

THE NEW VALUE FRONTIER



Высокоэффективное фрезерование | MEV

MEV



Высокоэффективные многофункциональные фрезы

Новые треугольные пластины позволяют решать задачи многочисленными способами

Высокая эффективность: низкие силы резания и повышенная жесткость обеспечивают отличную устойчивость к вибрации

Многофункциональность: можно использовать при обработке уступов, фрезеровании пазов и врезании под углом



Высокоэффективное фрезерование


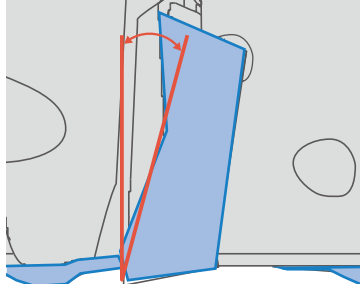
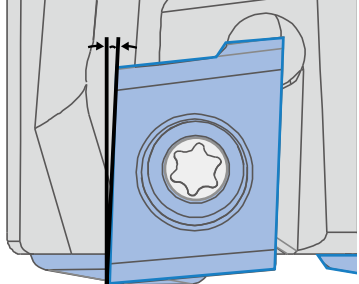

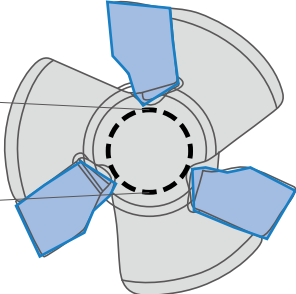
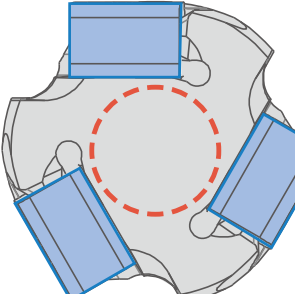
MEV

Новые треугольные пластины, обеспечивающие низкую силу резания и повышенную жесткость корпусов. Высокоэффективные, экономичные и многофункциональные решения для фрезерования.

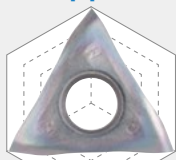
1 Высокая эффективность: низкая сила резания и высокая жесткость

Новые тангенциальные треугольные пластины с тремя режущими кромками обеспечивают стабильную обработку с пониженной вибрацией.

MEV по сравнению с конкурентом

	MEV Новые тангенциальные треугольные пластины	Обычная концевая фреза Позитивные пластины	Обычная концевая фреза Тангенциальные пластины
Сила резания	Осевой передний угол: большой Осев. перед. 17°  Низкая сила резания	Осевой передний угол: большой  Низкая сила резания	Осевой передний угол: малый  Высокая сила резания
Жесткость корпуса	Толщина сердцевин: большая около 120% Оптимальная толщина пластины  Высокая жесткость	Толщина сердцевин: малая  Низкая жесткость	Толщина сердцевин: большая  Высокая жесткость
	Сила резания: низкая Жесткость корпуса: высокая	Сила резания: низкая Жесткость корпуса: низкая	Сила резания: высокая Жесткость корпуса: высокая

Высокая эффективность



Многофункциональность Экономичность

Большой осевой передний угол MEV обеспечивает более низкие значения силы резания, а тангенциальные треугольные пластины — более высокую жесткость.

Отличные показатели работы многоцелевых треугольных пластин MEV — результат сочетания преимуществ позитивных и негативных пластин.

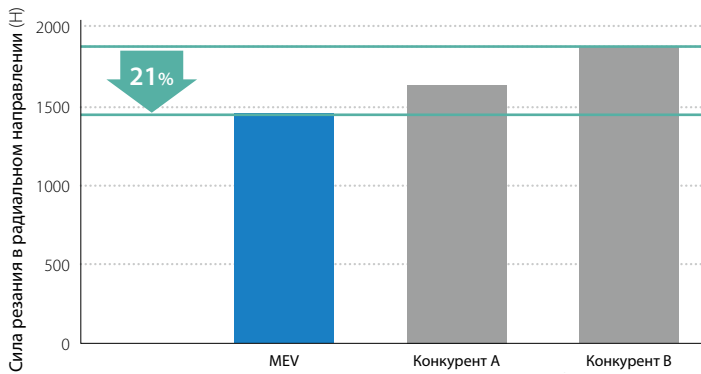
Низкая сила резания и прочная режущая кромка

Большая сердцевина, придающая высокую жесткость



Сохраняя максимальный осевой передний угол 17°, снижает силу резания по сравнению с позитивными пластинами от конкурентов

Сравнение силы резания (оценка компании-разработчика)

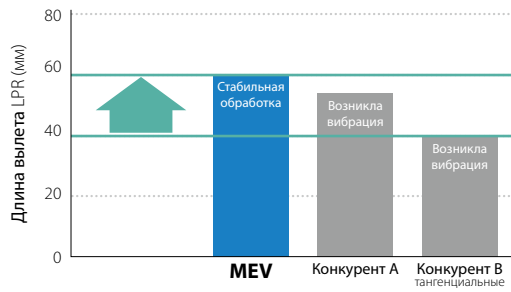
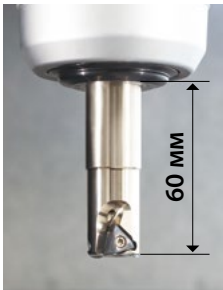


Режимы резания: $V_{рез.} = 200$ м/мин, $ар \times ae = 3 \times 18$ мм, $fz = 0,10$ мм/зуб, $\phi 20$ (3 пластины), без подвода СОЖ, заготовка: 42CrMo4

Низкая сила резания и большая оптимальная толщина сердцевины обеспечивают отличную устойчивость к вибрации

Сравнение устойчивости к вибрации (оценка компании-разработчика)

Обработка уступов



Режимы резания: $V_{рез.} = 200$ м/мин, $ар \times ae = 3 \times 18$ мм, $fz = 0,10$ мм/зуб, $\phi 20$ (3 пластины), без подвода СОЖ, заготовка: 42CrMo4

Фрезерование пазов

MEV



Конкурент А



Конкурент В (тангенциальные треугольные пластины)



Режимы резания: $V_{рез.} = 220$ м/мин, $ар = 3$ мм (фрезерование пазов), $fz = 0,10$ мм/зуб, $\phi 20$ (3 пластины), без подвода СОЖ, заготовка: 42CrMo4

Обеспечивает отличное качество обработки поверхности и превосходную точность стенки

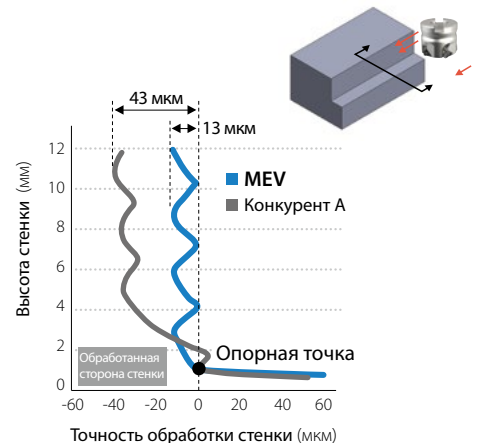
Сравнение качества обработки поверхности (оценка компании-разработчика)



Режимы резания: $V_{рез.} = 180$ м/мин, $ар \times ae = 3 \times 40$ мм, $fz = 0,1$ мм/зуб, $\phi 50$ (5 пластин), без подвода СОЖ, заготовка: C50

Пример точности обработки стенки (оценка компании-разработчика)

Изображение обработки



Режимы резания: $V_{рез.} = 200$ м/мин, $ар \times ae = 3 \times 10$ мм (4 прохода), $fz = 0,15$ мм/зуб, $\phi 50$ (5 пластин), без подвода СОЖ, заготовка: C50

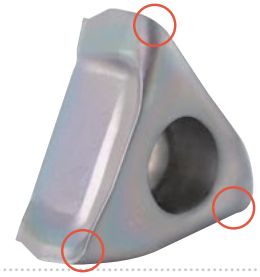
*Точность обработки поверхности стенки зависит от режимов резания, характера обработки и сочетания пластин.

2

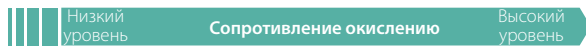
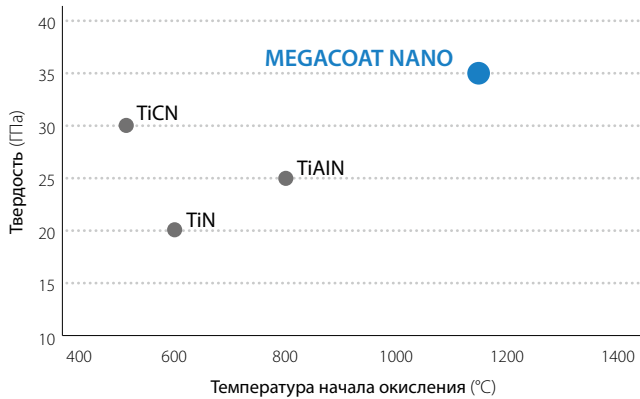
Экономичный выбор: пластина с тремя режущими кромками, обеспечивающая длительный срок службы инструмента

Пластина

Уникальные треугольные пластины с тремя режущими кромками. В серии PR15 используется технология покрытия MEGACOAT NANO с отличными характеристиками износостойкости и сопротивления наростообразованию.

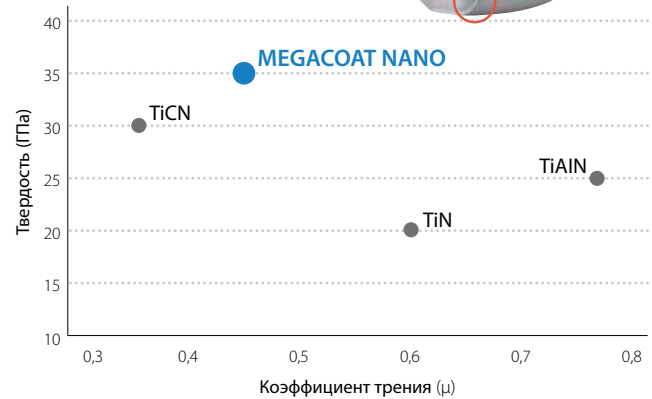


Свойства покрытия (сопротивление абразивному износу)



Прочная основа в сочетании со слоем специального нанопокртия обеспечивают длительный срок службы инструмента

Свойства покрытия (сопротивление наростообразованию)



Стабильная механическая обработка благодаря отличной износостойкости

Корпус

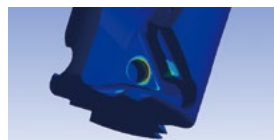
Фреза MEV, спроектированная с помощью прогрессивных технологий моделирования и анализа, создана таким образом, чтобы ее корпус подвергался меньшему напряжению. Повышенная твердость и широкая поверхность контакта увеличивают долговечность.

Повышенная твердость по сравнению с обычными изделиями



Большая контактная поверхность

Моделирование и анализ



Предотвращение поломки корпуса благодаря уменьшению максимального напряжения

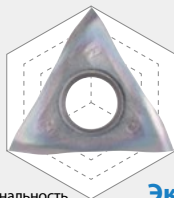
Сравнение долговечности корпуса (оценка компании-разработчика)

*Сравнение при высокой скорости подачи вне рекомендуемых условий



Режимы резания: $V_{рез} = 120$ м/мин, $ap \times ae = 5 \times 7,5$ мм, $fz = 0,25$ мм/зуб, $\phi 20$ (1 пластина), без подвода СОЖ, заготовка: 42CrMo4

Высокая эффективность



Многофункциональность

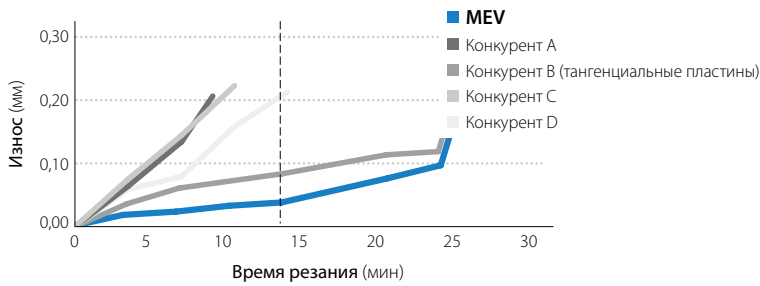
Экономичность

Сочетание трех режущих кромок с технологией покрытия MEGACOAT NANO, используемой в серии PR15, обеспечивает длительный срок службы инструмента.

Повышение стойкости и долговечности корпуса.

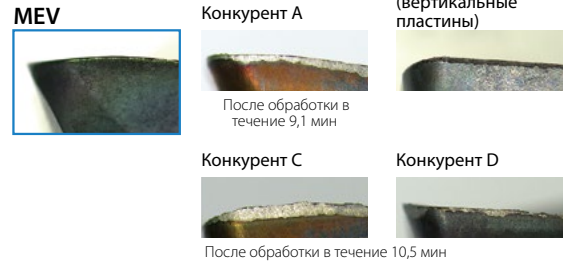
Длительный срок службы инструмента благодаря отличной износостойкости

Сравнение износостойкости (оценка компании-разработчика)



Режимы резания: Врез. = 180 м/мин, ар x ae = 3 x 10 мм, fz = 0,1 мм/зуб, ø20, без подвода СОЖ, заготовка: X153CrMoV12 (30~35H5)

Режущая кромка (после обработки в течение 14 мин)



Улучшенная стабильность благодаря превосходному сопротивлению разрушению



Профиль режущей кромки

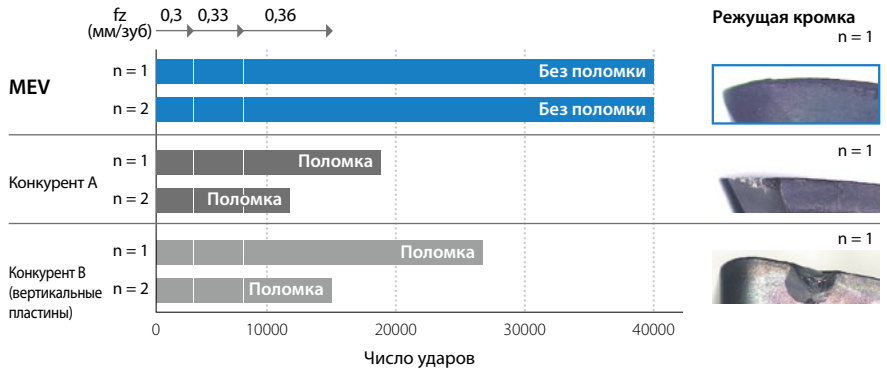
MEV

Обычная

Конструкция выпуклой / позитивной кромки

В MEV используется более крупная режущая кромка для увеличения прочности

Сравнение износостойкости (оценка компании-разработчика)



Режимы резания: Врез. = 120 м/мин, ар x ae = 2 x 10 мм, fz = 0,3-0,36 мм/зуб, ø20 (1 пластина), без подвода СОЖ, заготовка: 42CrMo4 (37~39H5)

3

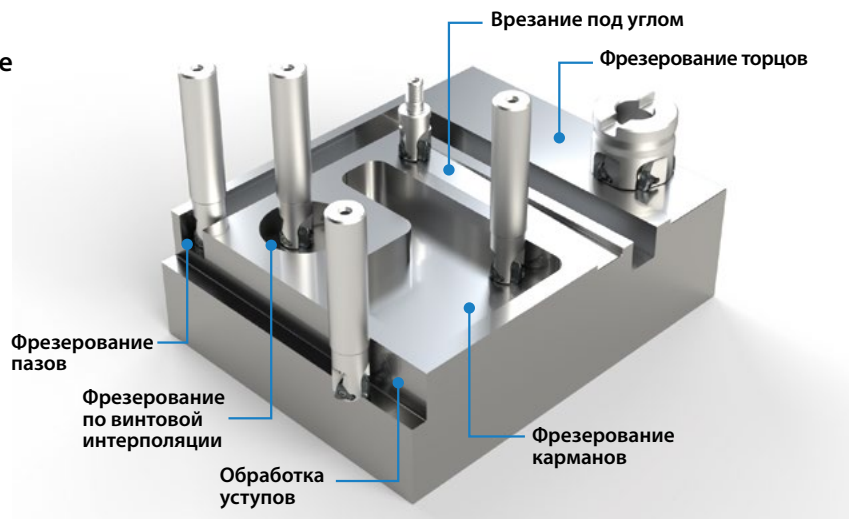
Многофункциональность: с помощью MEV можно выполнять широкий спектр задач

Высокая эффективность при обработке уступов, фрезеровании пазов и врезании под углом (глубина резания: 6 мм или менее)

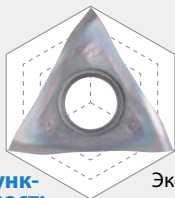
Пример стружки (фрезерование пазов)



Режимы резания: Врез. = 150 м/мин, ар = 6 мм (фрезерование пазов) fz = 0,2 мм/зуб, ø20 (3 пластины), без подвода СОЖ, заготовка: ST44-2



Высокая эффективность



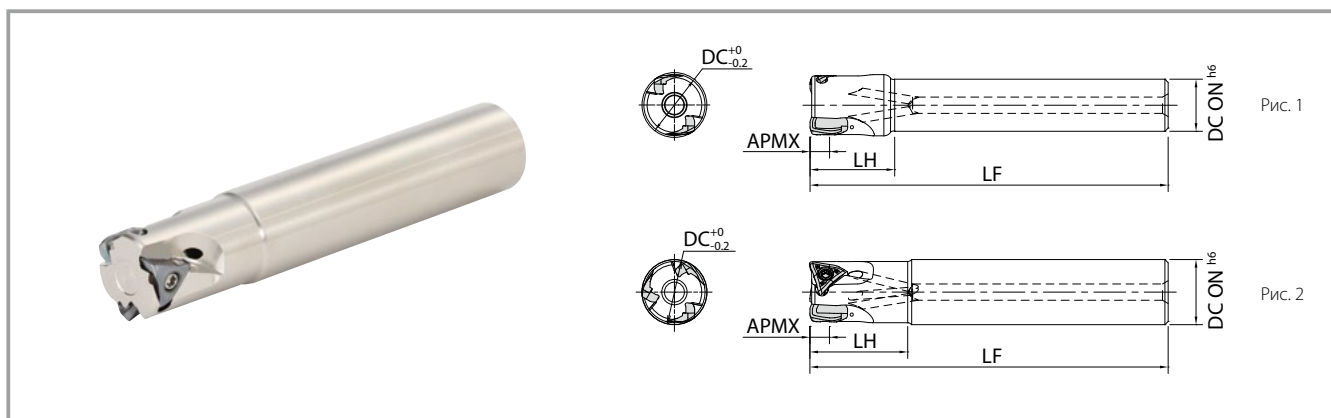
многофункциональность

Экономичность

Хорошая эвакуация стружки благодаря уникальной конструкции стружколома пластины.

Стабильная обработка при выполнении таких операций, как фрезерование пазов и врезание под углом, в ходе которых часто возникают проблемы, связанные с попаданием стружки в зону резания.

MEV (концевые фрезы)



Размеры корпусов

Обозначение	Доступность	Кол-во пластин	Размеры (мм)					Передний угол		Отверстие для подачи СОЖ	Вес (кг)	Чертеж	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)						
			DC	DCON	LF	LH	APMX	Осев. перед. угол (МАКС.)	Радиал. перед. угол										
Цилиндрический хвостовик	Стандарт (прямой)	MEV 20-S16-06-2T	●	2	20	16	110	26	6	+17°	-38°	Да	0,2	Рис. 1	32000				
		MEV 22-S20-06-3T	●	3	22	20	120	29			-37°				29000				
		MEV 25-S20-06-3T	●		25	130					32				-36°	25000			
		MEV 28-S25-06-3T	●		28										-36°	23000			
		MEV 30-S25-06-4T	●	4	30	25	150	50			-36°				21500				
	MEV 32-S25-06-4T	●	32		32	120			40	-36°	20000								
	MEV 40-S32-06-5T	●	5	40	32	120	40	+16°	-36°	1,0	16000								
	MEV 50-S32-06-5T	●		50	32				120	40	-36°	0,9	13000						
	Хвостовик одинакового размера	MEV 20-S20-06-2T	●	2	20	20	110	30	6	+17°	-38°	Да	0,2	Рис. 2	32000				
		MEV 20-S20-06-3T	●	3	25	25	120	32			-37°				0,4	25000			
MEV 25-S25-06-2T		●	2	32							32				130	40	-36°	0,7	20000
MEV 25-S25-06-3T		●	3														32	32	130
MEV 32-S32-06-3T		●	3	32	32	130	40	-36°			0,7				20000				
MEV 32-S32-06-4T	●	4	32	32	130	40	-36°	0,7	20000										
Длинный хвостовик	MEV 20-S18-06-150-2T	●	2	20	18	150	30	6	+17°	-38°	Да	0,3	Рис. 1	32000					
	MEV 20-S20-06-150-2T	●			20	40	-37°			0,6				25000					
	MEV 25-S25-06-170-2T	●		25	25	170	50			-36°			1,1	20000					
	MEV 32-S32-06-200-2T	●		32	32	200	65			-36°			1,1	20000					

● : доступно

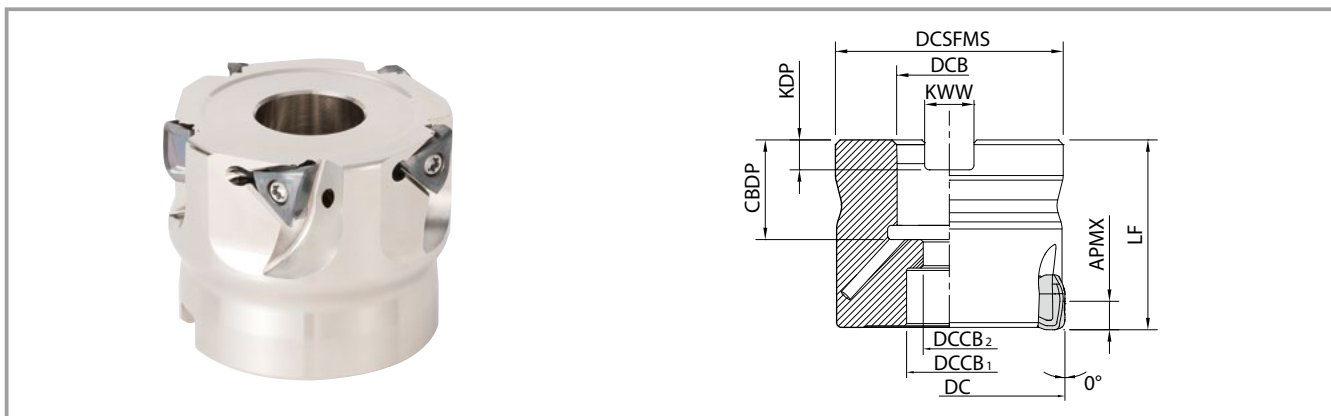
Запасные детали и применяемые пластины

Обозначение	Детали				Применяемые пластины						
	Прижимной винт	Ключ	Смазка	Болт оправки							
Концевые фрезы	MEV ...-06-...T	SB-3076TRP	DTPM-10	P-37	Общее назначение	Низкая сила резания					
Торцовые фрезы	MEV 032R-06-4T-M						Рекомендуемый момент затяжки винта пластины составляет 2,0 Н·м	-	Томто6...-GM	Томто6...-SM	
	MEV 040R-06-5T-M										НН8Х25
	MEV 050R-06-5T-M										НН10Х30
Модульные головки	MEV 20-M10-06-2T	-	-	-	-						
	MEV 20-M10-06-3T					Томто6...-GM	Томто6...-SM				
	MEV 25-M12-06-3T					Томто6...-GM	Томто6...-SM				
	MEV 32-M16-06-4T	Томто6...-GM	Томто6...-SM	Томто6...-GM	Томто6...-SM						

Предупреждение относительно макс. частоты вращения

При эксплуатации концевой фрезы на максимальной частоте вращения возникающая центробежная сила может повредить пластину или фрезу. Перед установкой нанесите на поверхность головки и резьбу винта тонкий слой смазки.

MEV (торцовые фрезы)

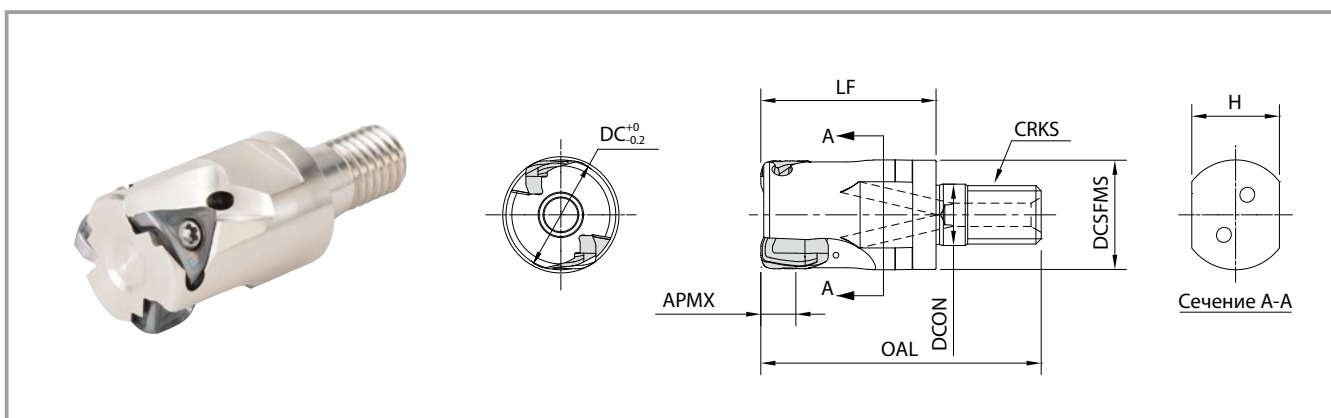


Размеры корпусов

Обозначение	Доступность	Кол-во пластин	Размеры (мм)										Передний угол		Отверстие для подачи СОЖ	Вес (кг)	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)				
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB ₁	DCCB ₂	LF	CBDP	KDP	KWW	APMX	Осев. перед. угол (МАКС.)	Радиал. перед. угол							
MEV 032R-06-4T-M	●	4	32	30	16	13,5	9	35	19	5,6	8,4	6	+17°	-36°	Да		0,1	20000			
	●	5	40	38		15											40	21	6,3	10,4	+16°
	●	5	50	48	22	18	11														0,4

● : доступно

MEV (модульные головки)

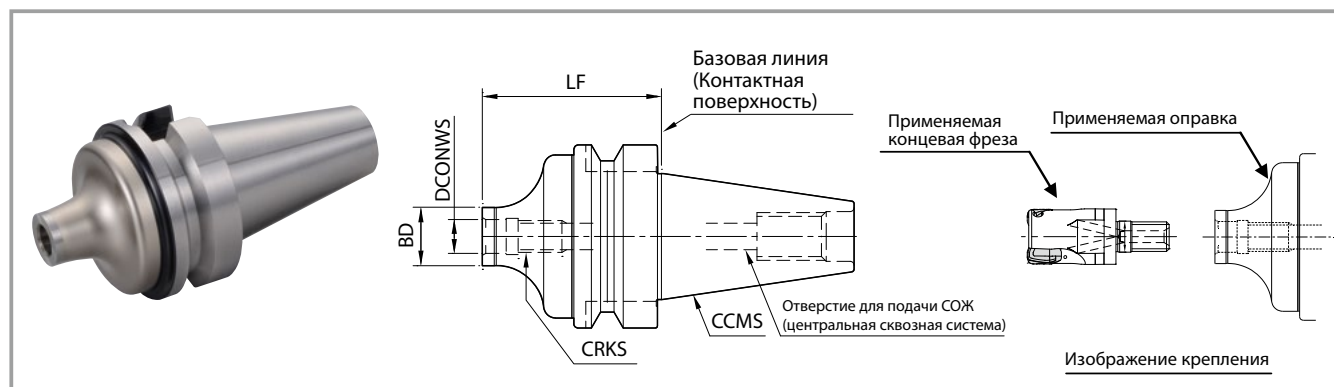


Размеры корпусов

Описание	Доступность	Кол-во пластин	Размеры (мм)								Передний угол		Отверстие для подачи СОЖ	Макс. частота вращения (мин ⁻¹)		
			DC	DCSFMS	DCON	OAL	LF	CRKS	H	APMX	Осев. перед. угол (МАКС.)	Радиал. перед. угол				
MEV 20-M10-06-2T	●	2	20	18,7	10,5	48	30	M10×P1,5	15	6	+17°	-38°	Да		32000	
	●	3													25	23
	●	4	32	30	17	62	40	M16×P2,0	24							
	●															

● : доступно

Оправка ВТ для сменных головок / контакт со шпинделем по двум поверхностям



Размеры

Обозначение	Доступность	Размеры (мм)				Отверстие для подачи СОЖ	Оправка (контакт со шпинделем по двум поверхностям)	Применяемая концевая фреза
		LF	BD	DCONWS	CRKS			
BT30K- M10-45	●	45	18,7	10,5	M10×P1,5	Да	BT30	MEV20-M10-
	●		23	12,5	M12×P1,75			MEV25-M12-
BT40K- M10-60	●	60	18,7	10,5	M10×P1,5	Да	BT40	MEV20-M10-
	●	55	23	12,5	M12×P1,75			MEV25-M12-
	●	65	30	17	M16×P2,0			MEV32-M16-

● : доступно

Эффективный вылет для концевой фрезы

Обозначение оправки	Применяемая концевая фреза			Фактическая глубина для концевой фрезы (мм)
	Обозначение	Диаметр резания	Размеры	
			DC	LF
BT30K- M10-45	MEV20-M10-	20	30	36,8
	MEV25-M12-	25	35	42,8
BT40K- M10-60	MEV20-M10-	20	30	38,7
	MEV25-M12-	25	35	44,6
	MEV32-M16-	32	40	51,2

Практические примеры

Детали для машинного оборудования (X30Cr13)

Врез = 180 м/мин
 $ap \times ae = 1 \times \sim 50$ мм
 $fz = 0,1$ мм/зуб, без подвода СОЖ
 MEV50-S32-06-5T (5 пластины)
 TOMT060508ER-GM PR1535

Время резания

MEV

$V_f = 575$ мм/мин

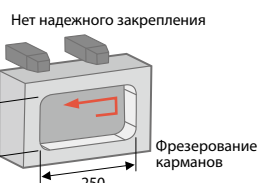
x1,6

Конк. E

$V_f = 350$ мм/мин

Низкий уровень шума даже при повышении скорости резания
 Результаты применения MEV: повышение эффективности обработки в 1,6 раза и хорошее качество чистовой обработки плоскости

(оценка пользователя)



Плита ST44-2

Врез = 180 м/мин
 $ap = 3$ мм
 $fz = 0,14$ мм/зуб, без подвода СОЖ
 MEV22-S20-06-3T (3 пластины, ø22)
 TOMT060508ER-GM PR1525

Число произведенных деталей

MEV

160 шт./кромка

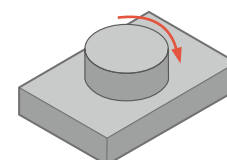
x2,4

Конк. F

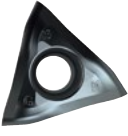
65 шт./кромка

Срок службы инструмента MEV в 2,4 раза больше, чем у конкурента F.
 Более тихая обработка с отличным качеством поверхности

(оценка пользователя)



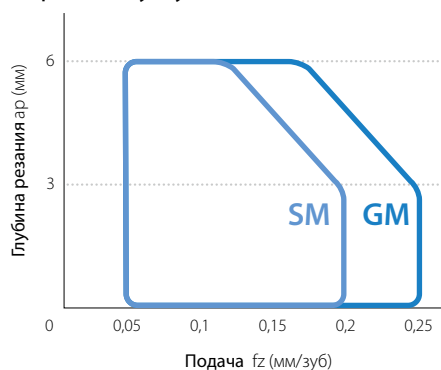
Применяемые пластины

Пластина	Обозначение	Размеры (мм)					MEGACOAT NANO		Покрытие CVD
		IC	S	D1	BS	RE	PR1525	PR1535	CA6535
 Общее назначения	TOMT 060508ER-GM	7,2	5,7	3,4	1,5	0,8	●	●	●
	TOMT 060508ER-SM	7,2	5,7	3,4	1,5	0,8	●	●	●

● : доступно

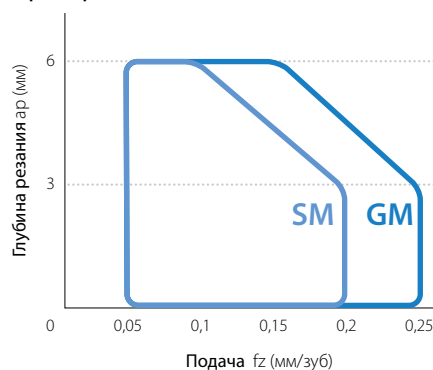
Рекомендуемая область применения стружколома

Обработка уступов



Режимы резания: Vрез. = 150 м/мин, ae = DC/2 мм, заготовка: C50

Фрезерование пазов



Режимы резания: Vрез. = 150 м/мин, ae = DC мм, заготовка: C50

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

Стружколом	Заготовка	Подача (fz: мм/зуб)	Рекомендуемый сплав пластины (скорость резания Vрез.: м/мин)		
			MEGACOAT NANO		Покрытие CVD
			PR1535	PR1525	CA6535
GM	Углеродистая сталь	0,08 – 0,15 – 0,25	120 – 180 – 250	120 – 180 – 250	—
	Легированная сталь	0,08 – 0,15 – 0,2	100 – 160 – 220	100 – 160 – 220	—
	Сталь для пресс-форм	0,08 – 0,12 – 0,2	80 – 140 – 180	80 – 140 – 180	—
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,08 – 0,12 – 0,15	100 – 160 – 200	100 – 160 – 200	—
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,08 – 0,12 – 0,2	150 – 200 – 250	—	180 – 240 – 300
	Дисперсионно-твердеющая нержавеющая сталь	0,08 – 0,12 – 0,2	90 – 120 – 150	—	—
	Серый чугун	0,08 – 0,18 – 0,25	—	120 – 180 – 250	—
	Чугун с шаровидным графитом	0,08 – 0,15 – 0,2	—	100 – 150 – 200	—
	Жаропрочный сплав на основе никеля	0,08 – 0,12 – 0,15	20 – 30 – 50	—	20 – 30 – 50
	Титановый сплав	0,08 – 0,15 – 0,2	40 – 60 – 80	—	—
SM	Углеродистая сталь	0,08 – 0,15 – 0,2	120 – 180 – 250	120 – 180 – 250	—
	Легированная сталь	0,08 – 0,12 – 0,18	100 – 160 – 220	100 – 160 – 220	—
	Сталь для пресс-форм	0,08 – 0,1 – 0,15	80 – 140 – 180	80 – 140 – 180	—
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,08 – 0,1 – 0,15	100 – 160 – 200	100 – 160 – 200	—
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,08 – 0,1 – 0,15	150 – 200 – 250	—	180 – 240 – 300
	Дисперсионно-твердеющая нержавеющая сталь	0,08 – 0,1 – 0,15	90 – 120 – 150	—	—
	Жаропрочный сплав на основе никеля	0,08 – 0,1 – 0,12	20 – 30 – 50	—	20 – 30 – 50
	Титановый сплав	0,08 – 0,12 – 0,15	40 – 60 – 80	—	—

Жирным шрифтом выделены рекомендуемые начальные режимы. Отрегулируйте скорость резания и скорость подачи в указанных выше режимах в соответствии с фактическими условиями обработки.

Для жаропрочного сплава на основе никеля и титанового сплава рекомендуется обработка с СОЖ.

Для получения высокого качества обработанной поверхности рекомендуется резание с СОЖ.



Справочные данные для врезания под углом

Обозначение	Диам. фрезы DC (мм)	20	22	25	28	30	32	40	50
MEV...-06-...	Макс. угол врезания RMPX (°)	1,00	0,80	0,65	0,60	0,55	0,50	0,40	0,30
	tan RMPX	0,017	0,014	0,011	0,010	0,010	0,009	0,007	0,005

При образовании слишком длинной стружки нужно уменьшить угол врезания

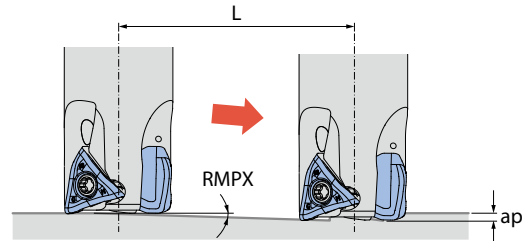
Рекомендации по врезанию под углом

Для приведенных выше режимов резания угол врезания не должен превышать RMPX (максимальный угол врезания)

Скорость подачи должна составлять 70% и менее от рекомендуемых значений

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

$$L = \frac{ap}{\tan RMPX}$$

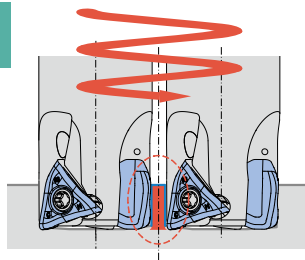


Рекомендации по фрезерованию по винтовой интерполяции

При фрезеровании по винтовой интерполяции значение диаметра обрабатываемого отверстия должно находиться между минимальным и максимальным значениями

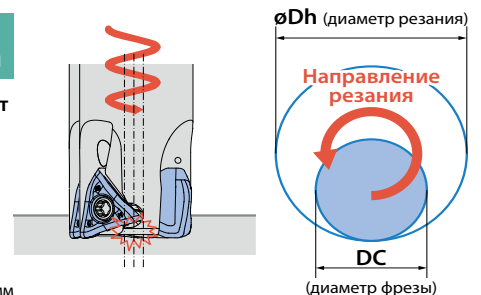
Больше макс. диаметра резания

После обработки остается бобышка в центре



Меньше мин. диаметра резания

Бобышка в центре ударяет по корпусу державки



Единицы измерения: мм

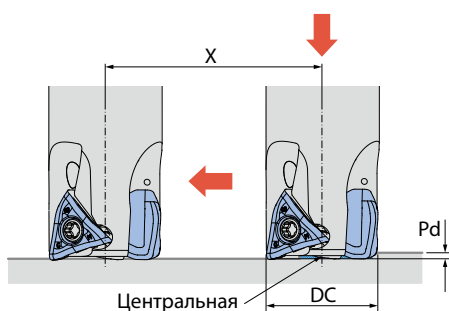
Обозначение	Мин. диаметр резания	Макс. диаметр резания
MEV...-06-...	$2 \times DC - 5$	$2 \times DC - 2$

При фрезеровании по винтовой интерполяции значение диаметра обрабатываемого отверстия должно находиться между минимальным и максимальным значениями

Глубина врезания за каждый оборот не должна превышать макс. глубины резания ap (APMX), приведенной в таблице размеров фрезы

Нужно проявлять осторожность, чтобы избежать ситуаций, которые могут возникнуть из-за образования длинной стружки

Фрезерование с засверливанием



Единицы измерения: мм

Обозначение	Макс. глубина резания Pd	Мин. длина резания x для получения плоской поверхности
MEV...-06-...	0,25	$DC - 3$

При продольном перемещении после сверления советуем уменьшить скорость подачи на 25 % от рекомендуемых значений, пока центральная бобышка не будет удалена

Рекомендуемая скорость подачи при осевом направлении: $f < 0,1$ мм/об

Фрезы 90° с двухсторонними пластинами с 4 кромками

Серия MEW

- Экономичная пластина с четырьмя кромками
- Повышенный ресурс корпуса и точность установки пластин
- Отличное качество обработанной поверхности благодаря устойчивости к вибрации



Покрытие DLC для обработки алюминия
В ассортимент добавлен сплав PDL025

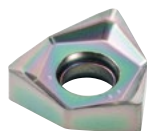


Двухсторонняя пластина с шестью режущими кромками

MFWN

- Легкое резание благодаря низким силам
- Устойчивость к вибрации и возможность работы с большим вылетом
- Сплав пластин с покрытием MEGACOAT NANO для длительного срока службы инструмента

Сплав пластин с
покрытием DLC для
обработки алюминия



Новый сплав PDL025

