

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




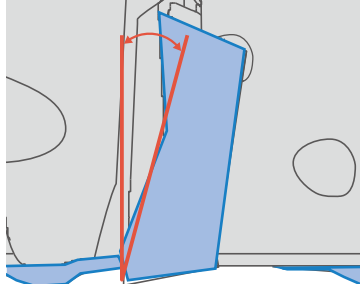
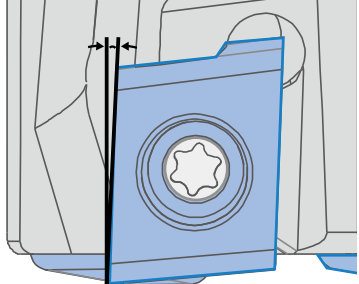

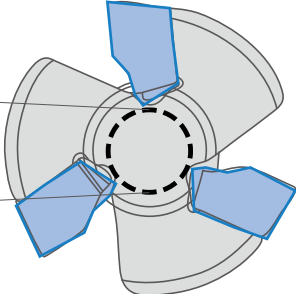
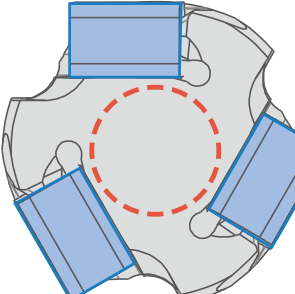
# MEV

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

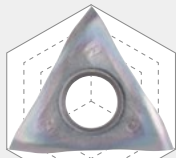
## 1 Высокая эффективность: низкая сила резания и высокая жесткость

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	<p>Осевой передний угол: большой</p> <p><b>Осев. перед. 17°</b></p>  <p><b>Низкая сила резания</b></p>	<p>Осевой передний угол: большой</p>  <p><b>Низкая сила резания</b></p>	<p>Осевой передний угол: малый</p> 
Жесткость корпуса	<p>Толщина сердцевины: большая</p> <p><b>около 120%</b></p> <p>Оптимальная толщина перемычки</p>  <p><b>Высокая жесткость</b></p>	<p>Толщина сердцевины: малая</p> 	<p>Толщина сердцевины: большая</p>  <p><b>Высокая жесткость</b></p>
	<p>Сила резания: низкая</p> <p>Жесткость корпуса: высокая</p>	<p>Сила резания: низкая</p> <p>Жесткость корпуса: низкая</p>	<p>Сила резания: высокая</p> <p>Жесткость корпуса: высокая</p>

### 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.

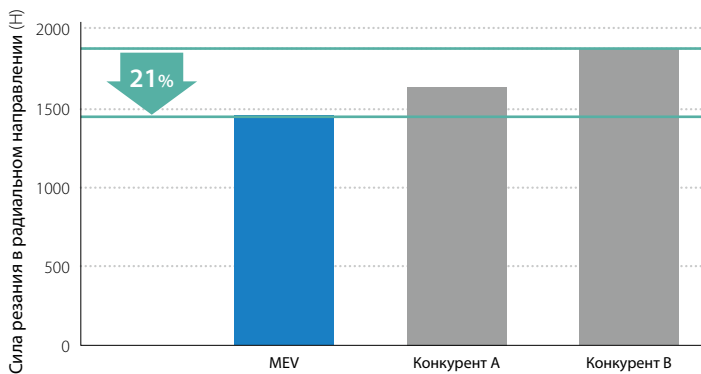
Низкая сила резания и прочная режущая кромка

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)

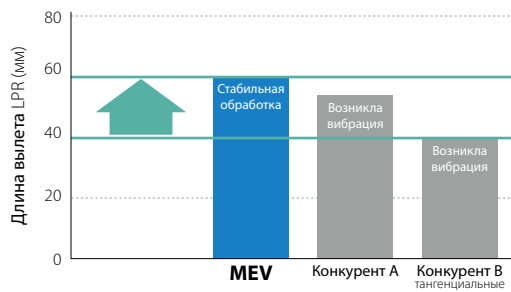
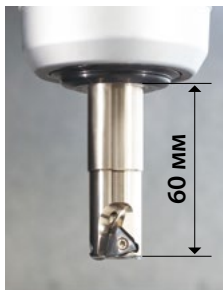


Режимы резания:  $V_{рез.} = 200$  м/мин,  $ар \times ае = 3 \times 18$  мм,  $fz = 0,10$  мм/зуб,  $\phi 20$  (3 пластины), без подвода СОЖ, заготовка: 42CrMo4

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

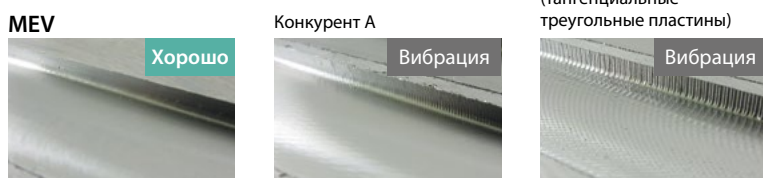
Сравнение устойчивости к вибрации (оценка компании-разработчика)

Обработка уступов



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

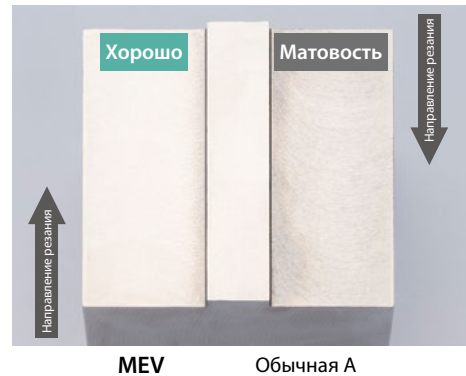
Фрезерование пазов



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

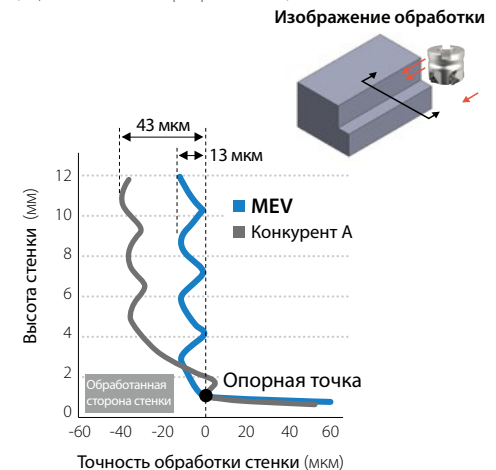
Обеспечивает отличное качество обработки поверхности и превосходную точность стенки

Сравнение качества обработки поверхности (оценка компании-разработчика)



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

Пример точности обработки стенки (оценка компании-разработчика)



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

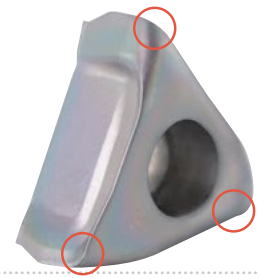
\*Точность обработки поверхности стенки зависит от режимов резания, характера обработки и сочетания пластин.

## 2

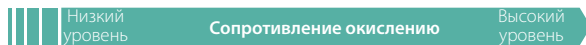
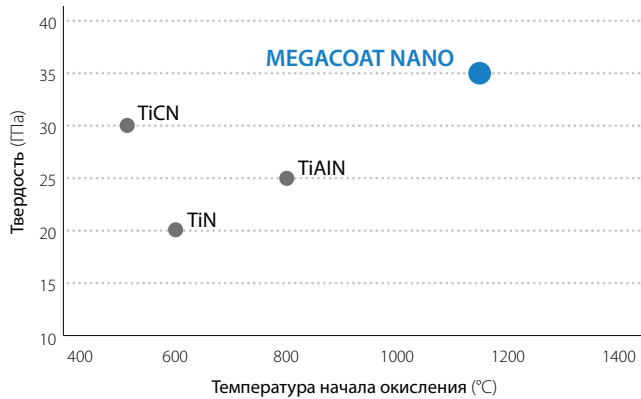
# Экономичный выбор: пластина с тремя режущими кромками, обеспечивающая длительный срок службы инструмента

### Пластина

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

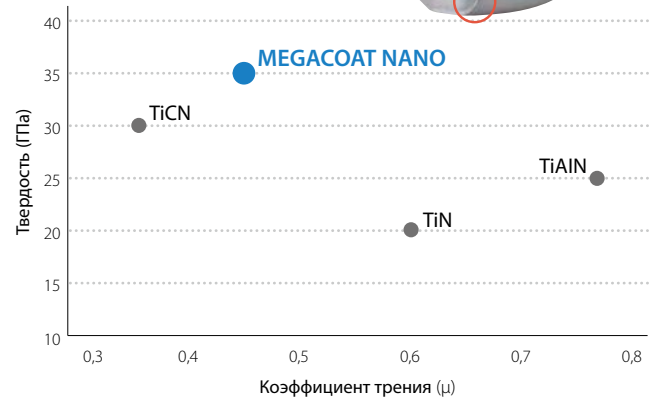


Свойства покрытия (сопротивление абразивному износу)



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

Свойства покрытия (сопротивление наростообразованию)



Стабильная механическая обработка благодаря отличной износостойкости

### Корпус

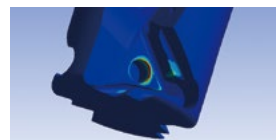
Фреза MEV, спроектированная с помощью прогрессивных технологий моделирования и анализа, создана таким образом, чтобы ее корпус подвергался меньшему напряжению. Повышенная твердость и широкая поверхность контакта увеличивают долговечность.

Повышенная твердость по сравнению с обычными изделиями



Большая контактная поверхность

Моделирование и анализ



Предотвращение поломки корпуса благодаря уменьшению максимального напряжения

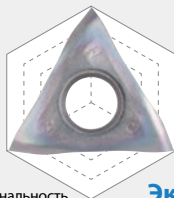
Сравнение долговечности корпуса (оценка компании-разработчика)

\*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

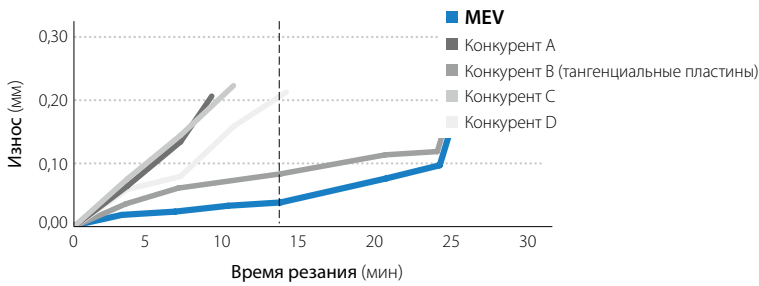
Экономичность

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

Повышение стойкости и долговечности корпуса.

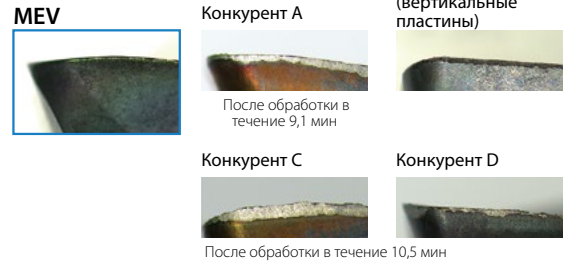
Длительный срок службы инструмента благодаря отличной износостойкости

Сравнение износостойкости (оценка компании-разработчика)



Режимы резания: Врез. = 180 м/мин, ар х ае = 3 × 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

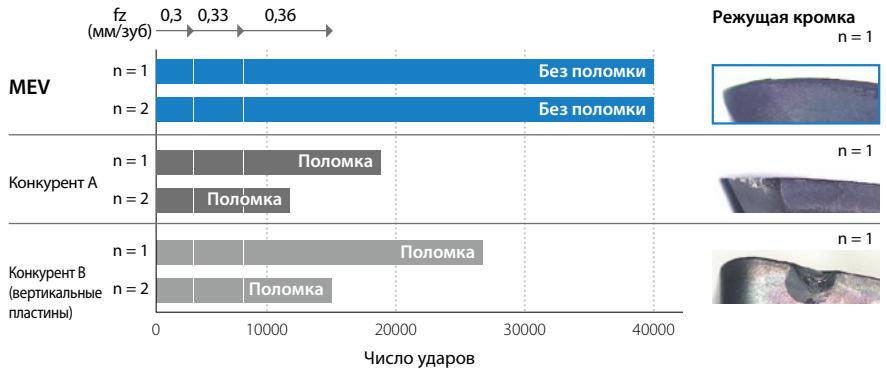
MEV

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 х ае = 2 × 10 мм, fz = 0,3–0,36 мм/зуб, ø20 (1 пластина), без подвода СОЖ, заготовка: 42CrMo4 (37~39H5)

3

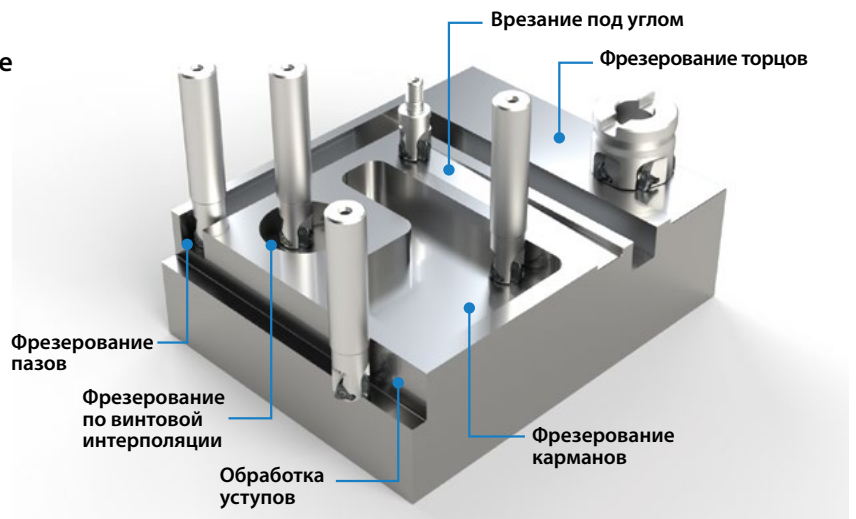
## Многофункциональность: с помощью MEV можно выполнять широкий спектр задач

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

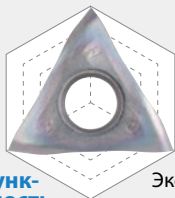
Пример стружки (фрезерование пазов)



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

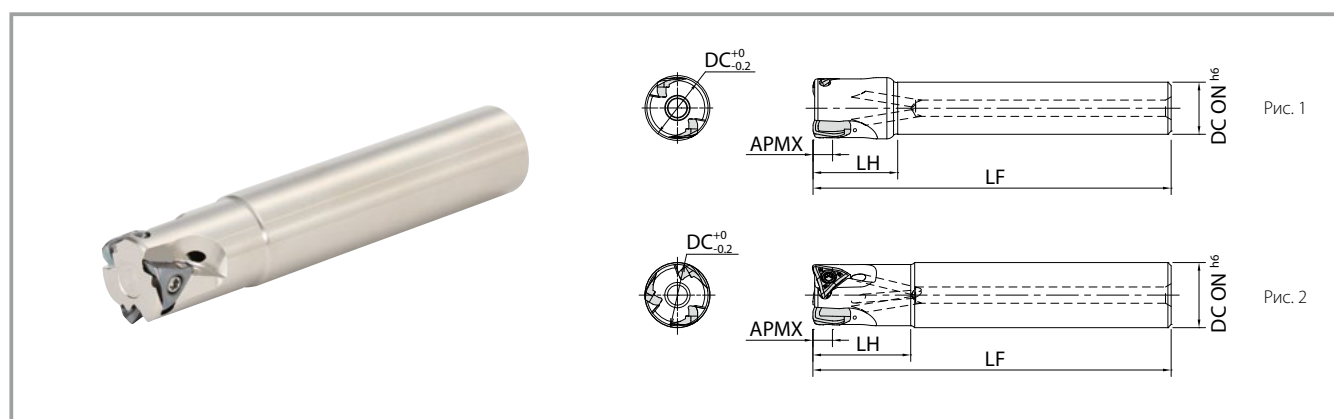


многофункциональность

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.









### Размеры корпусов

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

● : доступно

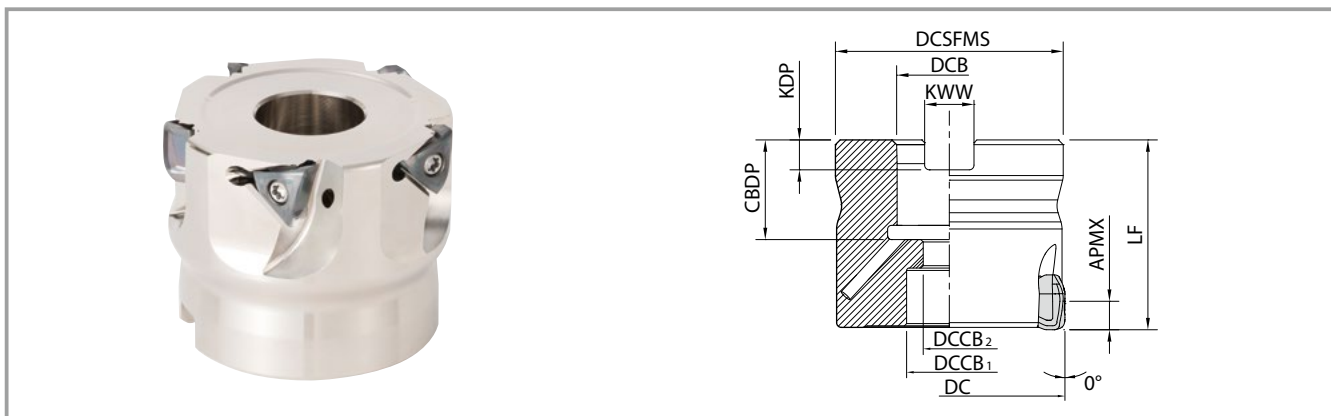
### Запасные детали и применяемые пластины

Обозначение	Детали				Применяемые пластины		
	Прижимной винт	Ключ	Смазка	Болт оправки			
					Общее назначение	Низкая сила резания	
Концевые фрезы	MEV ...-06-...T	SB-3076TRP	DTPM-10	P-37	ТОМТ06...-GM	ТОМТ06...-SM	
Торцовые фрезы	MEV 032R-06-4T-M						-
	MEV 040R-06-5T-M						НН8Х25
	MEV 050R-06-5T-M						НН10Х30
Модульные головки	MEV 20-M10-06-2T	Рекомендуемый момент затяжки винта пластины составляет 2,0 Н·м		-			
	MEV 20-M10-06-3T			-			
	MEV 25-M12-06-3T			-			
	MEV 32-M16-06-4T			-			

#### 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)

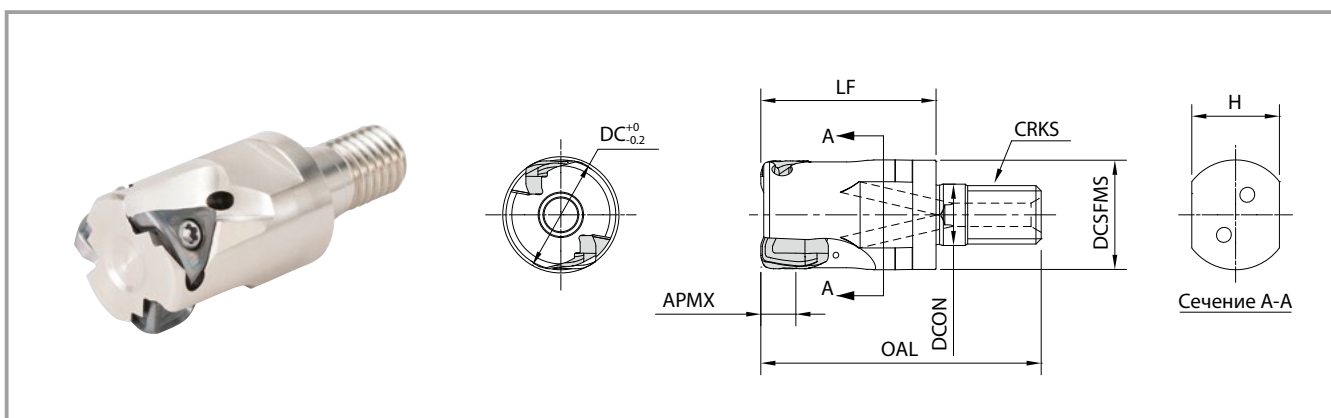


### Размеры корпусов

Обозначение	Доступность	Кол-во пластин	Размеры (мм)										Передний угол		Отверстие для подачи СОЖ	Вес (кг)	Макс. частота вращения (мин <sup>-1</sup> )
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB <sub>1</sub>	DCCB <sub>2</sub>	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
040R-06-5T-M	●	5	40	38		15										40	21
050R-06-5T-M	●	5	50	48	22	18	11	0,4	13000								

● : доступно

## MEV (модульные головки)

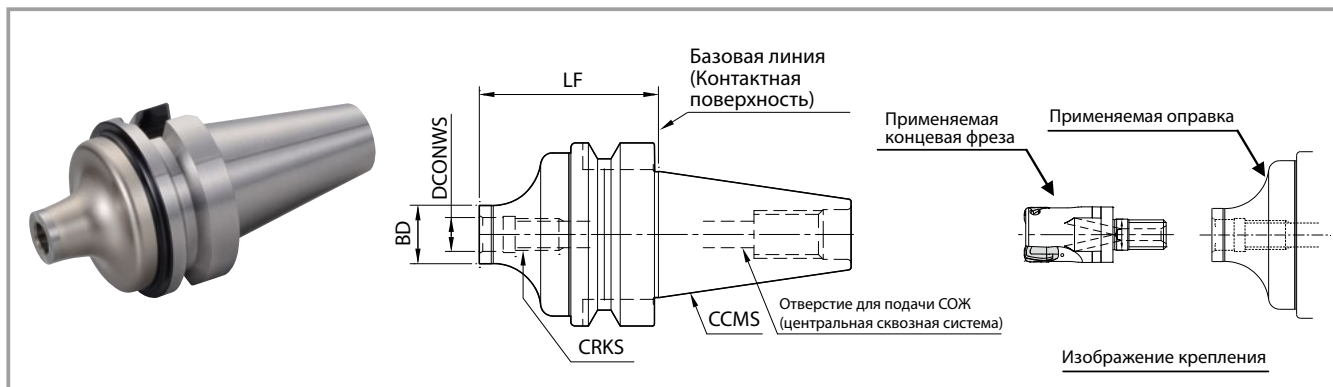


### Размеры корпусов

Описание	Доступность	Кол-во пластин	Размеры (мм)								Передний угол		Отверстие для подачи СОЖ	Макс. частота вращения (мин <sup>-1</sup> )
			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
20-M10-06-3T	●	3												25
25-M12-06-3T	●	3	32	30	17	62	40	M16×P2,0	24	-36°	20000			

● : 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

**Vf = 575 мм/мин**

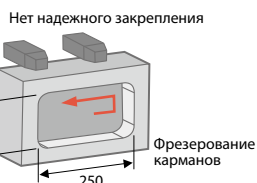
↑  
x1,6

Конк. E

Vf = 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**

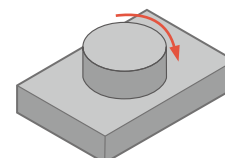
↑  
x2,4

Конк. F

65 шт./кромка

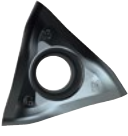
Срок службы инструмента MEV в 2,4 раза больше, чем у конкурента F.  
 Более тихая обработка с отличным качеством поверхности

(оценка пользователя)





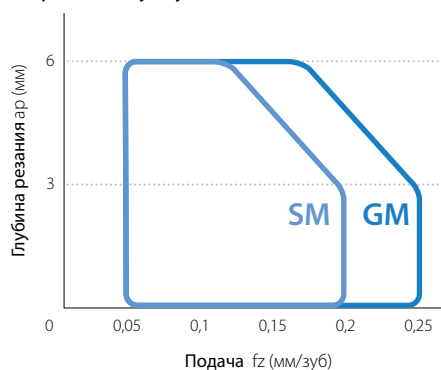
## Применяемые пластины

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

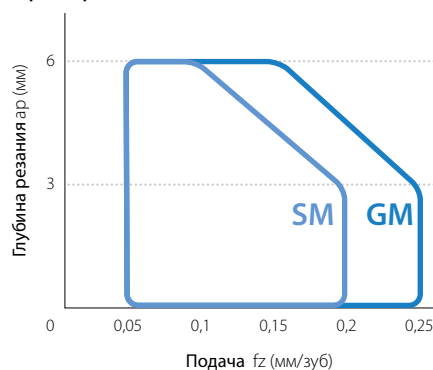
## Рекомендуемая область применения стружколома

### 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 – <b>0,15</b> – 0,25	120 – <b>180</b> – 250	120 – <b>180</b> – 250	—
	Легированная сталь	0,08 – <b>0,15</b> – 0,2	100 – <b>160</b> – 220	100 – <b>160</b> – 220	—
	Сталь для пресс-форм	0,08 – <b>0,12</b> – 0,2	80 – <b>140</b> – 180	80 – <b>140</b> – 180	—
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,08 – <b>0,12</b> – 0,15	100 – <b>160</b> – 200	100 – <b>160</b> – 200	—
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,08 – <b>0,12</b> – 0,2	150 – <b>200</b> – 250	—	180 – <b>240</b> – 300
	Дисперсионно-твердеющая нержавеющая сталь	0,08 – <b>0,12</b> – 0,2	90 – <b>120</b> – 150	—	—
	Серый чугун	0,08 – <b>0,18</b> – 0,25	—	120 – <b>180</b> – 250	—
	Чугун с шаровидным графитом	0,08 – <b>0,15</b> – 0,2	—	100 – <b>150</b> – 200	—
	Жаропрочный сплав на основе никеля	0,08 – <b>0,12</b> – 0,15	20 – <b>30</b> – 50	—	20 – <b>30</b> – 50
	Титановый сплав	0,08 – <b>0,15</b> – 0,2	40 – <b>60</b> – 80	—	—
SM	Углеродистая сталь	0,08 – <b>0,15</b> – 0,2	120 – <b>180</b> – 250	120 – <b>180</b> – 250	—
	Легированная сталь	0,08 – <b>0,12</b> – 0,18	100 – <b>160</b> – 220	100 – <b>160</b> – 220	—
	Сталь для пресс-форм	0,08 – <b>0,1</b> – 0,15	80 – <b>140</b> – 180	80 – <b>140</b> – 180	—
	Аустенитная нержавеющая сталь	0,08 – <b>0,1</b> – 0,15	100 – <b>160</b> – 200	100 – <b>160</b> – 200	—
	Мартенситная нержавеющая сталь	0,08 – <b>0,1</b> – 0,15	150 – <b>200</b> – 250	—	180 – <b>240</b> – 300
	Дисперсионно-твердеющая нержавеющая сталь	0,08 – <b>0,1</b> – 0,15	90 – <b>120</b> – 150	—	—
	Жаропрочный сплав на основе никеля	0,08 – <b>0,1</b> – 0,12	20 – <b>30</b> – 50	—	20 – <b>30</b> – 50
	Титановый сплав	0,08 – <b>0,12</b> – 0,15	40 – <b>60</b> – 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.



Применимо к обработке различных задач, такой как врезание под углом

## 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

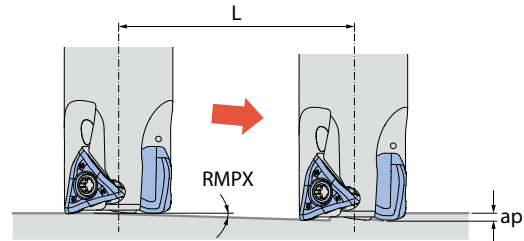
## Рекомендации по врезанию под углом

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

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

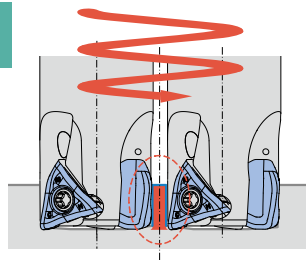


## Рекомендации по фрезерованию по винтовой интерполяции

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

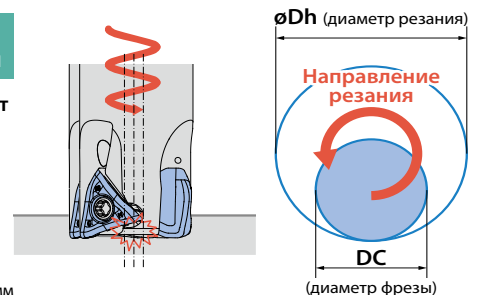
Больше макс. диаметра резания

После обработки остается бобышка в центре



Меньше мин. диаметра резания

Бобышка в центре ударяет по корпусу державки



Единицы измерения: мм

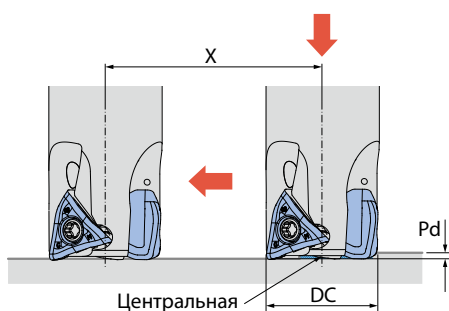
Обозначение	Мин. диаметр резания	Макс. диаметр резания
MEV...-06-...	$2 \times DC - 5$	$2 \times DC - 2$

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

