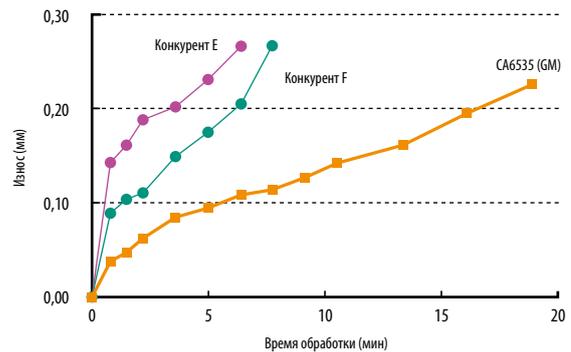
PR1535

Сравнение износостойкости

1,2379 (легированная инструментальная сталь)



Жаропрочный сплав на основе никеля



Режимы резания:

Врез. = 150 м/мин; fz = 1,5 мм/зуб; ap x ae = 1,0 x 16 мм; без подвода СОЖ

Режимы резания:

Врез. = 30 м/мин; fz = 0,8 мм/зуб; ap x ae = 1,0 x 40 мм; с подводом СОЖ

Практические примеры

Штампованная легированная сталь

Производительность: в 3 раза выше

Детали турбины, Врез. = 160 м/мин, fz = 1,17 мм/зуб, ap x ae = 1,5 x макс. 160 мм, без подвода СОЖ
MFH160R-14-8T, SOMT140520ER-GM (PR1525)

PR1525	Скорость удаления стружки = 720 куб. см/мин
Конкурент F	Скорость удаления стружки = 240 куб. см/мин

- Уменьшение шума во время резания даже при скорости подачи в 3 раза выше.
- Хорошее состояние режущей кромки без выкрашивания и стабильная обработка.

1.4301

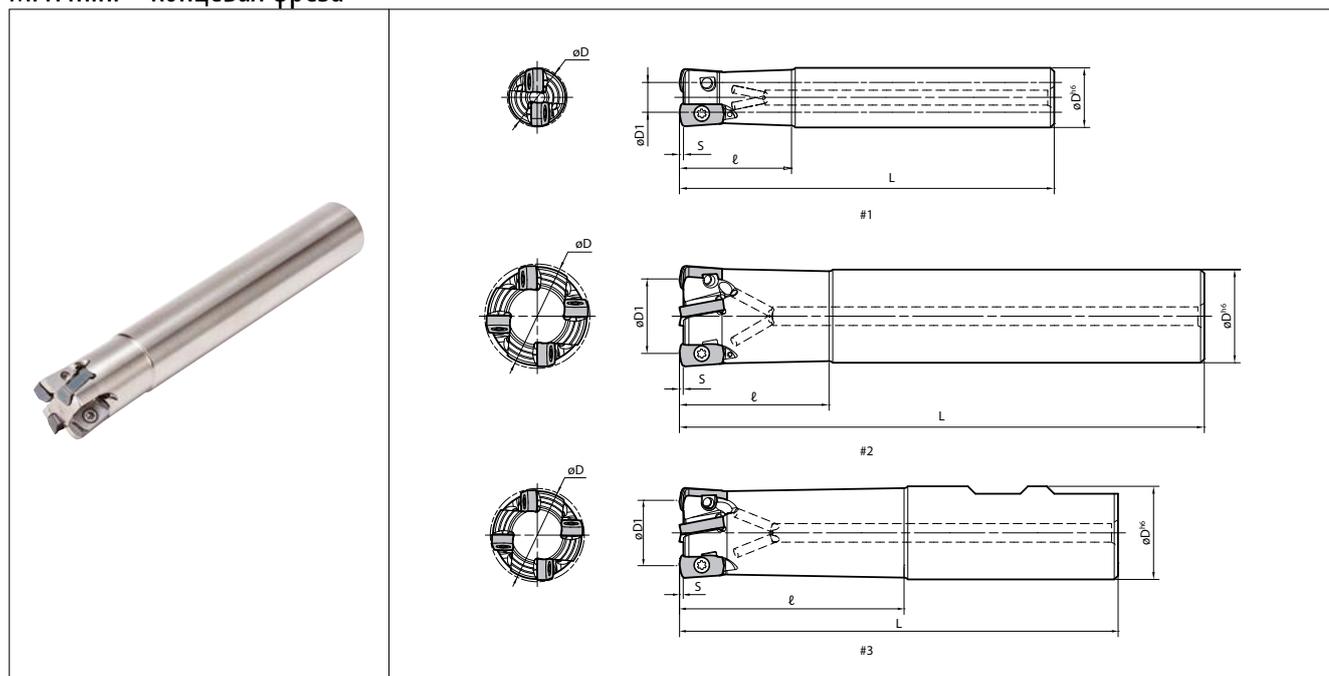
Снижение вибрации
Производительность: в 1,6 раза выше

Муфта сцепления, Врез. = 120 м/мин, fz = 1,2 мм/зуб, ap x ae = 1,0 x 20 мм, без подвода СОЖ
MFH32-S32-10-2T, SOMT100420ER-GM (PR1535)

PR1535	Скорость удаления стружки = 58 куб. см/мин
Конкурент G	Скорость удаления стружки = 36 куб. см/мин

- В случае с образцом конкурента G возникли вибрации, тогда как MFH обеспечивает стабильную обработку.
- Хорошее состояние режущей кромки и длительная стойкость.

MFH mini – концевая фреза



Размер фрезы

Тип хвостовика	Обозначение	Стандарт	Кол-во зубьев	Размеры (мм)					Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Чертеж	Вес (кг)	Макс. частота вращения (мин. ⁻¹)					
				øD	øD1	ød	L	ℓ	S	Осев.					Радиал.				
Стандарт (цилиндрическая форма)	MFH 16-S16-03-2T	●	2	16	8	16	100	30	1	-10°	-15°	Да	#1	0,1	18 800				
	20-S20-03-3T	●	3	20	12	20	130	50						0,3	15 700				
	20-S20-03-4T	●	4											25	17	25	140	60	0,5
	25-S25-03-4T	●		5	32	24	32	150											70
	32-S32-03-5T	●	6											17	9	16	100	20	
	32-S32-03-6T	●		3	22	14	20	130											30
Увеличенный размер (цилиндрическая форма)	MFH 17-S16-03-2T	●	2										28	20	25	140	40	1	
	18-S16-03-2T	●	4	28	20	25	140	40											0,1
	22-S20-03-3T	●											5	32	24	32	131		70
	22-S20-03-4T	●	6	16	8	16	79	30											
	28-S25-03-4T	●											5	32	24	32	131		70
28-S25-03-5T	●	6	16	8	16	79	30	0,1										18 800	
Стандарт (тип Weldon)	MFH 16-W16-03-2T							●	2	20	12	20	101	50	1	-10°	-15°	Да	#3
	20-W20-03-3T	●	3	25	17	25	117	60	0,4										
	20-W20-03-4T	●	4						32	24	32	131	70	0,6					
	25-W25-03-4T	●		5	32	24	32	131						70					
	25-W25-03-5T	●	6						16	8	16	150	50						
	32-W32-03-5T	●		5	20	12	20	160						80					
32-W32-03-6T	●	4	25						17	25	180	100	0,6		13 400				
Длинный хвостовик (цилиндрическая форма)	MFH 16-S16-03-2T-150			●	2	32	24	32					200	120	1	-10°	-15°	Да	#1
	20-S20-03-3T-160	●	3	25	17				25	180	100	0,2							
	25-S25-03-4T-180	●	4			32	24	32				200	120	0,3					
	32-S32-03-5T-200	●	5	32	24				32	200	120			0,6					

Запасные детали и применяемые пластины

Обозначение	Прижимной винт	Ключ	Противозадирный состав	Монтажный болт	Применяемые пластины
	MFH ...-03-...	SB-3065TRP Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 1,2 Н·м	DTRM-8	MP-1	

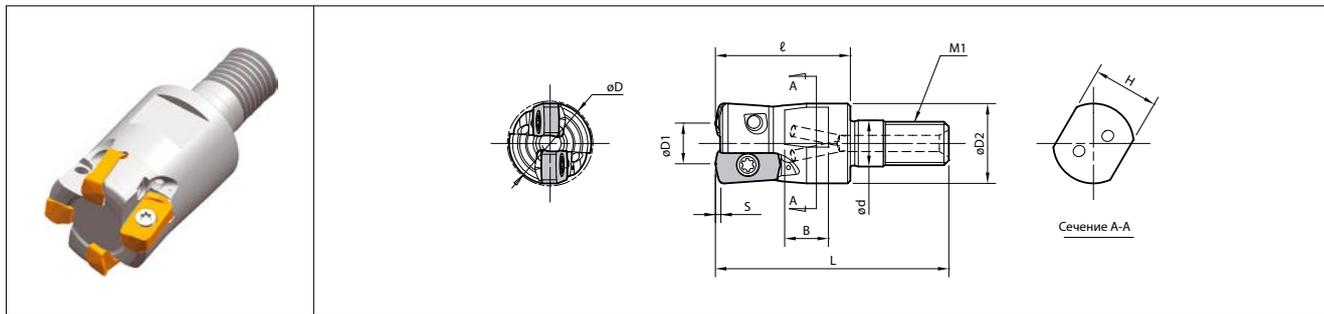
Предупреждение относительно макс. частоты вращения

- При эксплуатации фрезы на максимальной частоте вращения возникающая центробежная сила может повредить пластину или корпус.
- При фиксации пластины нанесите тонким слоем  противозадирный состав (MP-1) на поверхность головки и резьбу.

Рекомендуемые режимы резания → стр. 10

●: Стандартный элемент

MFH mini - сменная головка



Размер фрезы

Обозначение	Стандарт	Кол-во зубьев	Размеры (мм)											Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Макс. частота вращения (мин. ⁻¹)
			$\varnothing D$	$\varnothing D_1$	$\varnothing D_2$	$\varnothing d$	L	ℓ	M1	H	B	S	Осев.	Радиал.			
MFH 16-M08-03-2T	●	2	16	8	14,7	8,5	43	25	M8xP1,25	12	8	1	-10°	-15°	Да	18 880	
17-M08-03-2T	●		17	9												17 900	
18-M08-03-2T	●		18	10												17 000	
20-M10-03-3T	●	3	20	12	18,7	10,5	49	30	M10xP1,5	15	9					15 700	
20-M10-03-4T	●	4														15 700	
22-M10-03-3T	●	3	22	14	18,7	10,5	49	30	M10xP1,5	15	9					14 700	
22-M10-03-4T	●	4														14 700	
25-M12-03-4T	●	4	25	17	23	12,5	57	35	M12xP1,75	19	10					13 400	
25-M12-03-5T	●															5	13 400
28-M12-03-4T	●	4	28	20	23	12,5	57	35	M12xP1,75	19	10					12 400	
28-M12-03-5T	●															5	12 400
32-M16-03-5T	●	5	32	24	30	17	63	40	M16xP2	24	12					11 400	
32-M16-03-6T	●											6	11 400				

Эффективная рабочая глубина инструмента в сборе

Обозначение оправки	Обозначение	$\varnothing D$	L1	M	L2	
						Обозначение
BT30K-	M08-45	MFH16-M08-03...	$\varnothing 16$	25	31,8	6,8
		MFH17-M08-03...	$\varnothing 17$		33,2	8,2
		MFH18-M08-03...	$\varnothing 18$		34,2	9,2
	M10-45	MFH20-M10-03...	$\varnothing 20$	30	36,8	6,8
		MFH22-M10-03...	$\varnothing 22$		39,2	9,2
		MFH25-M12-03...	$\varnothing 25$		42,8	7,8
BT40K-	M12-45	MFH28-M12-03...	$\varnothing 28$	35	45,5	10,5
		MFH16-M08-03...	$\varnothing 16$		31,7	6,7
		MFH17-M08-03...	$\varnothing 17$		33,2	8,2
	M10-60	MFH18-M08-03...	$\varnothing 18$	30	34,3	9,3
		MFH20-M10-03...	$\varnothing 20$		38,7	8,7
		MFH22-M10-03...	$\varnothing 22$		44,5	14,5
M12-55	MFH25-M12-03...	$\varnothing 25$	35	44,6	9,6	
	MFH28-M12-03...	$\varnothing 28$		47,6	12,6	
	MFH32-M16-03...	$\varnothing 32$		51,2	11,2	

→ Сведения об оправке типа BT см. на стр. 15.

Применяемая пластина

Пластина	Обозначение	Размеры (мм)					ПОКРЫТИЕ MEGACOAT NANO			Твердый сплав с покрытием CVD
		A	T	$\varnothing d$	W	r _e	PR1535	PR1525	PR1510	
<p>Общего назначения</p>	LOGU 030310ER-GM	6,2	3,96	3,45	11,9	1,0	●	●	●	●

● : Стандартный элемент

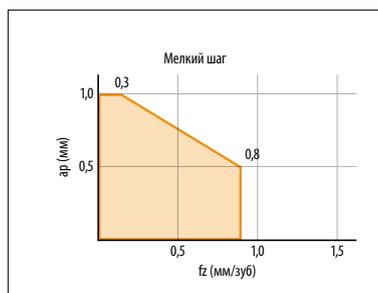
Рекомендуемые режимы резания / MFH mini

Пластина	Материал заготовки	fz (мм/зуб) Рекомендуемая скорость подачи: ap = 0,5 мм (справочное значение)						Врез (м/мин)				
		MFH16 -...-2T	MFH20 -...-3T	MFH20 -...-4T	MFH25 -...-4T	MFH25 -...-5T	MFH32 -...-5T	MFH32 -...-6T	MEGACOAT NANO			Твердый сплав с покрытием CVD CA6535
		PR1535	PR1525	PR1510								
GM	Углеродистая сталь	0,2 ~ 0,7 ~ 1,2	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8	0,2 ~ 0,8 ~ 1,5	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8	0,2 ~ 0,8 ~ 1,5	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8	☆	★	-	-	
	120 ~ 180 ~ 250							120 ~ 180 ~ 250				
	Легированная сталь							☆	★	-	-	
	100 ~ 160 ~ 220	100 ~ 160 ~ 220										
	Штамповая сталь (~ 40 HRC)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	0,2 ~ 0,6 ~ 1,2	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	0,2 ~ 0,6 ~ 1,2	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	☆	★	-	-	
	80 ~ 140 ~ 180	80 ~ 140 ~ 180										
	Штамповая сталь (40 ~ 50 HRC)	0,2 ~ 0,3 ~ 0,5	0,2 ~ 0,25 ~ 0,3	0,2 ~ 0,3 ~ 0,6	0,2 ~ 0,25 ~ 0,3	0,2 ~ 0,3 ~ 0,6	0,2 ~ 0,25 ~ 0,3	☆	★	-	-	
	60 ~ 100 ~ 130	60 ~ 100 ~ 130										
	Аустенитная нержавеющая сталь							★	☆	-	-	
	100 ~ 160 ~ 200	100 ~ 160 ~ 200										
Мартенситная нержавеющая сталь	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	0,2 ~ 0,6 ~ 1,2	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	0,2 ~ 0,6 ~ 1,2	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	☆	-	-	★		
150 ~ 200 ~ 250	-	-	-	-	-	180 ~ 240 ~ 300						
Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением							★	-	-	-		
90 ~ 120 ~ 150												
Серый чугун	0,2 ~ 0,7 ~ 1,2	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8	0,2 ~ 0,8 ~ 1,5	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8	0,2 ~ 0,8 ~ 1,5	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8	-	-	★	-		
120 ~ 180 ~ 250												
Чугун с шаровидным графитом	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	0,2 ~ 0,6 ~ 1,2	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	0,2 ~ 0,6 ~ 1,2	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6	-	-	★	-		
100 ~ 150 ~ 200												
Жаропрочный сплав на основе никеля	0,2 ~ 0,3 ~ 0,6	0,2 ~ 0,25 ~ 0,4	0,2 ~ 0,4 ~ 0,8	0,2 ~ 0,25 ~ 0,4	0,2 ~ 0,4 ~ 0,8	0,2 ~ 0,25 ~ 0,4	☆	-	-	★		
20 ~ 30 ~ 50							-	-	20 ~ 30 ~ 50			
Титановый сплав (Ti-6Al-4V)							★	-	☆	-		
40 ~ 60 ~ 80	-	-	30 ~ 50 ~ 70	-	-							

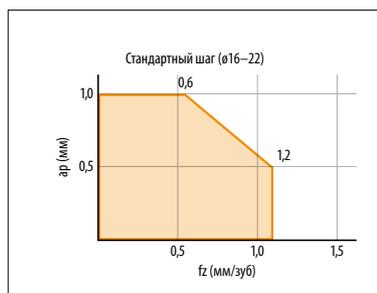
■ стандартный шаг, ■ Мелкий шаг, ★ первоочередная рекомендация, ☆ второстепенная рекомендация

Для жаропрочного сплава на основе никеля и титанового сплава рекомендуется обработка с СОЖ. Отрегулируйте скорость резания и скорость подачи в указанных выше пределах в соответствии с существующими условиями обработки. Для обрабатываемого центра, эквивалентного BT30, следует уменьшить скорость подачи до 25 % или менее от рекомендуемых значений. При работе в полный паз рекомендуется внутренний подвод СОЖ или центральная сквозная система СОЖ.

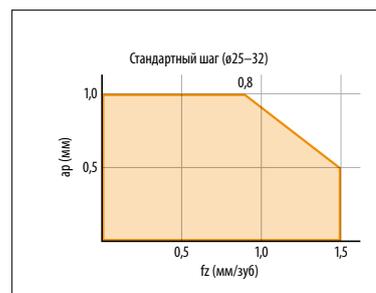
Рекомендация по применению / MFH mini



MFH20-...-4T, MFH22-...-4T, MFH25-...-5T, MFH28-...-5T, MF32-...-6T



MFH16-...-2T, MFH17-...-2T, MFH18-...-2T
MFH20-...-3T, MFH22-...-3T



MFH25-...-4T, MFH28-...-4T, MFH32-...-5T

Для типа фрезы с Мелкий шагом используйте более щадящие режимы резания, чем для фрезы стандартного типа.

Примечание для написания управляющей программы (программирование R)

Форма	Фреза	Стружколом	γ Угол режущей кромки	Rp Программный радиус	K (мм) Необработанный припуск (недорез)	(°) Макс. угол стенки заготовки при контурной обработке
	MFH...-03-...	GM	12°	1,6	0,39	90°

Справочные данные для врезания под углом

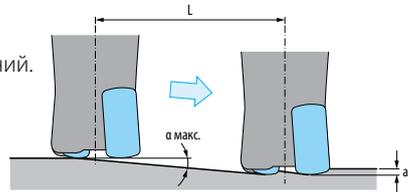
Обозначение	Диам. фрезы (мм)	16	17	18	20	22	25	28	32
MFH ...-03-...	$\alpha_{\text{макс}} (^{\circ})$ Макс. угол врезания под углом	2,8°	2,5°	2,1°	1,7°	1,4°	1,2°	1°	0,8°
	$\tan \alpha_{\text{макс}}$	0,049	0,042	0,037	0,03	0,024	0,021	0,017	0,014

Рекомендации при врезании под углом

- Угол врезания не должен превышать $\alpha_{\text{макс}}$.
- Скорость подачи не должна превышать 70% рекомендованных значений.

Формула для макс. длины резания (L) при максимальном угле врезания

$$L = \frac{ap}{\tan \alpha_{\text{макс}}}$$

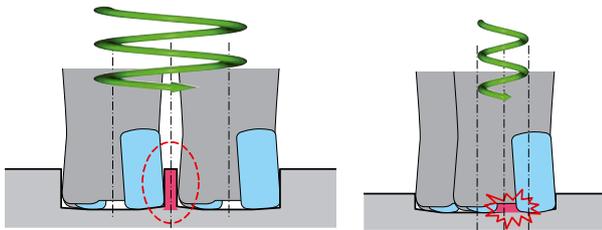


Рекомендации при работе по винтовой интерполяции

Значение диаметра обрабатываемого отверстия должно находиться между минимальным и максимальным значениями.

Больше макс. диам. резания

Меньше мин. диам. резания



В центре остается необработанная бобышка

Необработанная бобышка может повредить инструмент



Фреза	Мин. диаметр обработки (мм)	Макс. диаметр обработки (мм)
MFH ...-03-...	$2 \times D-8$	$2 \times D-2$

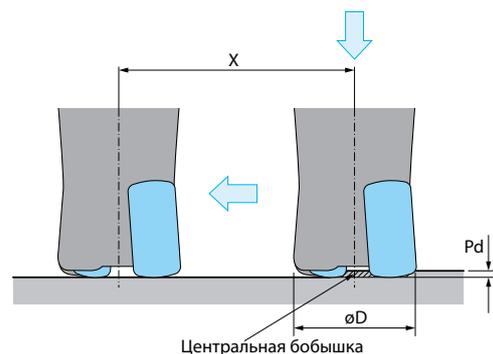
- Шаг винта (h) при винтовой интерполяции не должен превышать максимальную глубину резания (ap), равную 1 мм.
- Рекомендуется попутное фрезерование.
- Скорость подачи не должна превышать 50% рекомендованных значений.
- Выполняйте обработку в безопасных условиях, чтобы избежать травмирования длинной стружкой.

Рекомендации при фрезеровании с засверливанием

Фреза	GM	
	Pd Макс. глубина резания	Мин. значение перемещения фрезы X по плоскости доньшка
MFH ...-03-...	1,5	D-9

Единицы измерения: мм

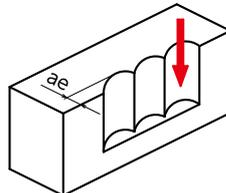
- Уменьшите скорость подачи до 25% или менее от рекомендуемых значений, пока центральная бобышка не будет удалена.
- При засверливании уменьшите значение подачи до $= 0,2 \text{ мм/об}$



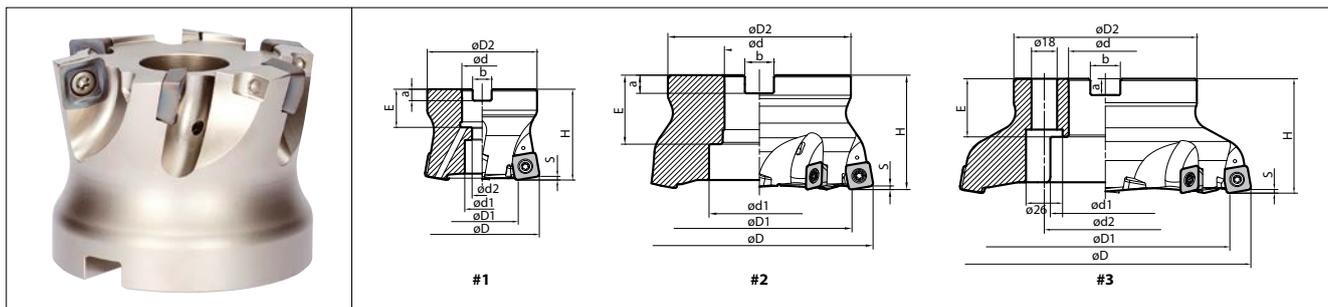
Вертикальное фрезерование (плунжерное)

Размер пластины	Максимальная ширина резания (ae)
LOGU03	3,5 мм

Для вертикального фрезерования (плунжирования) следует уменьшить скорость подачи (fz) до 0,2 мм/зуб или менее.



Торцевая фреза MFH



Размер фрезы (тип SOMT10)

Обозначение	Стандарт	Кол-во зубьев	Размеры (мм)													Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Чертеж	Вес (кг)	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)	
			øD	øD ₁			øD ₂	ød	ød ₁	ød ₂	H	E	a	b	S	S ₁ ^{*1}	Осев.					Радиал.
MFH 050R-10-4T-M	●	4	50	33	37,5	36,5	47	22	19	11	50	21	6,3	10,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-5°	Да	#1	0,4	10 000
050R-10-5T-M	●	5																				
052R-10-4T-M	●	4	52	35	39,5	38,5	47	27	20	13	63	24	7	12,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-4°	Да	#1	0,7	8 800
052R-10-5T-M	●	5																				
063R-10-5T-22M	●	5	63	46	50,5	49,5	60	27	20	13	63	24	7	12,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-4°	Да	#1	0,7	8 800
063R-10-6T-22M	●	6																				
063R-10-5T-27M	●	5	63	46	50,5	49,5	60	27	20	13	63	24	7	12,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-4°	Да	#1	0,7	8 800
063R-10-6T-27M	●	6																				
080R-10-7T-M	●	7	80	63	67,5	66,5	76	27	20	13	63	24	7	12,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-4°	Да	#1	1,6	7 600

*1 размер S₁ см. на рис. ниже *2 размер принимает значение, указанное в (), когда устанавливается пластина типа LD

Размер фрезы (тип SOMT14)

Обозначение	Стандарт	Кол-во зубьев	Размеры (мм)													Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Чертеж	Вес (кг)	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)	
			øD	øD ₁			øD ₂	ød	ød ₁	ød ₂	H	E	a	b	S	S ₁ ^{*1}	Осев.					Радиал.
MFH 063R-14-4T-22M	●	4	63	40	46	45	60	22	19	11	50	21	6,3	10,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-10°	Да	#1	0,6	7 400
063R-14-5T-22M	●	5																				
063R-14-4T-27M	●	4	63	40	46	45	60	27	20	13	50	24	7	12,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-10°	Да	#1	0,6	7 400
063R-14-5T-27M	●	5																				
066R-14-4T-22M	●	4	66	43	49	48	60	22	19	11	50	21	6,3	10,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-10°	Да	#1	0,6	7 400
066R-14-5T-22M	●	5																				
066R-14-4T-27M	●	4	66	43	49	48	60	27	20	13	50	24	7	12,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-10°	Да	#1	0,6	7 400
066R-14-5T-27M	●	5																				
080R-14-5T-M	●	5	80	57	63	62	76	27	20	13	63	24	7	12,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-8°	Да	#1	1,4	6 400
080R-14-6T-M	●	6																				
100R-14-6T-M	●	6	100	77	83	82	96	32	26	17	63	28	8	14,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-7°	Да	#2	2,4	5 600
100R-14-7T-M	●	7																				
125R-14-7T-M	●	7	125	102	108	107	100	40	55	-	63	33	9	16,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-6°	Нет	#3	2,8	4 800
160R-14-8T-M	●	8	160	137	143	142	100	40	68	66,7	63	32	9	16,4	1,5 (1,2) ^{*2}	3,5	+10°	-6°	Нет	#3	3,7	4 200

*1 размер S₁ см. на рис. ниже

Запасные детали и применяемые пластины

Обозначение	Прижимной винт	Ключ		Противозадирный состав	Монтажный болт	Применяемые пластины
		DTPM	TTP	MP-1		
MFH 050R-10-...-M	SB-4090TRPN	DTPM-15		MP-1	HN10x30	SOMT100420ER-GM SOMT100420ER-LD SOMT100420ER-FL
063R-10-...-22M					HN10x30	
063R-10-...-27M					HN12x35	
080R-10-...-M					HN12x35	
MFH 063R-14-...-22M	SB-50120TRP	TTP-20		MP-1	HN10x30	SOMT140520ER-GM SOMT140520ER-LD SOMT140514ER-FL
063R-14-...-27M					HN12x35	
080R-14-...-M					HN12x35	
100R-14-...-M					-	
125R-14-...-M					-	
160R-14-...-M					-	

Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 3,5 Н·м

Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 4,5 Н·м



Угол в () подходит для типа SOMT14

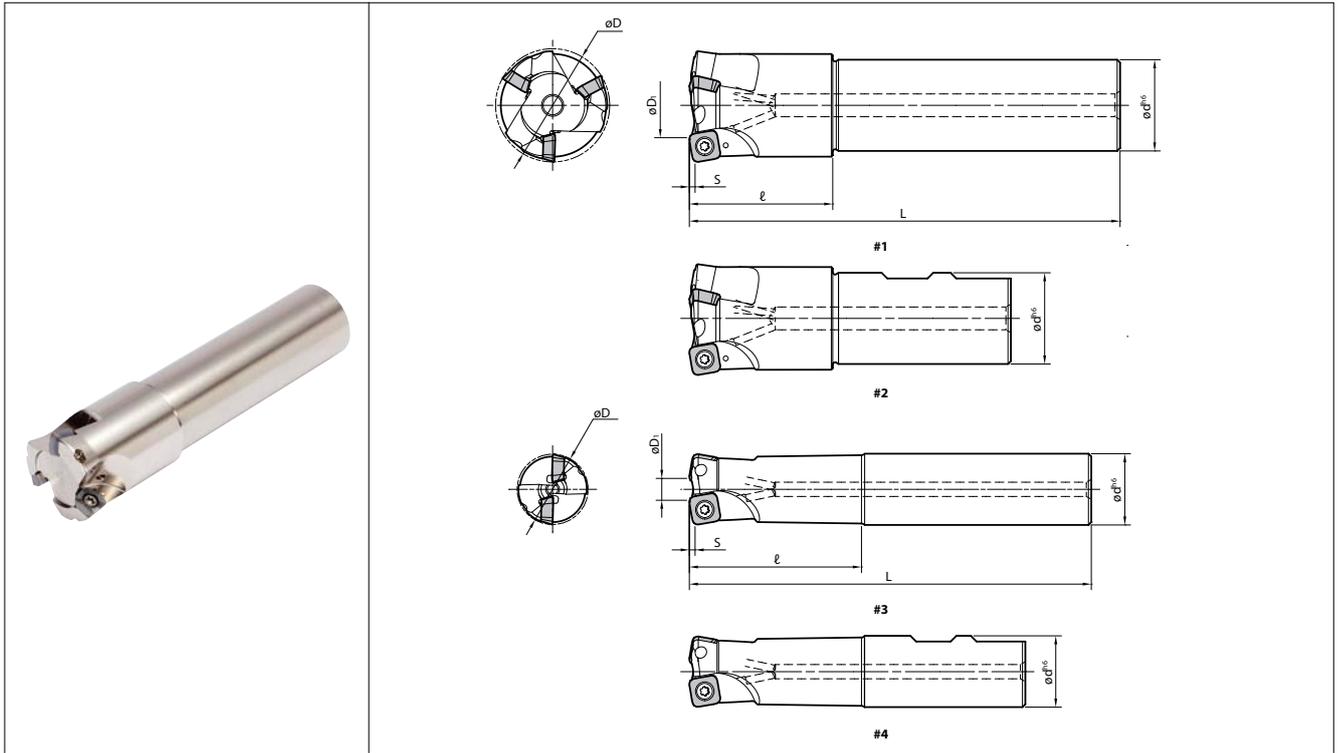
Предупреждение относительно макс. частоты вращения

- При эксплуатации фрезы на максимальной частоте вращения возникающая центробежная сила может повредить пластину или корпус.
- При фиксации пластины нанесите тонким слоем противозадирный состав (MP-1) на поверхность головки и резцы.

● Стандартный элемент

Рекомендуемые режимы резания → стр. 17

Концевая фреза MFH



Размер фрезы (тип SOMT10)

Обозначение	Стандарт	Кол-во зубьев	Размеры (мм)							Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Чертеж	Вес (кг)	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)									
			øD	GM	LD	FL	øD1	L	ℓ	S	S ₁					Осев.	Радиал.							
Цилиндрический	MFH 25-S25-10-2T	●	2	25	8	12,5	11,5	25	140	60	1,5 (1,2)*	3,5	+10°	-5°	Да	#3	0,4	17 000						
	28-S25-10-2T	●	2	28	11	15,5	14,5			40							#1	0,5	15 500					
	32-S32-10-2T	●	2	32	15	19,5	18,5	32	150	70						#3	0,8	#3	14 000					
	32-S32-10-3T	●	3							50						#1				13 000				
	35-S32-10-2T	●	2	40	23	27,5	26,5	32	150	50						1,5 (1,2)*	3,5	+10°	-5°		Да	#1	0,9	11 500
	35-S32-10-3T	●	3																					
	40-S32-10-3T	●	3																					
	40-S32-10-4T	●	4																					
Тип Weldon	MFH 25-W25-10-2T	●	2	25	8	12,5	11,5	25	117	60	1,5 (1,2)*	3,5	+10°	-5°	Да	#4	0,4	17 000						
	32-W32-10-3T	●	3	32	15	19,5	18,5	131	70	#1							14 000							
	40-W32-10-3T	●	3	40	23	27,5	26,5	32	112	50						1,5 (1,2)*		3,5	+10°	-5°	Да	#2	0,7	11 500
	40-W32-10-4T	●	4																					
Цилиндрический (длинный)	MFH 25-S25-10-2T-200	●	2	25	8	12,5	11,5	25	200	120	1,5 (1,2)*	3,5	+10°	-5°	Да	#3	0,6	17 000						
	28-S25-10-2T-200	●	2	28	11	15,5	14,5			40							#1	15 500						
	32-S32-10-2T-200	●	2	32	15	19,5	18,5	32	250	120						#3	1,0		14 000					
	35-S32-10-2T-200	●	2	35	18	22,5	21,5			50						#1	1,4	13 000						
	40-S32-10-4T-250	●	4	40	23	27,5	26,5			50						#1	1,5	11 500						
Особо длинный хвостовик	MFH 25-S25-10-2T-300	●	2	25	8	12,5	11,5	25	300	180	1,5 (1,2)*	3,5	+10°	-5°	Да	#3	1,0	17 000						
	28-S25-10-2T-300	●	2	28	11	15,5	14,5			40							#1	1,1	15 500					
	32-S32-10-2T-300	●	2	32	15	19,5	18,5	32	50	180						#3	1,6	14 000						
	35-S32-10-2T-300	●	2	35	18	22,5	21,5			#1						1,7	13 000							
	40-S32-10-4T-300	●	4	40	23	27,5	26,5			32						50	1,5 (1,2)*	3,5	+10°	-5°	Да	#1	1,8	11 500

*Размер принимает значение, указанное в (), когда устанавливается пластина типа LD

Запасные детали и применяемые пластины

Обозначение	Прижимной винт	Ключ	Противозадирный состав	Применяемые пластины
MFH ...-10-...	SB-4075TRP	DTPM-15	MP-1	
Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 3,5 Н·м				



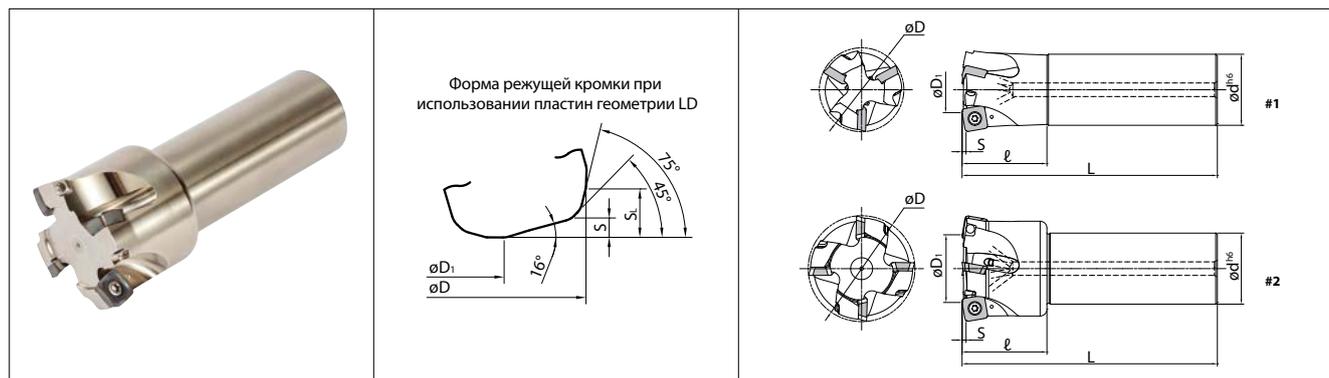
Предупреждение относительно макс. частоты вращения

- При эксплуатации фрезы на максимальной частоте вращения возникающая центробежная сила может повредить пластину или корпус.
- При фиксации пластины нанесите тонким слоем противозадирный состав (MP-1) на поверхность головки и резцы.

● Стандартный элемент

Рекомендуемые режимы резания → стр. 17

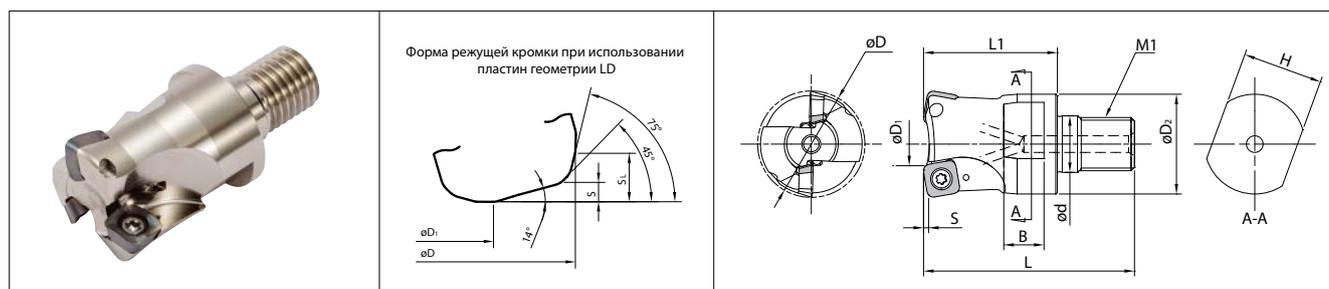
MFH с цилиндрическим хвостовиком



Размер фрезы (тип SOMT14)

Обозначение	Стандарт	Кол-во зубьев	Размеры (мм)									Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Чертеж	Вес (кг)	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)				
			øD	øD ₁			ød	L	ℓ	S	S _L	Осев.	Радиал.								
MFH 50-S42-14-3T	●	3	50	27	33	32	42	150	50	2	5	+10°	-10°	Да	#1	1,4	8 800				
63-S42-14-4T	●	4	63	40	46	45												-8°	#2	1,7	7 400
80-S42-14-5T	●	5	80	57	63	62															

Сменная головка MFH



Размер фрезы

Обозначение	Стандарт	Кол-во зубьев	Размеры (мм)												Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)	
			øD	øD ₁			øD ₂	ød	L	L ₁	M1	H	B	S	S _L	Осев.			Радиал.
MFH 25-M12-10-2T	●	2	25	8	12,5	11,5	23	12,5	57	35	M12	19	10	1,5	3,5	+10°	-5°	Да	17 000
28-M12-10-2T	●	2	28	11	15,5	14,5													
32-M16-10-2T	●	2	32	15	19,5	18,5	30	17	63	40	M16	24	12	1,5	3,5	+10°	-5°	Да	14 000
32-M16-10-3T	●	3																	
35-M16-10-2T	●	2	35	18	22,5	21,5	30	17	63	40	M16	24	12	1,5	3,5	+10°	-5°	Да	13 000
35-M16-10-3T	●	3																	
40-M16-10-3T	●	3	40	23	27,5	26,5	30	17	63	40	M16	24	12	1,5	3,5	+10°	-5°	Да	11 500
40-M16-10-4T	●	4																	

*Размер принимает значение, указанное в (), когда крепится пластина типа LD

Запасные детали и применяемые пластины

Обозначение	Прижимной винт	Ключ	Противозадирный состав	Применяемые пластины
MFH ...-10-...	SB-4075TRP Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 3,5 Н·м	DTPM-15	MP-1	SOMT100420ER-GM SOMT100420ER-LD SOMT100420ER-FL
MFH ...-14-...	SB-50120TRP Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 4,5 Н·м	TTP-20	MP-1	SOMT140520ER-GM SOMT140520ER-LD SOMT140514ER-FL

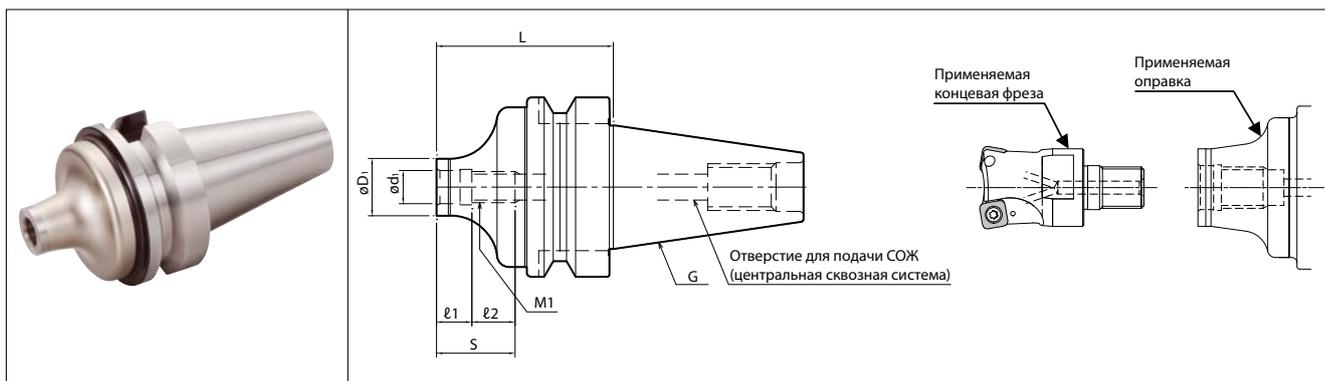
Предупреждение относительно макс. частоты вращения

- При эксплуатации фрезы на максимальной частоте вращения возникающая центробежная сила может повредить пластину или корпус.
- При фиксации пластины нанесите тонким слоем  противозадирный состав (MP-1) на поверхность головки и резьбу.

Рекомендуемые режимы резания → стр. 17

●: Стандартный элемент

Оправка ВТ (для сменных головок / двусторонний контакт)



Размер оправки

Обозначение	Стандарт	Размеры (мм)							Отверстие для СОЖ	Размер оправки	Применяемая концевая фреза
		L	øD1	ød1	S	l1	l2	M1			
BT30K- M12-45	●	45	23	12,5	24	9	15	M12	Да	BT30	MFH25-M12- MFH28-M12-
BT40K- M12-55	●	55	23	12,5	24	9	15	M12		BT40	MFH25-M12- MFH28-M12-
M16-65	●	65	30	17	25		16	M16			MFH32-M16- MFH35-M16- MFH40-M16-

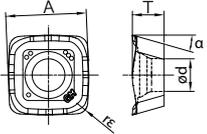
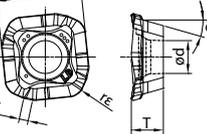
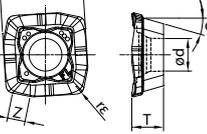
Эффективная рабочая глубина инструмента в сборе

Описание оправки	Обозначение	øD	L1	M	L2
BT30K- M12-45	MFH25-M12-10-2T	25	35	42,8	7,8
		28			
BT40K- M12-55	MFH25-M12-10-2T	25	35	44,6	9,6
		28			
M16-65	MFH32-M16-10-OT	32	40	51,2	11,2
		35			
		40			

Система идентификации оправок

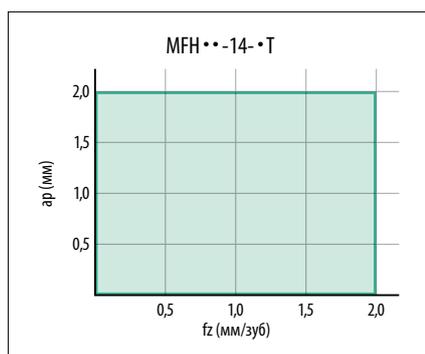
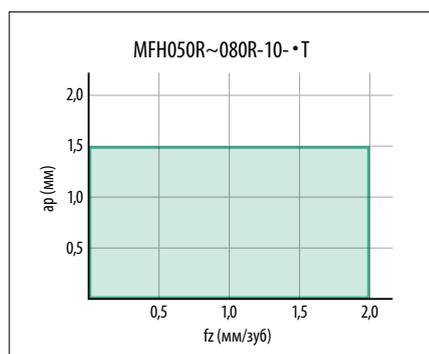
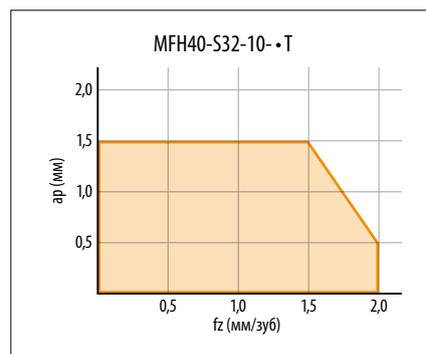
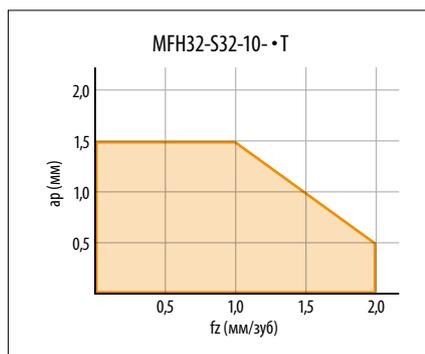
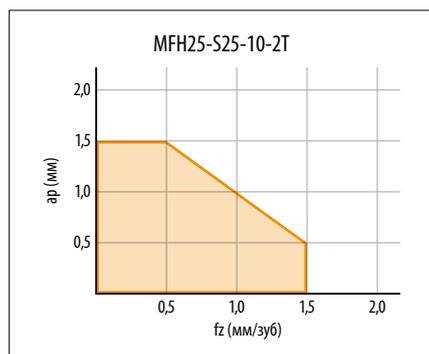


Применяемые пластины

Классификация применения		P	Углеродистая/легированная сталь		☆	★							
			Штамповая сталь		☆	★							
★ : Черновая обработка / более предпочтительный вариант ☆ : Черновая обработка / менее предпочтительный вариант ■ : Чистовая обработка / более предпочтительный вариант □ : Чистовая обработка / менее предпочтительный вариант	M	Аустенитная нержавеющая сталь		★	☆								
		Мартенситная нержавеющая сталь		☆				★					
	K	Серый чугун						★					
		Чугун с шаровидным графитом						★					
S	Жаропрочный сплав		★					☆					
	Титановый сплав		★				☆						
H		Закаленный материал				□							
Пластина	Обозначение	Размеры (мм)					Угол (°)	Твердый сплав с покрытием MEGACOAT NANO			С покрытием CVD		
		A	T	∅	Z	re	α	PR1535	PR1525	PR1510	CA6535		
 Общего назначения		SOMT	100420ER-GM	10,3	4,58	4,6	-	2,0	16	●	●	●	●
			140520ER-GM	14,14	5,56	5,8				●	●	●	●
 Большая глубина резания (ар)		SOMT	100420ER-LD	10,45	4,58	4,6	0,9	2,0	16	●	●	●	●
			140520ER-LD	14,76	5,56	5,8	1,6			●	●	●	●
 Для обработки поверхности		SOMT	100420ER-FL	10,44	4,58	4,6	1,4	2,0	16	●	●	●	●
			140514ER-FL	14,57	5,56	5,8	3,1			1,4	●	●	●

● : Стандартный элемент

Рекомендация по применению



- Макс. глубина резания (ар) для геометрии LD составляет 5 мм (3,5 мм для размера 10). Значения скорости подачи см. на стр. 17.
- См. рекомендуемые режимы резания в таблице для концевой фрезы.
- Максимальная скорость подачи (подача на зуб) торцевой фрезы составляет $fz = 2,0$ мм/зуб.

Рекомендуемые режимы резания / МФН

Пластина	Материал заготовки	fz (мм/зуб)					Врез (м/мин)			
		MFH25-	MFH32-	MFH40-	MFH...R-10	MFH...-14	MEGACOAT NANO			Твердый сплав с покрытием CVD CA6355
							PR1535	PR1525	PR1510	
GM	Углеродистая сталь	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0		☆ 120 ~ 180 ~ 250	★ 120 ~ 180 ~ 250	-	-
	Легированная сталь	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0		☆ 100 ~ 160 ~ 220	★ 100 ~ 160 ~ 220	-	-
	Штамповая сталь (~ 40 HRC)	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		☆ 80 ~ 140 ~ 180	★ 80 ~ 140 ~ 180	-	-
	Штамповая сталь (40 ~ 50 HRC)	0,15 ~ 0,3 ~ 0,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,15 ~ 0,2 ~ 0,25 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,45 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,5 ~ 0,7 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,7 ~ 1,0		☆ 60 ~ 100 ~ 130	★ 60 ~ 100 ~ 130	-	-
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		★ 100 ~ 160 ~ 200	☆ 100 ~ 160 ~ 200	-	-
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		☆ 150 ~ 200 ~ 250	-	-	★ 180 ~ 240 ~ 300
	Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		★ 90 ~ 120 ~ 150	-	-	-
	Серый чугун	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0		-	-	★ 120 ~ 180 ~ 250	-
	Чугун с шаровидным графитом	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		-	-	★ 100 ~ 150 ~ 200	-
	Жаропрочный сплав на основе никеля	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,15 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,5 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2		★ 20 ~ 30 ~ 50	-	-	☆ 20 ~ 40 ~ 50
	Титановый сплав (Ti-6Al-4V)	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,15 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,5 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2		★ 40 ~ 60 ~ 80	-	☆ 30 ~ 50 ~ 70	-
LD	Углеродистая сталь	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,4 (ap ≤ 5,0 мм)	☆ 120 ~ 180 ~ 250	★ 120 ~ 180 ~ 250	-	-
	Легированная сталь	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,4 (ap ≤ 5,0 мм)	☆ 100 ~ 160 ~ 220	★ 100 ~ 160 ~ 220	-	-
	Штамповая сталь (~ 40 HRC)	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 5,0 мм)	☆ 80 ~ 140 ~ 180	★ 80 ~ 140 ~ 180	-	-
	Штамповая сталь (40 ~ 50 HRC)	0,2 ~ 0,3 ~ 0,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,05 ~ 0,1 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 2,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 5,0 мм)	☆ 60 ~ 100 ~ 130	★ 60 ~ 100 ~ 130	-	-
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 5,0 мм)	★ 100 ~ 160 ~ 200	☆ 100 ~ 160 ~ 200	-	-
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 5,0 мм)	☆ 150 ~ 200 ~ 250	-	-	★ 180 ~ 240 ~ 300
	Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 5,0 мм)	★ 90 ~ 120 ~ 150	-	-	-
	Серый чугун	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,2 ~ 0,4 (ap ≤ 5,0 мм)	-	-	★ 120 ~ 180 ~ 250	-
	Чугун с шаровидным графитом	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,2 (ap ≤ 3,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 2,0 мм) 0,06 ~ 0,15 ~ 0,3 (ap ≤ 5,0 мм)	-	-	★ 100 ~ 150 ~ 200	-
	Жаропрочный сплав на основе никеля	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,05 ~ 0,1 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 2,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 5,0 мм)	★ 20 ~ 30 ~ 50	-	-	☆ 20 ~ 40 ~ 50
	Титановый сплав (Ti-6Al-4V)	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,05 ~ 0,1 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,08 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,15 (ap ≤ 3,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 2,0 мм) 0,03 ~ 0,1 ~ 0,2 (ap ≤ 5,0 мм)	★ 40 ~ 60 ~ 80	-	☆ 30 ~ 50 ~ 70	-
FL	Углеродистая сталь	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0		☆ 120 ~ 180 ~ 250	★ 120 ~ 180 ~ 250	-	-
	Легированная сталь	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0		☆ 100 ~ 160 ~ 220	★ 100 ~ 160 ~ 220	-	-
	Штамповая сталь (~ 40 HRC)	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		☆ 80 ~ 140 ~ 180	★ 80 ~ 140 ~ 180	-	-
	Штамповая сталь (40 ~ 50 HRC)	0,15 ~ 0,3 ~ 0,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,15 ~ 0,2 ~ 0,25 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,45 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,5 ~ 0,7 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,7 ~ 1,0		☆ 60 ~ 100 ~ 130	★ 60 ~ 100 ~ 130	-	-
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		★ 100 ~ 160 ~ 200	☆ 100 ~ 160 ~ 200	-	-
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		☆ 150 ~ 200 ~ 250	-	-	★ 180 ~ 240 ~ 300
	Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		★ 90 ~ 120 ~ 150	-	-	-
	Серый чугун	0,5 ~ 0,8 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,7 ~ 1,0 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 1,0 ~ 1,5 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,5 ~ 2,0		-	-	★ 120 ~ 180 ~ 250	-
	Чугун с шаровидным графитом	0,5 ~ 0,7 ~ 0,8 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,3 ~ 0,4 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,0 мм) 0,3 ~ 0,6 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,0 ~ 1,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,4 ~ 0,8 ~ 1,2 (ap ≤ 1,5 мм)	0,5 ~ 1,2 ~ 1,8		-	-	★ 100 ~ 150 ~ 200	-
	Жаропрочный сплав на основе никеля	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,15 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,5 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2		★ 20 ~ 30 ~ 50	-	-	☆ 20 ~ 40 ~ 50
	Титановый сплав (Ti-6Al-4V)	0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,0 мм) 0,15 ~ 0,2 ~ 0,3 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,5 ~ 0,9 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,4 ~ 0,6 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,6 ~ 1,0 (ap ≤ 1,0 мм) 0,2 ~ 0,5 ~ 0,8 (ap ≤ 1,5 мм)	0,2 ~ 0,8 ~ 1,2		★ 40 ~ 60 ~ 80	-	☆ 30 ~ 50 ~ 70	-

★: Рекомендуется в первую очередь ☆: Рекомендуется во вторую очередь

- Для жаропрочного сплава на основе никеля и титанового сплава рекомендуется обработка с СОЖ.
- При чистовой обработке с помощью типа LD и FL с зачистной кромкой следует уменьшить скорость подачи (fz) до 0,1–0,3 мм/зуб или менее.
- Для обрабатываемого центра, эквивалентного BT30, следует уменьшить скорость подачи до 25% или менее от рекомендуемых значений.
- При работе в полный паз рекомендуется внутренний подвод СОЖ или центральная сквозная система СОЖ.

Примечание для написания управляющей программы (программирование R)

Форма	Фреза	Стружколом	γ Угол режущей кромки	Rp Программный радиус	K (мм) Необработанный припуск (недорез)	(°) Макс. угол наклона стенки при контурной обработке
	MFH...-10-...	GM	10°	3,0	0,85	90°
		FL	14°	3,0	0,89	80°
		LD	14°	3,5	0,69	65°
	MFH...-14-...	GM	10°	3,5	1,37	90°
		FL	13°	3,0	1,36	80°
		LD	16°	5,0	1,06	65°

Справочные данные для врезания под углом

MFH...-10-...

Диам. фрезы (мм)	25	28	32	35	40	50	63	80
α _{макс} (°) Макс. угол врезания	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1
tan α _{макс}	0,087	0,078	0,070	0,061	0,052	0,043	0,035	0,017

MFH...-14-...

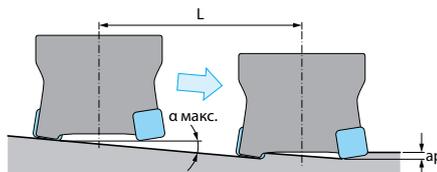
Диам. фрезы (мм)	50	63	80	100	125	160
α _{макс} (°) Макс. угол врезания	2	1,8	1	0,5	0,4	0,2
tan α _{макс}	0,035	0,031	0,017	0,009	0,007	0,003

Рекомендации при врезании под углом

- Угол врезания не должен превышать α_{макс}.
- Скорость подачи не должна превышать 70% рекомендованных значений.

Формула для макс. длины резания (L) при максимальном угле врезания.

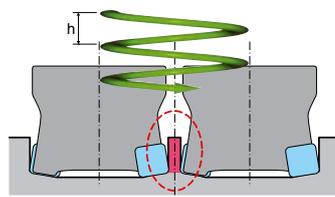
$$L = \frac{ap}{\tan \alpha_{\max}}$$



Рекомендации при работе по винтовой интерполяции

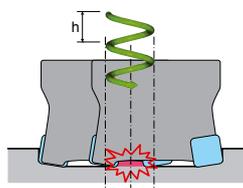
Значение диаметра обрабатываемого отверстия должно находиться между минимальным и максимальным значениями.

Больше макс. диам. резания



В центре остается необработанная бобышка

Меньше мин. диам. резания



Необработанная бобышка может повредить инструмент

Фреза	Мин. диаметр обработки (мм)	Макс. диаметр обработки (мм)
MFH...-10-...	2 × D-18	2 × D-2
MFH...-14-...	2 × D-25	2 × D-2

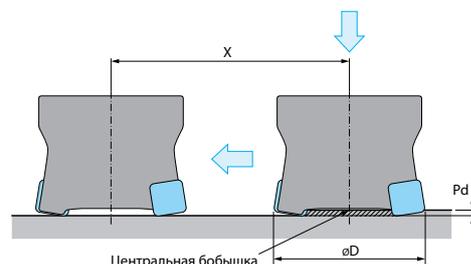
- Шаг винта (h) при винтовой интерполяции не должен превышать максимальную глубину резания (ap) в таблице размеров фрезы.
- Рекомендуется попутное фрезерование.
- Скорость подачи не должна превышать 50% рекомендованных значений.



Рекомендации при фрезеровании с засверливанием

Фреза	GM		LD		FL	
	Pd Макс. глубина резания	Мин. значение перемещения фрезы X по плоскости доннышка	Pd Макс. глубина резания	Мин. значение перемещения фрезы X по плоскости доннышка	Pd Макс. глубина резания	Мин. значение перемещения фрезы X по плоскости доннышка
MFH...-10-...	1,5	D-18	1,5	D-14	1,5	D-15
MFH...-14-...	2	D-24	2	D-18	2	D-19

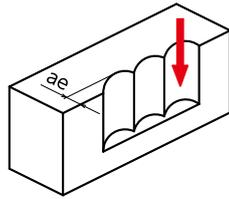
Единицы измерения: мм



- Уменьшите скорость подачи до 25% или менее от рекомендуемых значений, пока центральная бобышка не будет удалена.
- Максимальная скорость подачи при засверливании = 0,2 мм/об

Вертикальное фрезерование (плунжерное)

Размер пластины	Максимальная ширина резания (ae)
SOMT10	8 мм
SOMT14	11,5 мм

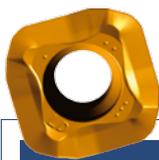


Для вертикального фрезерования (плунжирования) следует уменьшить скорость подачи (fz) до 0,2 мм/зуб или менее.

Профильная обработка в 3-х плоскостях

Стружколом	Врезание под углом	Контурная обработка (Угол вертикальной стенки)	Вертикальное	Фрезерование по винтовой интерполяции	Фрезерование глубоких карманов
GM	○	○ (90°)	○	○	○
LD	○	△ (65°)	×	×	×
FL	○	△ (80°)	×	×	×

- Не все области применения доступны из-за формы пластины.
- Для типа FL и LD существует ограничение угла вертикальной стенки при контурной обработке.



Тип LD

для большой глубины резания ap (макс. 5 мм) и высокой скорости подачи при обработке с небольшой глубиной резания для удаления окалины.

MFH / стружколом LD

Скорость удаления стружки = **404** куб. см/мин

Черновая обработка для удаления окалины (2 прохода): большая глубина резания ap
 Врез. = 200 м/мин, fz = 0,25 мм/зуб
 ap × ae = 4 × 40 мм
 Vf = 1264 мм/мин

Черновая обработка (2 прохода) после удаления окалины: высокая скорость подачи
 Врез. = 200 м/мин fz = 1,5 мм/зуб
 ap × ae = 2 × 40 мм, Vf = 7583 мм/мин
 Заготовка: Ust 42-2

MFH063R-14-5T-22M (диаметр фрезы ø 63, 5 зубьев)

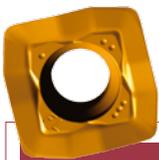
Традиционная фреза 45°

Скорость удаления стружки = **151** куб. см/мин

- Черновая обработка (4 прохода): постоянная глубина резания и скорость подачи
 Врез. = 200 м/мин, fz = 0,25 мм/зуб
 ap × ae = 3 × 40 мм, Vf = 1264 мм/мин
 Заготовка: Ust 42-2

Диаметр фрезы ø 63, 5 зубьев

MFH обеспечивает в 2,6 раза большую производительность обработки по сравнению со стандартной фрезой 45°.



Тип FL

для чистовой обработки поверхности.

MFH / стружколом FL

Черновая обработка (2 прохода)
 Врез. = 200 м/мин, fz = 0,4 мм/зуб
 ap × ae = 1,5 × 35 мм
 Vf = 2038 мм/мин
 Заготовка: C55

Чистовая обработка: высокое качество обработанной поверхности
 Врез. = 200 м/мин fz = 0,2 мм/зуб
 ap × ae = 0,2 × 35 мм
 Vf = 1019 мм/мин
 Заготовка: C55

MFH050R-10-4T-M (диаметр фрезы ø50, 4 зуба)



Rz = 3,2 мкм

Окончательная чистовая обработка поверхности зависит от режимов резания

Снижение вибрации и улучшенная чистота поверхности даже при работе с большим вылетом (также подходит для небольших обрабатываемых центров).