

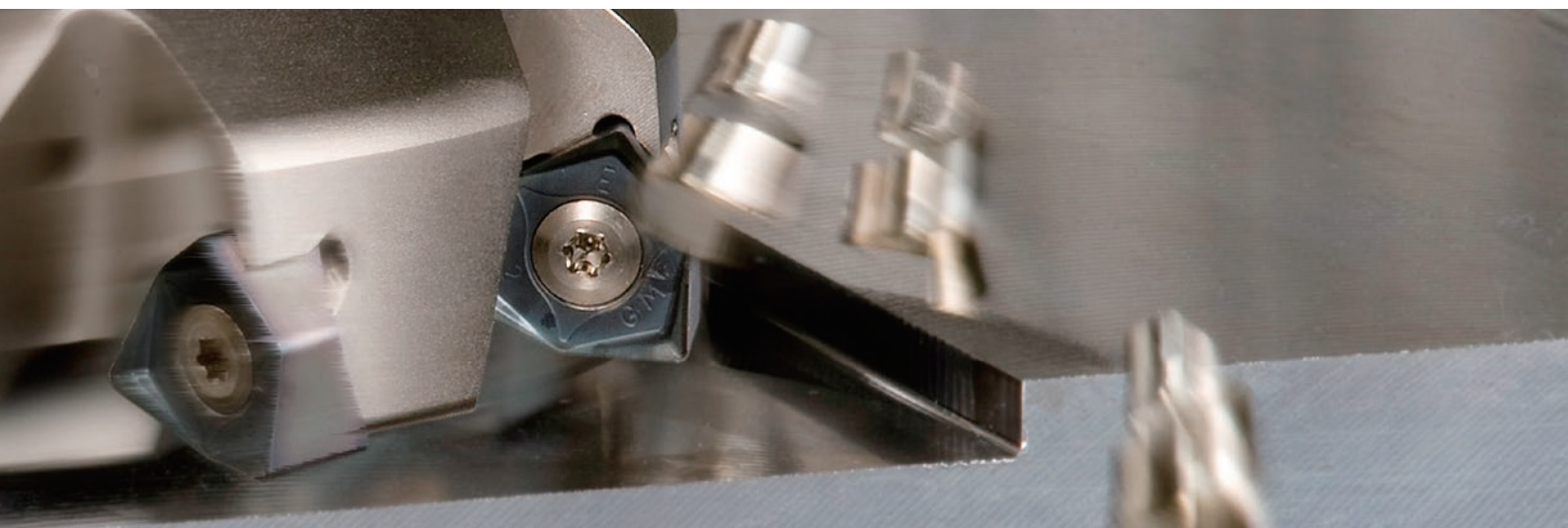
THE NEW VALUE FRONTIER



Двусторонняя пластина
с 6 режущими кромками

MFWN

MFWN



Экономичная двусторонняя пластина с 6 режущими кромками, отличающаяся превосходной прочностью за счет конструкции пластины большой толщины

Легкое резание благодаря низким силам резания

Устойчивость к вибрациям и возможность работы с большим вылетом

Сплав пластин с покрытием MEGACOAT NANO для увеличения стойкости инструмента



Сплав пластин
с покрытием DLC для
обработки алюминия

Новый сплав PDL025



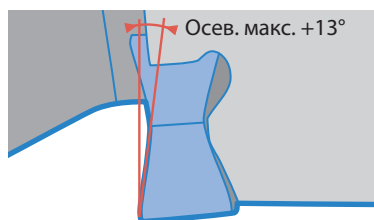
Двусторонняя пластина с 6 режущими кромками

MFWN

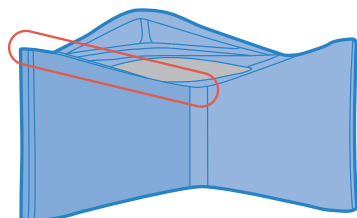
- Экономичная двусторонняя пластина с 6 режущими кромками
- Превосходная прочность за счет конструкции пластины большой толщины
- Доступны для широкого диапазона применения, а теперь еще включают сплав PDL025 с DLC-покрытием для обработки алюминия

1 Легкое резание благодаря низким силам резания

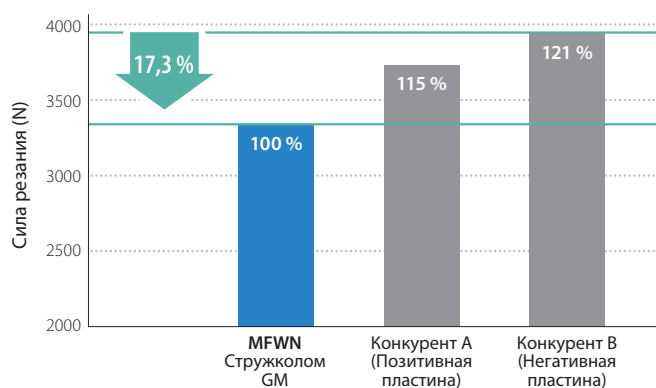
- Малая сила резания благодаря увеличенному переднему углу
- Наклонная режущая кромка снижает удар при входе в заготовку



Наклонная режущая кромка



Сравнение силы резания (оценка компании-разработчика)

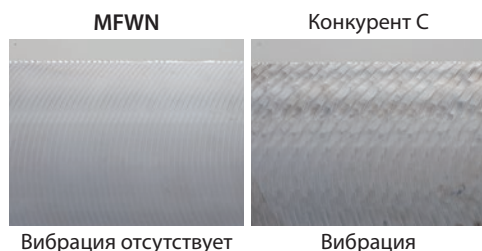


Режимы резания: $V_{рез.} = 180$ м/мин, $a_p \times a_e = 7 \times 110$ мм, $f_z = 0,2$ мм/зуб
Заготовка: C50, диаметр фрезы $\varnothing 125$ мм

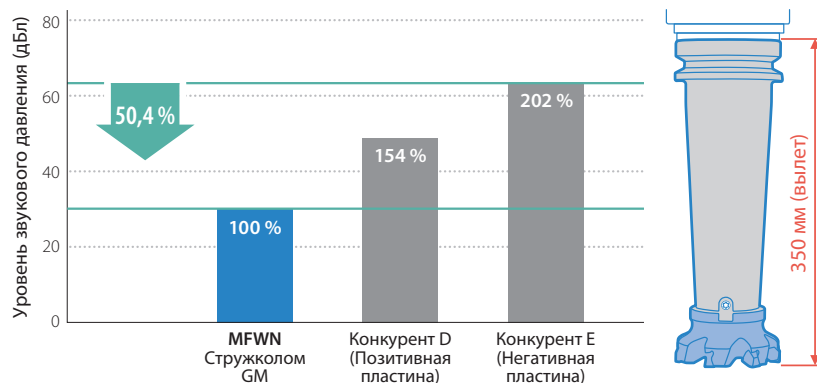
2 Снижение вибрации

Устойчивость к вибрациям благодаря низким силам резания и возможность работы с большим вылетом

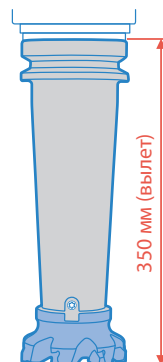
Сравнение класса обработки поверхности (оценка компании-разработчика)



Сравнение шума при резании (оценка компании-разработчика)



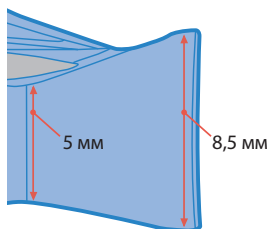
Режимы резания: $V_{рез.} = 200$ м/мин, $a_p \times a_e = 3 \times 15$ мм, $f_z = 0,1$ мм/зуб
Заготовка: C50, диаметр фрезы $\varnothing 80$ мм (7 зубьев)



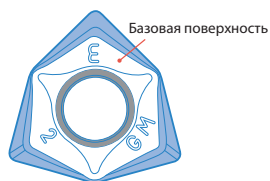
3

Превосходная прочность за счет толстой режущей пластины

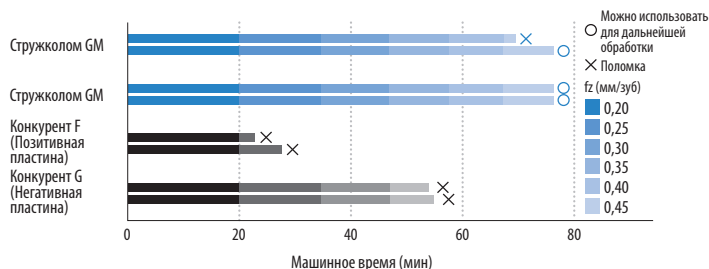
Толщина режущей кромки:
5–8,5 мм



Жёсткое закрепление
с уникальной конструкцией
базовой поверхности



Сравнение прочности (оценка компании-разработчика)



Режимы резания: Врез. = 100 м/мин, $ap \times ae = 2 \times 100$ мм, $fz = 0,2 \sim 0,45$ мм/зуб, без СОЖ
Заготовка: 42CrMo4 (38 ~ 42 H5), с пазом в заготовке, прерывистое резание

4

Универсальные пластины

- Применимы для обработки уступов и плоскости
- Универсальные пластины применимы для корпусов левого исполнения (индивидуальный заказ)



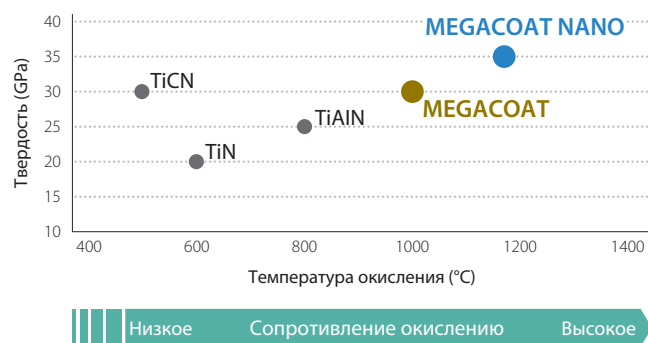
5

Сплав пластин с покрытием MEGACOAT NANO для увеличения стойкости инструмента

PR1525 для стали, PR1510 для чугуна и PR1535 для жаропрочного сплава на основе никеля, титанового сплава и нержавеющей стали с дисперсным отверждением.

Предотвращает износ и поломку при высокой твердости (35ГПа) и превосходное сопротивление окислению (температура окисления: 1150 °C).

Свойство покрытия

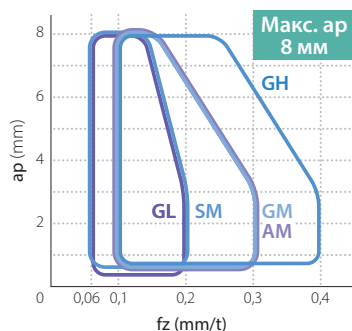


6

Обширная линейка пластин, охватывающих различные области применения

Стружколом	Области применения	Форма
GM	Общего назначения	
SM	Малая сила резания	
GH	Тяжелое фрезерование	
GL	Чистовая обработка	
AM	Алюминий и цветные металлы	

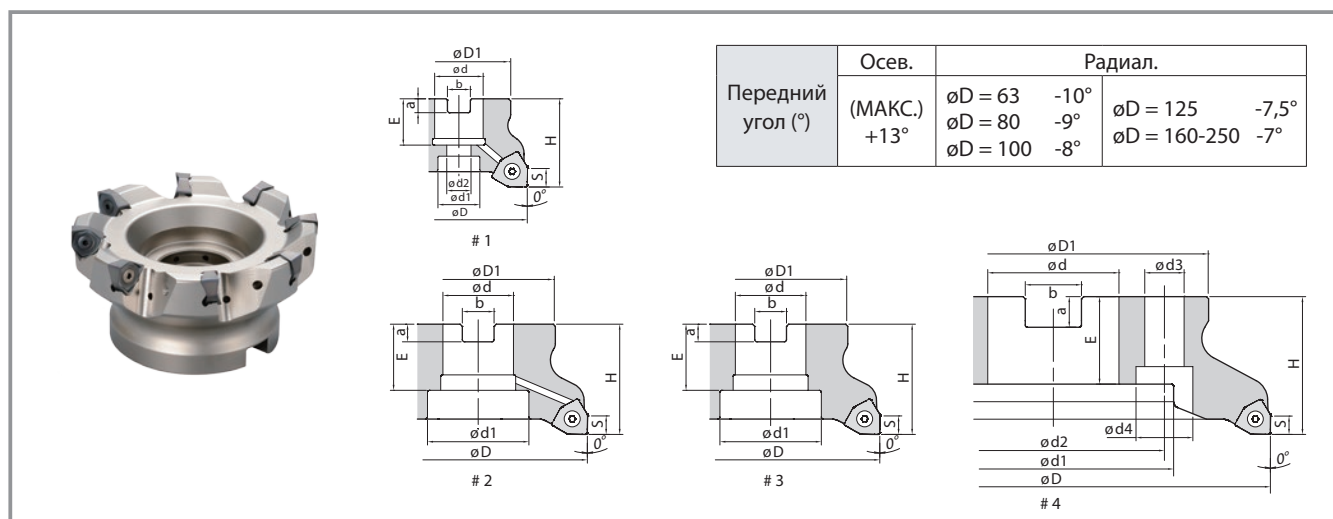
Область применения



Прекрасное удаление стружки



Должным образом скрученная стружка (Фотография получена с помощью скоростной фотокамеры)



Размеры фрезы

Обозначение			Наличие	Кол-во зубьев	Размеры (мм)										Рис.	Вес (кг)	Опорная пластина	Отверстие для СОЖ	
					øD	øD1	ød	ød1	ød2	H	E	a	b	ød3					ød4
Крупный шаг	MFWN	90063R-3T-M	●	3	63	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4	—	—	Рис. 1	0,5	Да	Да
		90080R-4T-M	●	4	80	60	27	20	13	50	24	7	12,4			Рис. 2	1,0		
		90100R-5T-M	●	5	100	70	32	46	—	30	8	14,4	Рис. 2	1,3					
		90125R-6T-M	●	6	125	87	40	55	63	33	9	16,4	14	20	Рис. 4	2,5	Нет		
		90160R-8T-M	●	8	160	102		68		66,7		32			16,4	14			20
		90200R-10T-M	●	10	200	142	60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	Рис. 4			6,0
	90250R-12T-M	●	12	250	40						14	25,7	18	26	8,4				
Мелкий шаг	MFWN	90063R-4T-M	●	4	63	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4	—	—	Рис. 1	0,5	Нет	Да
		90080R-5T-M	●	5	80	60	27	20	13	50	24	7	12,4			Рис. 2	1,0		
		90100R-7T-M	●	7	100	70	32	46	—	30	8	14,4	Рис. 2	1,3					
		90125R-8T-M	●	8	125	87	40	55	63	33	9	16,4	14	20	Рис. 4	2,6	Нет		
		90160R-10T-M	●	10	160	102		68		66,7		32			16,4	14			20
		90200R-12T-M	●	12	200	142	60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	Рис. 4			6,3
	90250R-14T-M	●	14	250	40						14	25,7	18	26	8,7				
Особо мелкий шаг	MFWN	90063R-5T-M	●	5	63	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4	—	—	Рис. 1	0,5	Нет	Да
		90080R-7T-M	●	7	80	60	27	20	13	50	24	7	12,4			Рис. 2	1,1		
		90100R-9T-M	●	9	100	70	32	46	—	30	8	14,4	Рис. 2	1,3					
		90125R-12T-M	●	12	125	87	40	55	63	33	9	16,4	14	20	Рис. 4	2,6	Нет		
		90160R-14T-M	●	14	160	102		68		66,7		32			16,4	14			20
		90200R-16T-M	●	16	200	142	60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	Рис. 4			6,4
	90250R-18T-M	●	18	250	40						14	25,7	18	26	8,8				

● Доступный

Запасные детали

Обозначение		Прижимной винт	Ключ		Опорная пластина	Винт опорной пластины	Ключ	Смазка	Болт оправки	
			ТТ	DTM						
Крупный шаг	MFWN 90063R-3T-M	SB-50140TR	ТТ-15		MFWN-90	SPW-7050	LW-5	MP-1	НН10×30	
	MFWN 90080R-4T-M								НН12×35	
	MFWN 90100R-5T-M } 90250R-12T-M	Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 4,2 Н·м		Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта опорной пластины 6,0 Н·м		—				
Мелкий шаг	MFWN 90063R-4T-M	SB-50140TR	ТТ-15		—	—	—	MP-1	НН10×30	
	MFWN 90080R-5T-M								НН12×35	
	MFWN 90100R-7T-M } 90250R-14T-M	Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 4,2 Н·м				—				
Особо мелкий шаг	MFWN 90063R-5T-M	SB-50140TR	ТТ-15	—	—	—	—	MP-1	НН10×30	
	MFWN 90080R-7T-M	SB-40140TRN	—	DTM-15					НН12×35	
	MFWN 90100R-9T-M } 90250R-18T-M	Рекомендуемый момент затяжки прижимного винта пластины 3,5 Н·м							—	

Перед установкой нанесите на поверхность головки и резьбу винта тонким слоем смазки (MP-1)

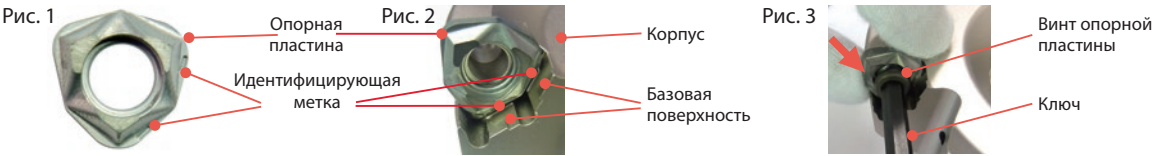
Рекомендуемые режимы резания ➔ Стр.6

Порядок замены опорной пластины (для крупного шага)

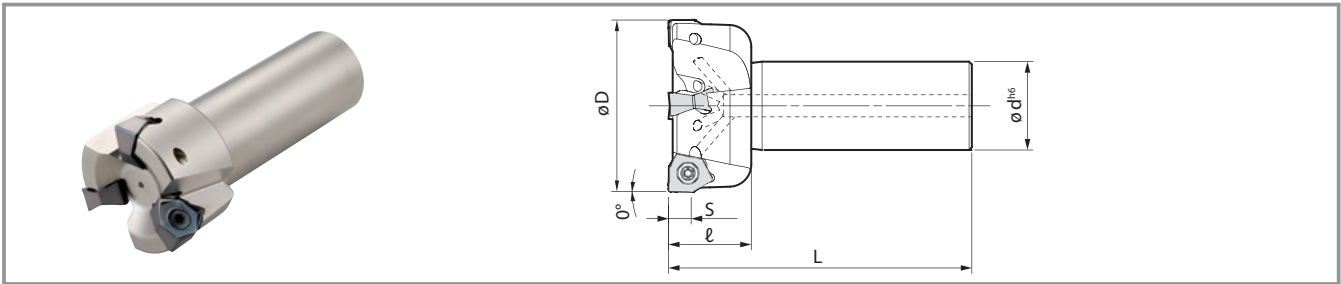
1. Убедитесь в том, что в установочном гнезде отсутствует грязь или стружка.

2. Опорная пластина должна быть установлена в правильном положении. Совместите метки на опорной пластине с базовыми поверхностями корпуса (см. рис. 1) и, слегка прижимая опорную пластину к базовым поверхностям (см. рис. 2), вставьте винт в отверстие опорной пластины и затяните его (см. рис. 3). При затягивании винта убедитесь, что винт располагается вертикально
- относительно дна гнезда. Рекомендуемый момент затяжки — 6,0 Н·м.

3. После затяжки винта проверьте, чтобы не было зазора между базовыми поверхностями опорной пластины и гнездом. Если имеется зазор, снимите опорную пластину и снова установите ее, выполнив описанные выше действия.



Концевая фреза MFWN90 (с отверстием для СОЖ)



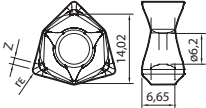
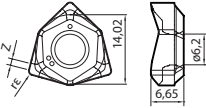
Размеры фрезы

Обозначение	Наличие	Кол-во зубьев	Размеры (мм)					Передний угол (°)		Отверстие для СОЖ	Запасные детали		
			øD	ød	L	ℓ	S	Осев. (МАКС.)	Радиал.		Прижимной винт	Ключ	Смазка
													
MFWN 90050R-S32-3T	●	3	50	32	110	30	8	+13°	-12°	Да	SB-50140TR	TT-15	MP-1
90063R-S32-4T	●	4	63						-10°				
90080R-S32-5T	●	5	80						-9°		Рекомендуемый момент затяжки 4,2 Н·м		

При закреплении пластины нанесите на поверхность головки и резьбу винта тонким слоем смазки (MP-1).

● Доступный

Применяемые пластины

★: Черновая обработка / Первый выбор ☆: Черновая обработка / Второй выбор ■: Чистовая обработка / Первый выбор □: Чистовая обработка / Второй выбор (В случае твердости менее 45 HRC)		P	Углеродистая/легированная сталь			★					
			Сталь для пресс-форм			★					
		M	Аустенитная нержавеющая сталь		★	☆			★		
			Мартенситная нержавеющая сталь		☆				★		
			Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением		★						
		K	Серый чугун					★			
			Чугун с шаровидным графитом					★			
		N	Цветные металлы							★	☆
		S	Жаропрочные сплавы		☆				★		
	Титановые сплавы		★								
H	Закаленные материалы				□						
Пластина		Обозначение	Размеры (мм)		MEGACOAT NANO			Твердый сплав с покрытием CVD	Твердый сплав с покрытием DLC	Твердый сплав	
			rε	Z	PR1535	PR1525	PR1510				CA6535
		WNMU 080604EN-GM 080608EN-GM	0,4 0,8	1,7 1,3	● ●	● ●	● ●	● ●			
		WNMU 080608EN-SM	0,8	1,3	●	●	●	●			
		WNMU 080608EN-GH	0,8	1,3	●	●	●	●			
		WNEU 080608EN-GL	0,8	1,5	●	●	●	●			
		WNGT 080608FN-AM	0,8	1,5					●	●	

● Доступный

Порядок установки пластины

1. Убедитесь в том, что в установочном гнезде отсутствует грязь или стружка.
2. После нанесения смазки на поверхность головки и резьбу закрепите винт на передней части ключа. Слегка прижимая пластину к базовым поверхностям, установите винт в отверстие пластины и затяните его (см. рис. 1).
3. При затягивании винта убедитесь, что ключ располагается параллельно винту. Помните, что винтовое отверстие корпуса для особо мелкого шага зубьев располагается под углом ко дну гнезда (см. рис. 2 и рис. 3).
4. Не затягивайте винт с чрезмерным крутящим моментом. Для винта M5 (SB-50140TR) рекомендуемый момент затяжки равен 4,2 Н·м, а для винта M4 (SB-40140TRN) — 3,5 Н·м.
5. После затяжки винта убедитесь в отсутствии зазора между опорной поверхностью пластины и дном гнезда, а также между базовыми поверхностями пластины корпуса. Если имеется какой-либо зазор, снимите пластину и снова установите ее, выполнив описанные выше действия.
6. Для смены режущей кромки пластины поворачивайте пластину против часовой стрелки. (См. рис. 4) Идентификационный номер угла пластины выбит на верхней части пластины.

Рис. 1



Рис. 2

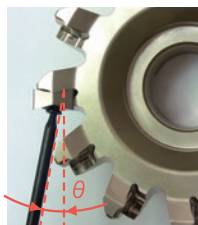


Рис. 3

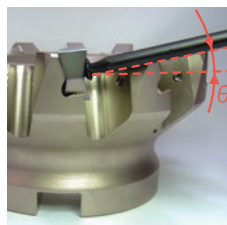


Рис. 4



Рекомендуемые режимы резания ★ 1-я рекомендация ☆ 2-я рекомендация

Стружколом	Заготовка	fz (мм/зуб)	Рекомендуемый сплав пластины (Vрез: м/мин)					
			MEGACOAT NANO			Твердый сплав с покрытием CVD	Твердый сплав с покрытием DLC	Твердый сплав
			PR1535	PR1525	PR1510	CA6535	PDL025	GW25
GM	Углеродистая сталь	0,1–0,2–0,3	☆ 120–180–250	★ 120–180–250	—	—	—	—
	Легированная сталь	0,1–0,2–0,3	☆ 100–160–220	★ 100–160–220	—	—	—	—
	Сталь для пресс-форм	0,1–0,15–0,25	☆ 80–140–180	★ 80–140–180	—	—	—	—
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,1–0,15–0,25	☆ 100–160–200	☆ 100–160–200	—	—	—	—
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,1–0,15–0,25	☆ 150–200–250	—	—	☆ 180–240–300	—	—
	Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением	0,1–0,15–0,25	★ 90–120–150	—	—	—	—	—
	Серый чугун	0,1–0,2–0,3	—	—	★ 120–180–250	—	—	—
	Чугун с шаровидным графитом	0,1–0,15–0,25	—	—	★ 100–150–200	—	—	—
SM *(GL)	Жаропрочные сплавы на основе никеля	0,1–0,12–0,2	☆ 20–30–50	—	—	★ 20–30–50	—	—
	Углеродистая сталь	0,06–0,12–0,2	☆ 120–180–250	☆ 120–180–250	—	—	—	—
	Легированная сталь	0,06–0,12–0,2	☆ 100–160–220	☆ 100–160–220	—	—	—	—
	Сталь для пресс-форм	0,06–0,08–0,15	☆ 80–140–180	☆ 80–140–180	—	—	—	—
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,06–0,12–0,2	★ 100–160–200	☆ 100–160–200	—	—	—	—
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,06–0,12–0,2	☆ 150–200–250	—	—	★ 180–240–300	—	—
	Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением	0,06–0,12–0,2	☆ 90–120–150	—	—	—	—	—
	Серый чугун	0,06–0,12–0,2	—	—	☆ 120–180–250	—	—	—
	Чугун с шаровидным графитом	0,06–0,08–0,15	—	—	☆ 100–150–200	—	—	—
	Жаропрочные сплавы на основе никеля	0,06–0,1–0,15	☆ 20–30–50	—	—	☆ 20–30–50	—	—
GH	Титановые сплавы	0,06–0,08–0,15	★ 40–60–80	—	—	—	—	—
	Углеродистая сталь	0,2–0,3–0,4	☆ 120–180–250	☆ 120–180–250	—	—	—	—
	Легированная сталь	0,2–0,3–0,4	☆ 100–160–220	☆ 100–160–220	—	—	—	—
	Сталь для пресс-форм	0,15–0,2–0,3	☆ 80–140–180	☆ 80–140–180	—	—	—	—
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,2–0,25–0,3	☆ 100–160–200	☆ 100–160–200	—	—	—	—
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,2–0,25–0,3	☆ 150–200–250	—	—	☆ 180–240–300	—	—
	Нержавеющая сталь с дисперсным отверждением	0,2–0,25–0,3	☆ 90–120–150	—	—	—	—	—
	Серый чугун	0,2–0,3–0,4	—	—	☆ 120–180–250	—	—	—
	Чугун с шаровидным графитом	0,15–0,2–0,3	—	—	☆ 100–150–200	—	—	—
	Жаропрочные сплавы на основе никеля	0,15–0,2–0,25	☆ 20–30–50	—	—	☆ 20–30–50	—	—
AM	Сплавы алюминия	0,1–0,2–0,3	—	—	—	—	★ 200–600–900	☆ 200–500–800

Данные, выделенные полужирным шрифтом, представляют среднее значение рекомендуемых режимов резания. Отрегулируйте скорость резания и скорость подачи в указанных выше пределах в соответствии с существующими условиями обработки.

- Для жаропрочного сплава на основе никеля и титановых сплавов рекомендуется обработка с СОЖ. *Для чистового фрезерования рекомендуется стружколом GL.
- При использовании стружколома GH для фрез с мелким шагом зубьев рекомендуемая скорость подачи — $fz \leq 0,3$ (мм/зуб)
- Стружколом GH не рекомендуется использовать для фрез с особо мелким шагом зубьев

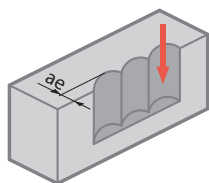
Применяемый стружколом

Фреза	GM	SM (GL)	GH	AM
Крупный шаг (с опорной пластиной)	○	○	○	○
Малый шаг (без опорной пластины)	○	○	△ (рекомендуемая скорость подачи $fz \leq 0,3$ мм/зуб)	○
Особо малый шаг (без опорной пластины)	○	○	Не рекомендуется	Не рекомендуется

Указания по выбору типа фрезы и пластины

Назначение	Фреза			Стружколом				
	Крупный шаг	Мелкий шаг	Особо мелкий шаг	GM	SM	GH	GL	AM
Универсальное фрезерование стали и легированной стали		●		●				
Сталь и легированная сталь (для предотвращения вибрации вследствие малой жесткости станка или слабого крепления)	●				●			
Ориентация на повышение производительности ($ap = 4$ мм и больше, $fz = 0,25$ мм и больше)	●					●		
Высокое качество обработанной поверхности	●	●					●	
Универсальное фрезерование нержавеющей стали		●			●			
Нержавеющая сталь (для предотвращения вибрации вследствие малой жесткости станка или слабого крепления)	●				●			
Фрезерование чугуна (повышенная производительность)			●	●				
Чугун ($ap \geq 4$ мм / $fz \geq 0,25$ мм/зуб)	●					●		
Универсальное фрезерование алюминиевых сплавов		●						●
Алюминиевые сплавы (для предотвращения вибрации вследствие малой жесткости)	●							●

Плунжерное фрезерование



MFWN используется для плунжерного фрезерования

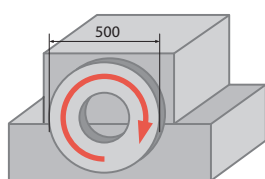
Диаметр обработки	Максимальная ширина резания (ae)
Весь ассортимент	8,0 мм

НЕ применяется для фрезерования под углом и фрезерования по винтовой интерполяции, вследствие малого заднего угла.

Практические примеры

Деталь станка GG30

Врез. = 170 м/мин
 $ap \times ae = 2,5 \times 130$ мм
 $fz = 0,18$ мм/зуб
 $(Vf = 500$ мм/мин)
 Обработка с СОЖ
 MFWN90160R-8T (8 зубьев)
 WNMU080608EN-GM (PR1510)



Скорость удаления стружки

PR1510

163 куб. см/мин

Производительность

в 2,3
раза
выше

Конкурент Н
 (Позитивная
 фреза)

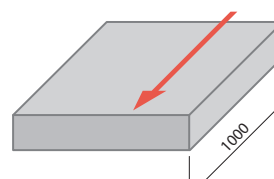
68 куб. см/мин

Конкурент Н вел обработку на заниженных режимах, так как заготовка имела нежесткое закрепление. При использовании MFWN стабильная обработка обеспечивалась при более высоких значениях подачи.

(Данные заказчика)

Станина GG25

Врез. = 150 м/мин
 $ap \times ae = 4 \times 160$ мм
 $fz = 0,24$ мм/зуб
 $(Vf = 715$ мм/мин)
 Без подвода СОЖ
 MFWN90160R-10T (10 зубьев)
 WNMU080608EN-GM (PR1510)



Скорость удаления стружки

PR1510

458 куб. см/мин

Производительность

в 1,6
раза
выше

Конкурент J
 (Негативная фреза/
 вертикальные
 пластины)

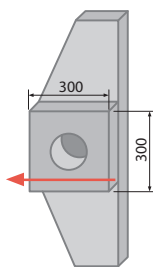
282 куб. см/мин

В то время как конкуренту J не удалось повысить эффективность режимов резания из-за вибрации, для фрезы MFWN производительность была повышена на 160 % без вибрации.

(Данные заказчика)

Деталь строительного оборудования (марганцевая сталь)

Врез. = 150 м/мин
 $ap \times ae = 1 \times 100$ мм
 $fz = 0,2$ мм/зуб
 $(Vf = 668$ мм/мин)
 Без подвода СОЖ
 MFWN90100R-7T (7 зубьев)
 WNMU080608EN-GM (PR1525)



Эффективность обработки

PR1525

2 шт./кромка

Стойкость
инструмента

в 2
раза
выше

Конкурент К
 (Негативная фреза/
 вертикальные
 пластины)

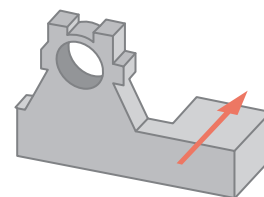
1 шт./кромка

Несмотря на нестабильность связанную с большим вылетом, для MFWN стойкость инструмента увеличивается вдвое, а производительность повышается на 150 %.

(Данные заказчика)

Деталь станка Ust 42-2

Врез. = 260 м/мин
 $ap \times ae = 1,5 \times 80$ мм
 $fz = 0,16$ мм/зуб
 $(Vf = 1000$ мм/мин)
 Без подвода СОЖ
 MFWN90080R-7T (7 зубьев)
 WNMU080608EN-GM (PR1525)



Эффективность обработки

PR1525

3 шт./кромка

Стойкость
инструмента

в 3
раза
выше

Конкурент L
 (Позитивная
 фреза)

1 шт./кромка

Утроенная стойкость инструмента MFWN при таких же режимах резания, как у конкурента L.

(Данные заказчика)