

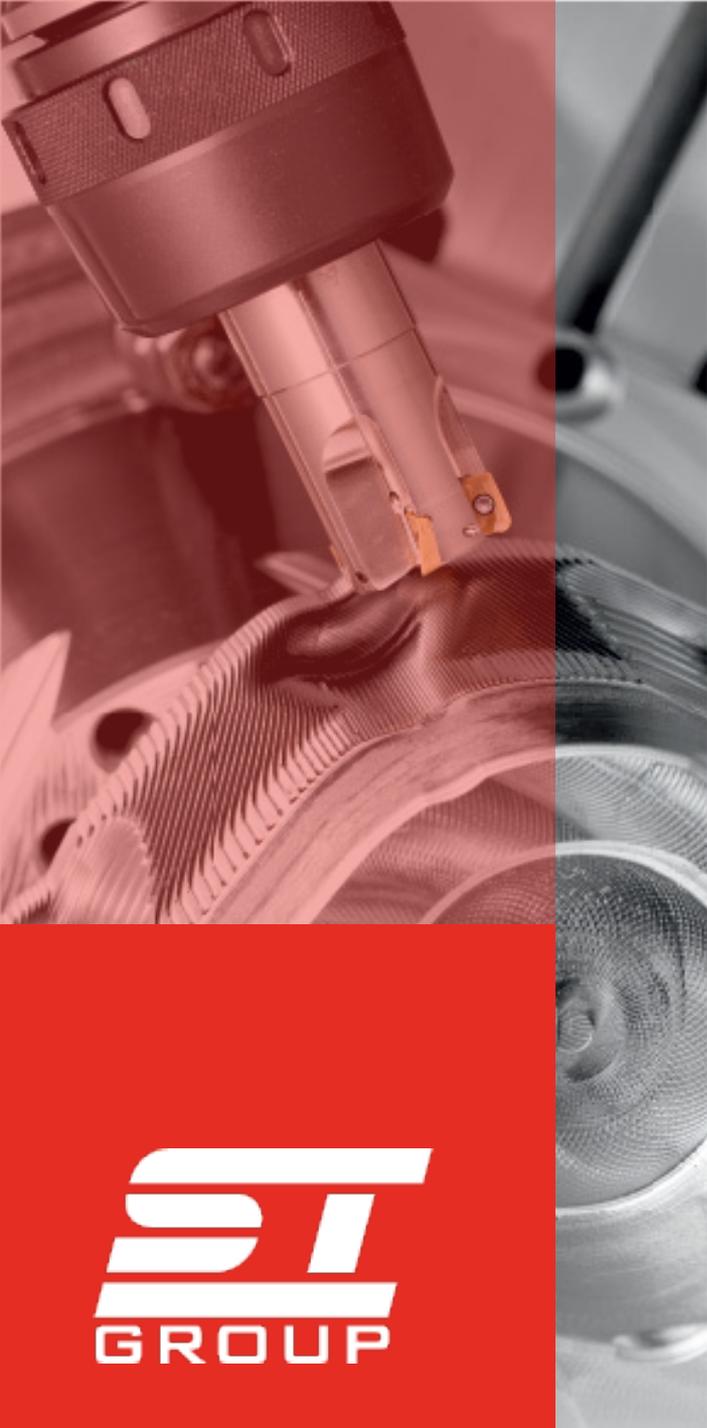
Компания

СТ ГРУПП



Фрезы с ЧНП





Фрезы с механическим креплением сменных многогранных пластин

Торцевые фрезы

АМА01 – **N** **K** **H**

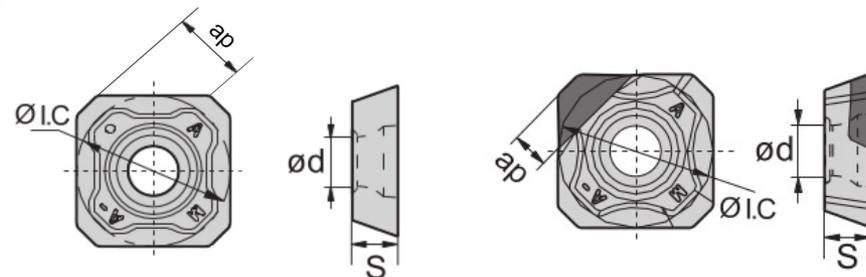
Особенности конструкции:

- Алюминиевый лёгкий корпус;
- Тонкая регулировка картриджа;
- Подвод СОЖ через корпус в зону резания;
- Балансировочные винты корпуса;
- Режущие пластины Алмаз / CBN / Твердый сплав.

Диапазон диаметров: Ø50 - Ø500 мм

$\varphi = 45^\circ$

$A_p = 6,6$ SE 12T3-AL – Твердый сплав
 $A_p = 2,0$ SE 12T308-CBN – Кубический нитрид бора
 $A_p = 2,5$ SE 12T308-PCD – Алмаз



Торцевые фрезы

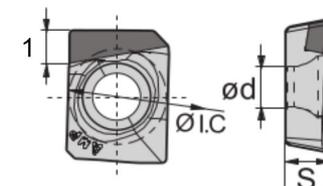
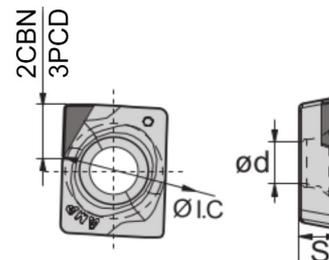
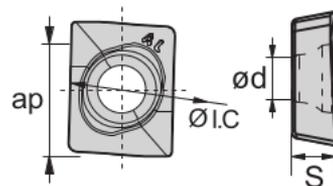
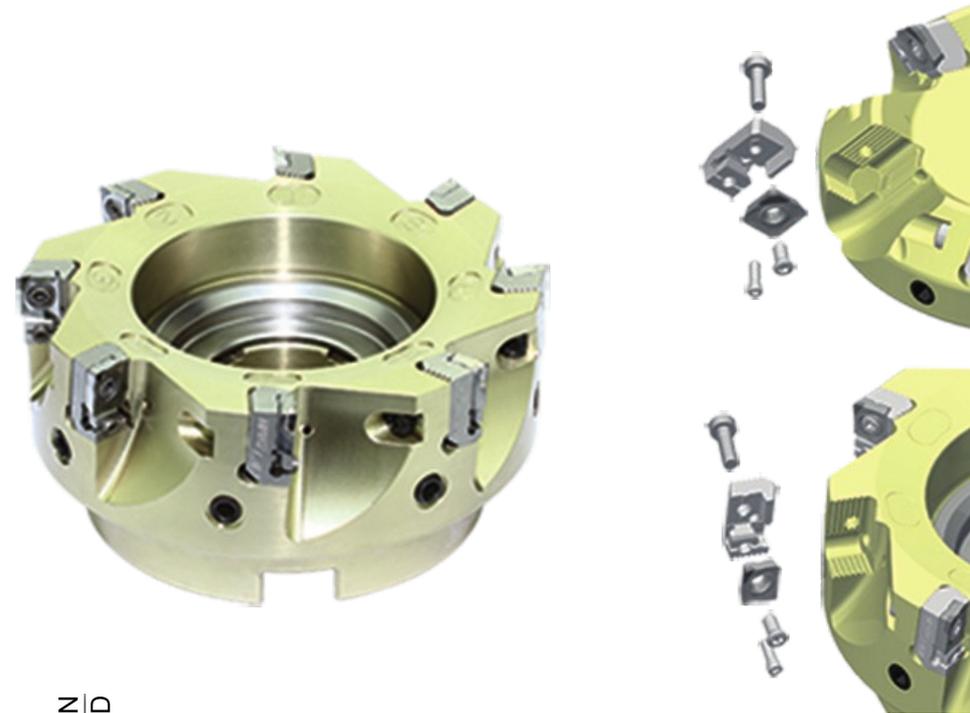
AMP01 – N K H

- Высокоскоростное фрезерование плоскостей и уступов.

Диапазон диаметров: Ø50 - Ø500 мм

$\varphi = 90^\circ$

Ap = 12	AP 12T304-AL – Твердый сплав
Ap = 1,0	AP 12T304-W – Wiper
Ap = 2,0	AP 12T304-CBN – Кубический нитрид бора
Ap = 3,0	AP 12T304-PCD – Алмаз



Зачистная пластина (wiper)

Пример обработки

AMP01 – N K H

Пример обработки:

Заготовка: Блок цилиндров,
фрезерование привалочной плоскости;
Станок: Фрезерный ОЦ;
Охлаждение: Сжатый воздух;
Обрабатываемый материал:
Литейный алюминиевый сплав (HВ110).



Режимы резания: n-11141 Об/мин. Sz-0.1мм/зуб.

Количество обрабатываемых деталей



ZCC-CT

Конкурент А

РЕЗУЛЬТАТ:

ZCC-CT

12 000 шт.
Инструмент работоспособен

Конкурент А

3 500 шт.



Позитивная геометрия

FMA01/02 – **P** **M** **K** **N** **S**

FMA01 - средний шаг зубьев

FMA02 - крупный шаг зубьев

- Классическая серия торцевых фрез с углом в плане 45° подходит для обработки всех типов материалов;
- Острый режущий клин в сочетании с зачистной кромкой обеспечивают высокую производительность и хорошее качество поверхности;
- Обеспечивают высокую производительность «мягкое» резание и хорошее качество поверхности.

Диапазон диаметров: $\phi 50 - \phi 315$ мм $\phi = 45^\circ$

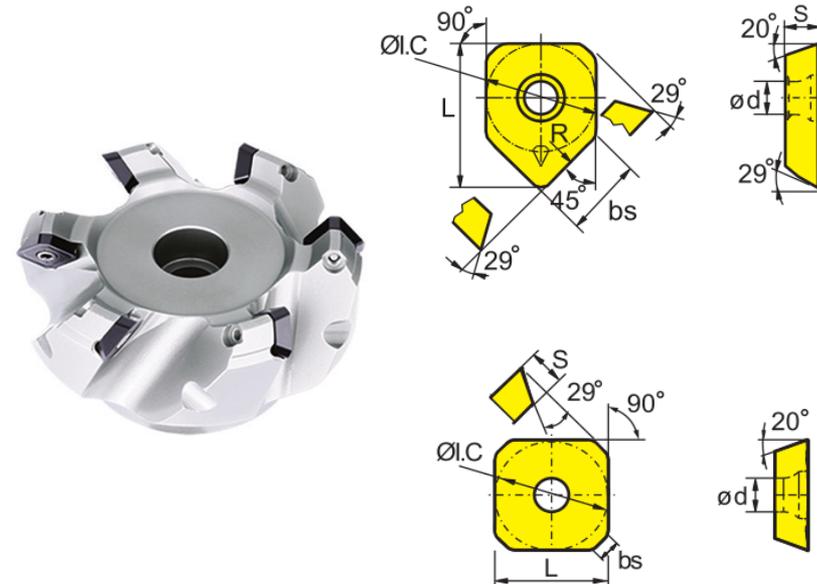
$A_p = 6,0$ SE 12T3

$A_p = 10,4$ SE 18T6



Взаимозаменяемость с аналогичными фрезами других производителей

При достаточной жесткости технологической системы и прочих равных условиях; Торцевые фрезы с углом $\phi=45^\circ$ могут работать с подачами ~ на 40% выше чем аналогичные фрезы с углом $\phi=90^\circ$.



Позитивная геометрия «мягкое» резание

FMA03 – P M K

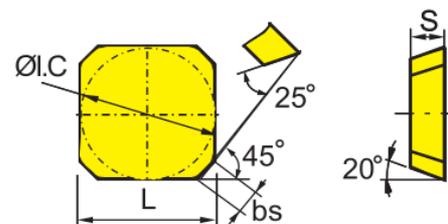
- Надёжная и простая конструкция с клиновым креплением и наличием картриджа позволяет использовать фрезу при черновой обработке.

Диапазон диаметров: Ø80-Ø315 мм

$\varphi = 45^\circ$

$A_p = 5,5$ SE 1203

$A_p = 7,5$ SE 1504



Устаревшая, но востребованная конструкция (наследие Sandvik)

SANDVIK
Coromant

Торцевые фрезы ф45 для обработки плоскостей

FMA04 – P M K N

- Фрезы с 8 режущими кромками более экономичны в использовании при фрезеровании с небольшими припусками;
- Максимальная глубина обработки примерно на 40% меньше чем у аналогичной по размеру пластины квадратной формы.

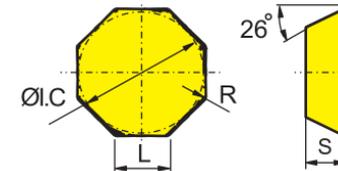
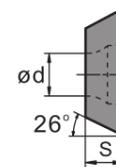
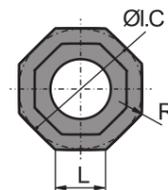
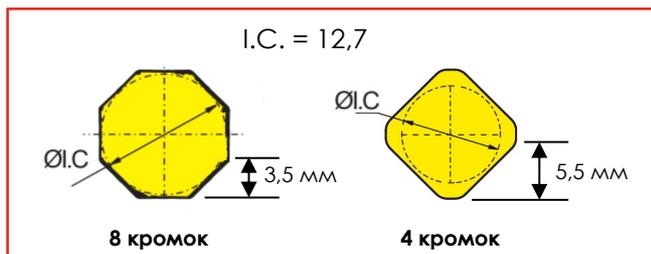
Диапазон диаметров: Ø50 - Ø160 мм

φ = 45°, 8 кромок

Ap = 3,5 OF 05T3



Вариант с клиновым креплением и мелким шагом



Торцевые фрезы ф45 для обработки плоскостей

До недавнего времени технология изготовления корпусных фрез подразумевала, что геометрия односторонних пластин значительно более острая нежели 2-сторонних, соответственно ниже усилия резания и все связанные с этим преимущества, более выигрышны. В настоящее время ситуация меняется. Современные технологии изготовления фрез позволяют получать режущие 2-х сторонние пластины со сложной 3D геометрией и соответствующие им посадочные гнезда в корпусах фрез. В результате чего данные фрезы по параметру- “усилие резания” практически не уступают инструментам с односторонними пластинами, в свою очередь за счет увеличенной толщины такие пластины как правило более прочные что позволяет им лучше держать ударные и термические нагрузки и соответственно работать на повышенных режимах.



Новое поколение торцевых фрез

Высокая стабильность и большая глубина резания

Негативная геометрия

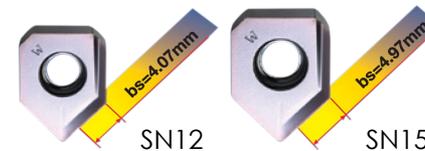
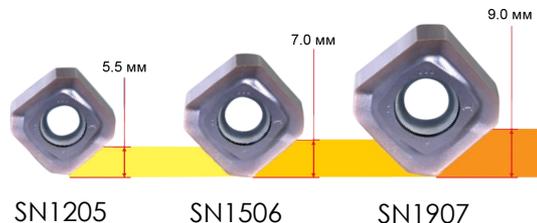
FMA11 – P K S

- Торцевая фреза на базе 2-х сторонних квадратных пластин;
- Самый универсальный вариант для обработки плоскостей;
- Высокая производительность, экономичность и качество поверхности.

Диапазон диаметров: Ø63 - Ø315 мм

$\phi = 45^\circ$, 8 кромок

Ap = 5,5	SN 1205	Ø63 - Ø160
Ap = 7,0	SN 1506	Ø63 - Ø315
Ap = 9,0	SN 1907	Ø125 - Ø315



Зачистные пластины

- Экономичная серия с негативными двухсторонними пластинами;
- 8 режущих кромок, прочные утолщённые пластины.
- Предназначена для чистового, получистового и черного фрезерования. Криволинейная передняя поверхность позволила получить острый режущий клин, что снижает усилия резания и риск возникновения вибрации.
- Обеспечивается высокая производительность, точность и качество поверхности;
- Wiper эффект; Пластины имеют выглаживающую кромку, дополнительно могут устанавливаться зачистные пластины
- Могут применяться в условиях не жесткой технологической системы на станках с ручным управлением.

Торцевые фрезы ф45 для обработки плоскостей

FMA07 – П К

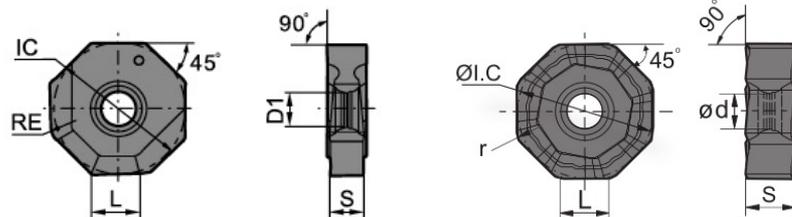
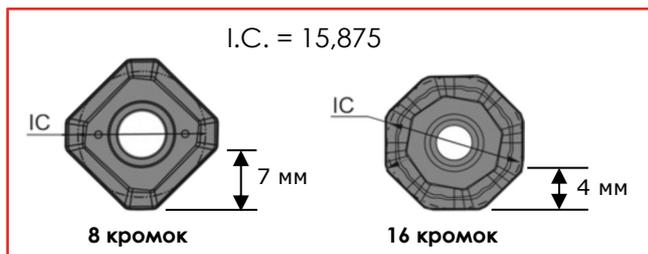
- Лучший выбор для обработки плоскостей с прогнозируемым припуском;
- Отрицательная ударопрочная геометрия, оптимально для обработки чёрных металлов;
- При использовании зачистных пластин, получается отличная шероховатость без снижения производительности;
- Экономичность, 16 режущих кромок.

Диапазон диаметров: Ø25 - Ø315 мм

$\phi = 45^\circ$, 16 кромок

Ar = 4,0 ON 06 Ø50 - Ø315

Ar = 5,0 ON 08 Ø63 - Ø315



(wiper)

Торцевые фрезы ф45 для обработки плоскостей

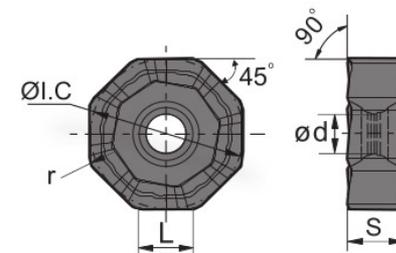
FMA12 – P M K

- Широкоуниверсальная фреза - Лучший выбор для обработки плоскостей с небольшими припусками;
- Высокая экономичность благодаря 16-ти режущим кромкам;
- Хорошая шероховатость;
- В отличие от серии FMA-07 в данной серии более острые кинематические углы, что позволяет успешно обрабатывать вязкие материалы.

Диапазон диаметров: Ø50 - Ø400 мм

φ = 45°, 16 кромок

Ap = 4,0 ON 08T6
Ap=5.5 ON 09T5



Торцевые фрезы ф45 для обработки плоскостей

FMA12 – P M K



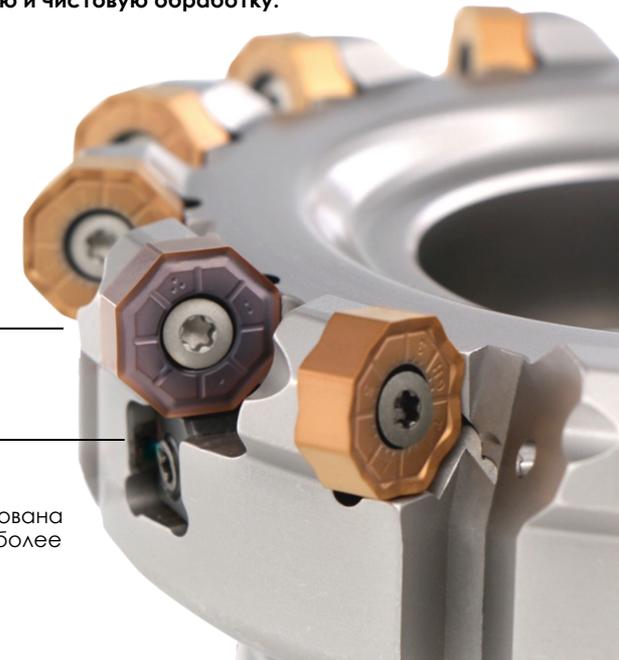
- Достаточно острый режущий клин в сочетании с зачистной кромкой позволяют производить высокопроизводительную обработку и получать отличную шероховатость поверхности.
- Двухсторонние экономичные пластины -16 режущих кромок.
- Универсальное применение подходит для всех основных групп обрабатываемых материалов.
- Большое разнообразие стружколомов и сплавов дают возможность эффективно производить черновую и чистовую обработку.

WIPER

Зачистная пластина
ONHU0604AN-W

**Регулировочный винт
зачистной пластины.**

Пластина может быть точно отрегулирована в осевом направлении для получения более высоких значений шероховатости обрабатываемой поверхности поверхности.



- Исполнение фрез с мелким и крупным шагом зубьев;
- У части фрез предусмотрена микро-регулировка зачистной пластины, для получения более лучшей шероховатости обработки;
- Криволинейная поверхность передней поверхности режущих пластин позволяет получить острый режущий клин, что снижает усилия резания и риск возникновения вибрации.

16 режущих кромок, высокоэкономичные пластины

ON06 максимальная глубина резания 3,5 мм ON09 максимальная глубина резания 5,5 мм



GL – P M K

**ON 0604
ON 09T5**

Чистовая обработка

Геометрия пластины позволяет получить обработанную поверхность с очень высокой шероховатостью и избежать появления заусенцев.

Острая режущая кромка для чистовой обработки на средних и больших скоростях резания.



GM – P M K

**ON 060408
ON 09T508
ON 09T512**

Получистовая обработка

Прочная режущая кромка подходит для универсальных работ. Высокая производительность для средних режимах резания.



GH – P M K

**ON 060408
ON 09T508
ON 09T512**

Черновая обработка

Прочная режущая кромка для работы на удар и с большими глубинами резания.

Лучший выбор для тех случаев когда после черновой обработки необходимо получить хорошее качество обработанной поверхности.

Торцевые фрезы ф45 для обработки плоскостей

FMA14 – P M K

- Современный вариант легендарной фрезы с 5-ти гранными пластинами; 10 рабочих кромок
- Широкая область применения как на станках с ЧПУ так и с ручным управлением;
- Пятигранная пластина кроме выигрыша в количестве вершин имеет удачные в плане резания инструментальные углы, стабильная, сбалансированная конструкция.
- Новые геометрии оптимизированны для разных видов обработки.



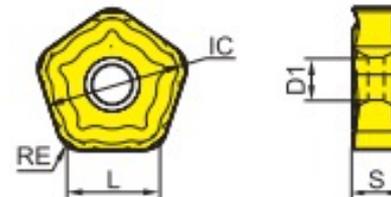
Диапазон диаметров: Ø50 - Ø315 мм

φ = 45°, 10 кромок

Ap = 5,5 PN 1105



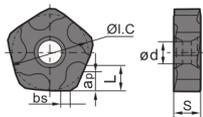
-GHI-GMI-GL



Торцевые фрезы $\varnothing 55/60/67/75^\circ$

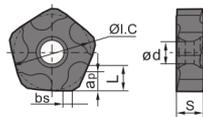
FMD02 – P K

$A_p = 5,0 - 7,5$
 $\varnothing = 50-315 \text{ мм}$
 $\varphi = 67^\circ$



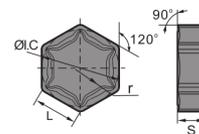
FMD02 – P K

$A_p = 5,0 - 7,5$
 $\varnothing = 80-315 \text{ мм}$
 $\varphi = 55^\circ$



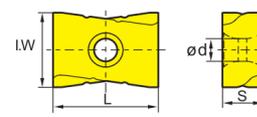
FMD02 – K

$A_p = 6,0$
 $\varnothing = 80-315 \text{ мм}$
 $\varphi = 55^\circ$



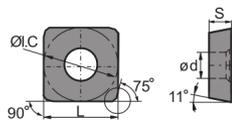
FMD03 – P M K

$A_p = 12,0-17,0$
 $\varnothing = 125-400 \text{ мм}$
 $\varphi = 60^\circ$



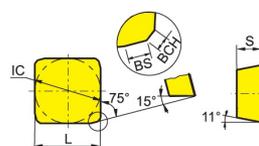
FME02 – P M K

$A_p = 6,0$
 $\varnothing = 50-125 \text{ мм}$
 $\varphi = 75^\circ$



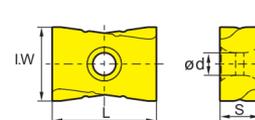
FME03 – P M K

$A_p = 6,0 - 8,0$
 $\varnothing = 80-315 \text{ мм}$
 $\varphi = 75^\circ$



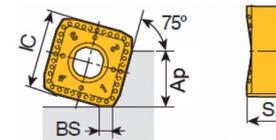
FME04 – P M K

$A_p = 12,0$
 $\varnothing = 125-315 \text{ мм}$
 $\varphi = 75^\circ$



FME17 – P M K S

$A_p = 10,5$
 $\varnothing = 50-400 \text{ мм}$
 $\varphi = 75^\circ$



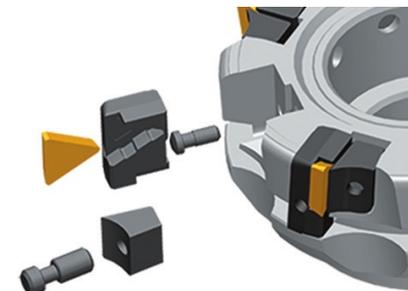
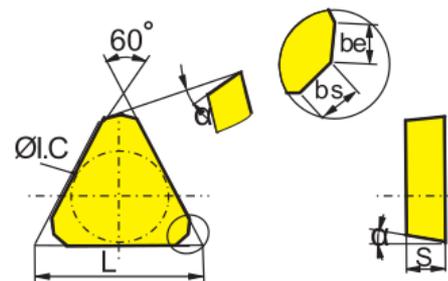
FMP01 – P M K

- Проверенная временем надежная и простая конструкция;
- Корпуса фрез и режущие пластины взаимозаменяемы с аналогичным инструментом других производителей;
- Максимальная глубина фрезерования $A_p = 15$ мм;
- Хорошо подходит для фрезерования плоскостей и уступов на универсальных станках.

Диапазон диаметров: $\varnothing 125 - \varnothing 315$ мм

$\varphi = 90^\circ$, 3 кромки

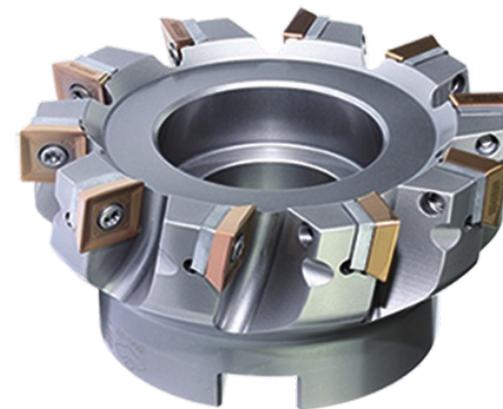
$A_p = 18,0$ TP 2204



Торцевые фрезы $\phi 90$ для обработки плоскостей

FMP02 – P M K

- Особенность данной фрезы состоит в том, что она не имеет вспомогательного угла и грань которая перпендикулярна направлению подачи, выполняет роль зачистной кромки (wiperэффект). При этом фреза оснащена самыми простыми пластинами квадратной формы, отшлифованными по плоскостям с высокой точностью. В результате получилась простая по конструкции, но очень эффективная и универсальная фреза, для фрезеровки плоскостей и уступов.
- Твердосплавные подкладные пластины предотвращают повреждение корпуса фрезы в случае поломки режущей пластины.

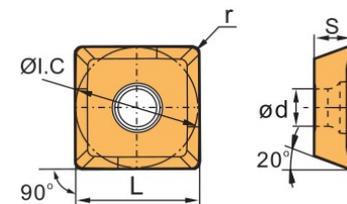


Диапазон диаметров: $\phi 50 - \phi 315$ мм

$\phi = 90^\circ$

$A_p = 6,7$ SE 09T3 $\phi 50 - \phi 125$

$A_p = 10,8$ SE 1203 $\phi 50 - \phi 315$



Торцевые фрезы ф90 для обработки плоскостей

FMP03 – P M K



- Серия торцевых фрез для черновой обработки при тяжелых условиях резания;
- Тангенциальное крепление пластин с 4-мя режущими кромками;
- Высокая жесткость;
- Низкие усилия резания, за счет позитивной геометрии с острыми режущими кромками;
- Для обработки плоскостей, пазов и прямоугольных уступов.



Диапазон диаметров: Ø125 - Ø315 мм

$\phi = 90^\circ$

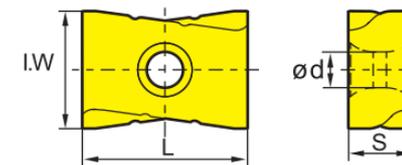
$A_p = 13,0$ LN 1506

$A_p = 17,0$ LN 2007

$A_p = 22,0$ LN 2510



Простая и экономичная конструкция, в которой сложная по форме передняя поверхность режущей пластины устанавливается в простое прямоугольное гнездо корпуса фрезы через опорную пластину с ответным профилем.



Торцевые фрезы ф90 для обработки плоскостей

FMP12 – P K

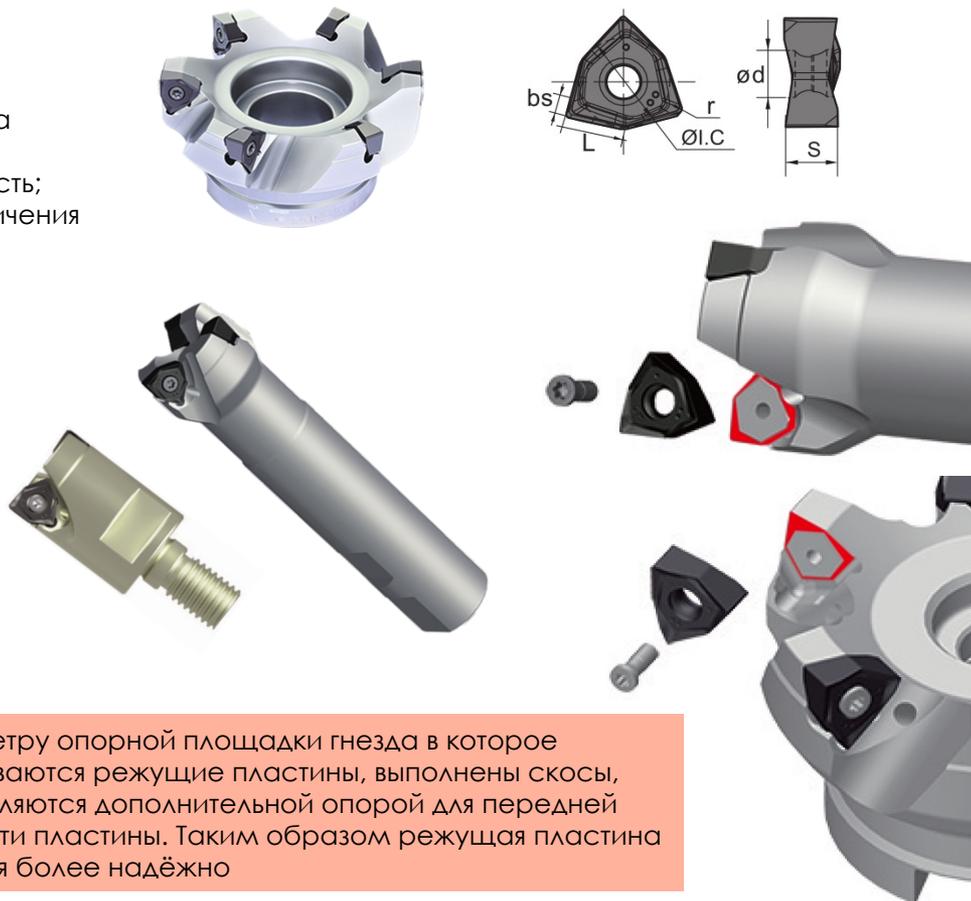
- Высокоэффективная черновая и получистовая обработка уступов, плоскостей и пазов;
- Низкие силы резания, криволинейная передняя поверхность;
- Режущие пластины повышенной прочности, за счёт увеличения толщины пластин;
- Двухсторонняя пластина с 6-ю режущими кромками.

Диапазон диаметров: Ø25 - Ø315 мм

φ = 90°, 6 кромок

Ap = 5,7 WN 0604

Ap = 7,7 WN 0806



По периметру опорной площадки гнезда в которое устанавливаются режущие пластины, выполнены скосы, которые являются дополнительной опорой для передней поверхности пластины. Таким образом режущая пластина базируется более надёжно

Торцевые фрезы ф90 для обработки плоскостей

FMP17 – P M K S

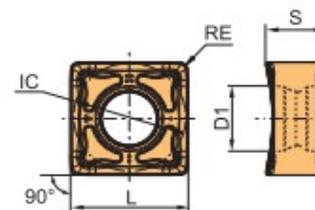
- Высокопроизводительные Торцевые фрезы 88°;
- Экономичная серия с негативными двухсторонними пластинами;
- 8 режущих кромок;
- Предназначены для черного и получистового фрезерования плоскостей и уступов. Первый выбор для предварительной обработки уступов.

Диапазон диаметров: Ø50-Ø400 мм

Ap = 10,5 SN 1205



Конструктивно фрезы 17 серии; FMA-45°/ FMD-75°/ FME-88° однотипны по конструкции, но режущие и зачищенные пластины SN1205 к ним не взаимозаменяемы.



Особенности серии FM17

FM17 – P M K S



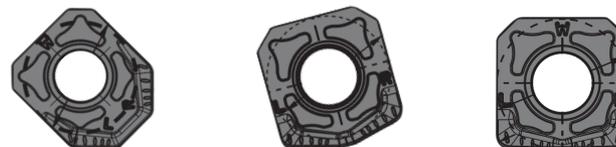
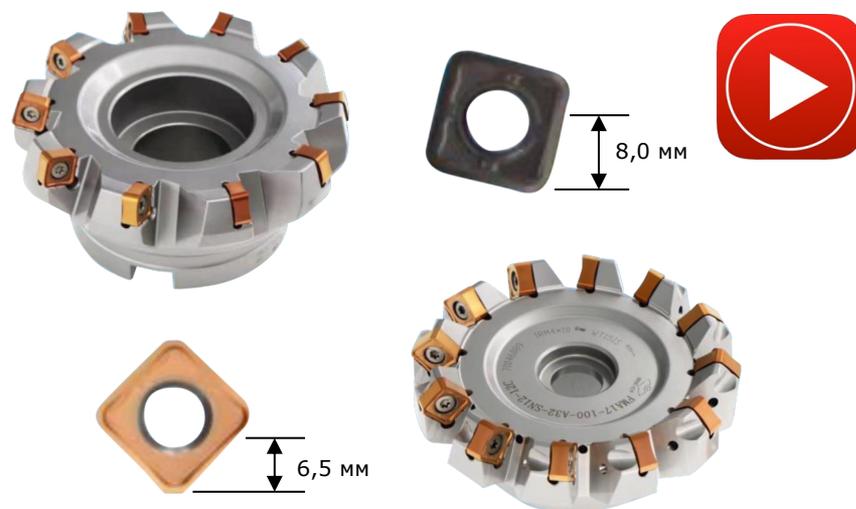
Исполнение корпусов фрез правого вращения, с мелким и средним шагом зубьев .



SNCU120420-W4

регулируемый картридж с зачистной пластиной может точно регулироваться в осевом направлении. Используется в обработке с высокими требованиями к шероховатости поверхности.

Предназначены для чернового и получистового фрезерования в различных условиях обработки. Высокая производительность и экономичность в использовании. Максимальное использование режущей пластины. Установка зачистной пластины позволяет получить высокое качество поверхности при работе с максимальной подачей.



Зачистные пластины

Особенности серии FM17

GH – P M K S

Для тяжелой черновой обработки



Типы пластин:
SN 1205

Прочная режущая кромка для работы на удар и большими глубинами резания.

GM – P M K S

Для полустойковой обработки



Прочная режущая кромка подходит для универсальных работ. Высокая производительность для средних режимах резания.

Типы пластин:
SN 1205

GL – P M K S

Для чистовой обработки



Острая режущая кромка для чистовой обработки на больших скоростях резания. Геометрия пластины позволяет получить обработанную поверхность с высокой шероховатостью и избежать появления заусенцев.

Типы пластин:
SN 1205



Зачистные пластины

НОВИНКА

Пример оптимизации.

Черновая обработка торца фланца корпуса турбины.

Черновая обработка торца фланца корпуса турбины.

Фреза А: FMP17-080-A27-SN12-06С

Пластина: YB9320/SNMX1205PNN-GM

Режимы: $V=266$ м/мин $Fz=0.12$ мм/зуб $Ap=2$ мм

Фреза В: FMPX-080-B27-SP12-06

Пластина: SPMT120408-KM/YBG152

Исходные режимы: $V=250$ м/мин $Fz=0.13$ мм/зуб $Ap=2$ мм

**Затраты на инструмент сократились в 2 раза,
за счет использования 2-х сторонних пластин**



Инструмент А



Инструмент Б



**Корпус
турбины**

Фрезы для обработки плоскостей и уступов $\phi=90^\circ$

EMR08 Серия фрез для обработки плоскостей и уступов

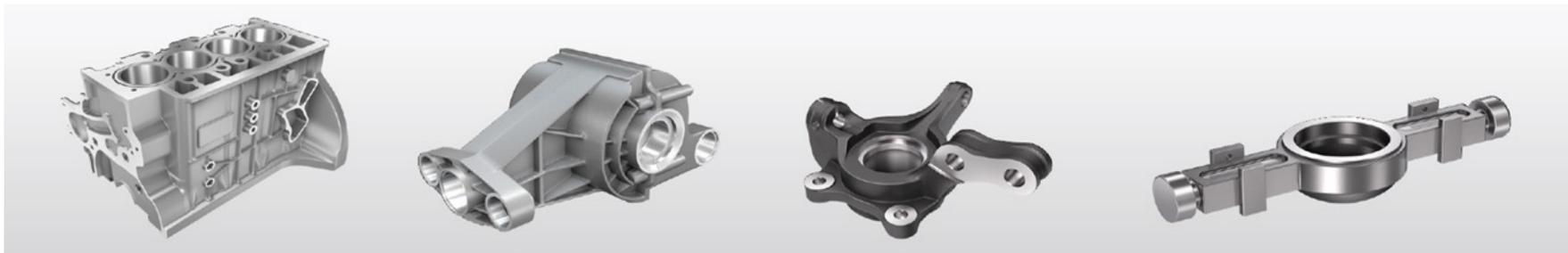


Новый
продукт

Фрезы для обработки плоскостей и уступов $\phi=90^\circ$

EMP08 – P M K - 90° двухсторонняя квадратная пластина

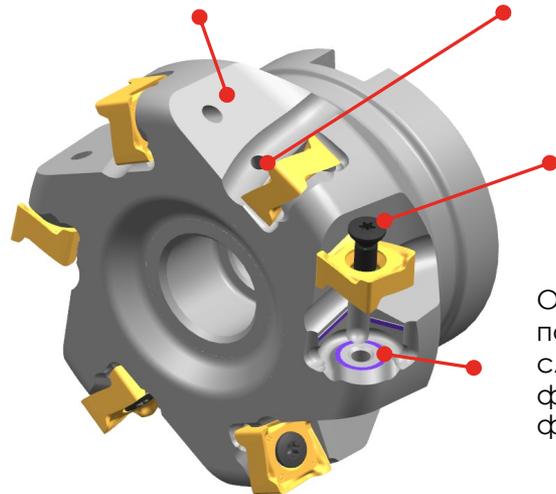
- Серия EMP08 представляет собой семейство высокоэффективных, экономичных фрез на базе двухсторонних режущих пластин с 8 кромками;
- Универсальное применение для обрабатываемых материалов по стандарту ISO, P-типа, K-типа, M-типа;
- Новое поколение для фрезерования углов и уступов.
- Экономичное торцевое фрезерование, которое может заменить традиционные решения для фрезерования с использованием квадратных односторонних пластин (тип FMP 02);
- Хорошо подходит для тонкостенных деталей, требующих малых усилий резания;
- Детали с недостаточной стабильностью зажима и с низкой жесткостью технологической системы;
- Может применяться для черновой и чистовой обработки в машиностроении общего назначения.



Фрезы для обработки плоскостей и уступов $\phi=90^\circ$

Большой карман для стружки

Внутренние каналы для подачи СОЖ

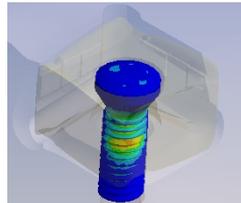
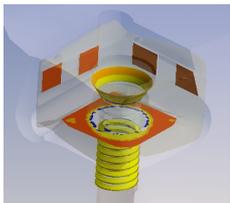


Винт с косой фиксацией, усилие закрепления выше чем при обычной схеме

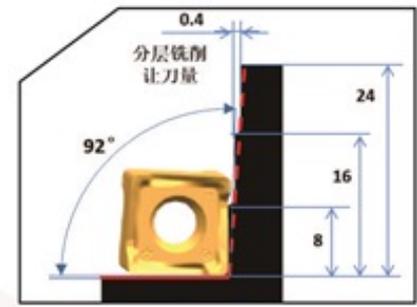
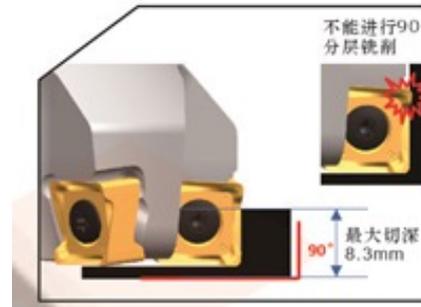
Опорные поверхности посадочного гнезда имеют сложную ответную пластине форму, для надёжной фиксации режущей пластины

Диапазон диаметров

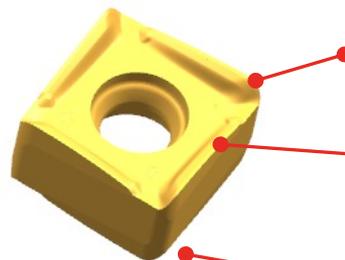
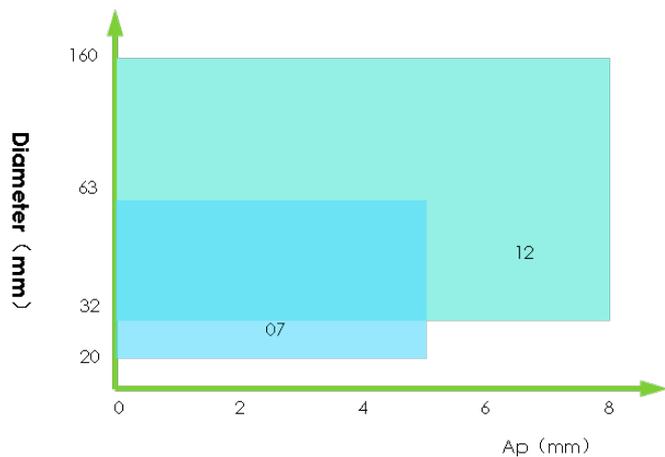
- $\Phi 20 - \Phi 63$ с пластинами **SNMY 07**
- $\Phi 30 - \Phi 200$ с пластинами **SNGY12**
- При фрезеровании глубоких уступов, более 2/3 ширины пластины, необходимо при каждом новом проходе сдвигать пластину на 0,4 мм



Компьютерное моделирование, позволило оптимизировать конструкцию узла крепления



Фрезы для обработки плоскостей и уступов $\phi=90^\circ$



8 рабочих кромок

Сложная форма лезвия. Обеспечивает послойное фрезерование прямоугольных уступов

Сложная кривизна режущей кромки гарантирует получение вспомогательного угла, при сохранении у фрезы угла в плане 90°

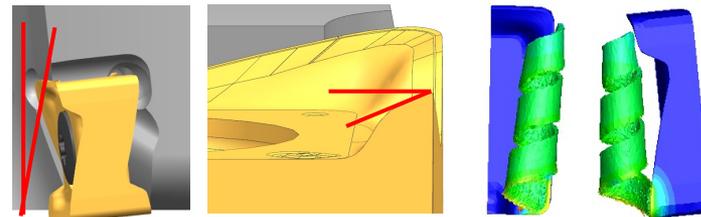
Два типоразмера режущих пластин

EMP08-SN12 (SNGY12T508PNR-GI/GM)

EMP08-SN07 (SNMY07T308PNR-GM)

Режущая пластина имеет не прямолинейную режущую кромку с достаточно острыми углами на передней поверхности. При установке пластины в гнездо корпуса фрезы с отрицательным наклоном, этих углов хватает для получения вспомогательного угла $\phi 1$ и заднего угла. При этом у фрезы получается угол в плане 90°

Специальная форма передней поверхности обеспечивает сход стружки таким образом чтобы она не тёрлась об не рабочую вершину.



Негативная пластина –
позитивная режущая кромка

Управляемый сход
стружки

Многофункциональные фрезы с круглыми пластинами общего назначения

- Фрезы, оснащенные круглыми пластинами, являются наиболее универсальными, с их помощью, возможно обрабатывать все основные виды поверхностей;
- Круглая форма пластин, позволяет осуществлять фрезерование по различным схемам;
- Классическое, высокоскоростное (H.S.C.) и высокоподачное (High feed) фрезерование.

FMR01/02 – P M K S

- Прочные режущие пластины, все группы обрабатываемых материалов



Диапазон диаметров:		Ø25 - Ø160
Ap = 5,0	RC10T3M	Ø25 - Ø50
Ap = 6,0	RC1204M	Ø25 - Ø50
Ap = 2,7	RC1204M(CBN)	Ø50 - Ø100
Ap = 6,0	RC1204M	Ø50 - Ø100
Ap = 8,0	RC1606M	Ø63 - Ø125
Ap = 10,0	RC2006M	Ø125 - Ø160

FMR03/04 – P M K S

- Острые режущие пластины, оптимально подходят для обработки штампов и прессформ



Диапазон диаметров:		Ø16 - Ø50
Ap = 4,0	RD0803M	Ø16 - Ø25
Ap = 5,0	RD10T3M	Ø32
Ap = 6,0	RD1204M	Ø40 - Ø50
Ap = 6,0	RD1204M	Ø50 - Ø80
Ap = 8,0	RD1605M	Ø63 - Ø125
Ap = 10,0	RD2006M	Ø125 - Ø16



Многофункциональные фрезы с круглыми пластинами общего назначения

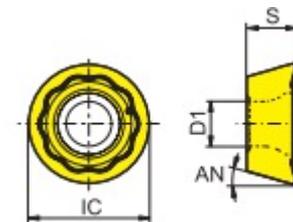
Торцевые фрезы

FMR11 – P M K S

- Новая серия фрез с круглыми пластинами;
- Широкий спектр применения, оптимально для обработки вязких материалов;
- Пластины с индексируемым поворотом и защитой от проворота;
- Применяемые пластины с задним углом 11 или 15 градусов;
- Применение; авиастроение, энергетическое машиностроение, обработка штампов и прессформ.

Диапазон диаметров: Ø20 - Ø80 мм

Ap = 5,0	RP 10T3M
Ap = 5,0	RD 10T3M
Ap = 6,0	RP 1204M
Ap = 6,0	RD 1204M



Многофункциональные фрезы общего назначения

- Самая популярная серия фрез на базе пластин АРКТ11 и АРКТ16;
- Фрезы предназначены для фрезерования плоскостей, уступов и пазов при тяжёлой и обычной обработке;
- Фреза оснащается универсальными пластинами, которые взаимозаменяемы с аналогичными фрезами различных изготовителей.

Семейство фрез на базе пластин АРКТ включает в себя концевые, торцевые и торцово - цилиндрические «кукурузные» типы, а также модульные головки.

EMP01 – P M K S N

$A_p = 10,5 - 15,5$

$\varnothing = 10 - 63 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



EMP02 – P M K S N

$A_p = 10,5 - 15,5$

$\varnothing = 50 - 160 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$

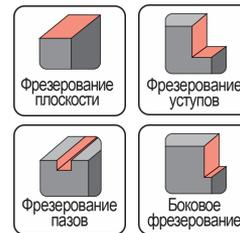


EMP03 – P M K S N

$A_p = 39$

$\varnothing = 50 - 100 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



EMP04 – P M K S N

$A_p = 29,4 - 58$

$\varnothing = 20 - 40 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



В связи с большой популярностью типа на складе всегда в больших количествах имеются режущие пластины под различные виды обработки.



Многофункциональные фрезы общего назначения

EMP05 – P M K

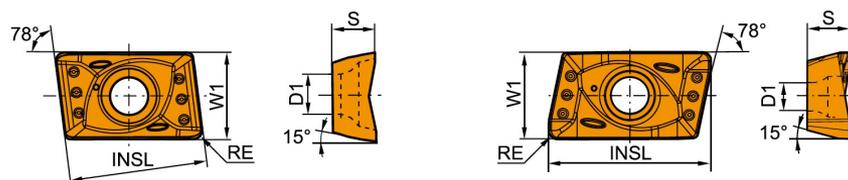
- Конструкция с центральной режущей пластиной позволяет производить фрезерования с врезанием, обработку сложных фасонных поверхностей, фрезерование с осевой подачей.
- Обработка открытых и замкнутых пазов, плоскостей и карманов.
- Низкие усилия резания при большой глубине резания, высокие подачи - высокая производительность.
- Оптимальная комбинация геометрии пластины и марки твердого сплава обеспечивают высокие эксплуатационные показатели на разных операциях.



Диапазон диаметров: Ø25 - Ø40 мм

Ap ~ D

**ADKT080308R/L-GM
ADKT100308R/L-GM
ADKT12T308R/L-GM**



Многофункциональные фрезы для обработки материалов групп «N»

Специализированные фрезы для обработки цветных металлов и композиционных материалов

EMP14 – N

$A_r = 10$
 $\phi = 90^\circ$

- Отличное качество обрабатываемой поверхности благодаря прецизионной полированной пластине
- Точный угол 90 при обработке уступов
- Большой выбор угловых радиусов 0,2 – 5 мм
- Специальные развитые стружечные карманы для эффективного стружкоотвода.



$\phi = 40-125 \text{ мм}$

Полированная поверхность
снижение образования
нароста

Острая кромка, низкие
усилия резания

Направленный стружколом,
эффективный отвод стружки

Прецизионная
шлифовка



$\phi = 32 \text{ мм}$



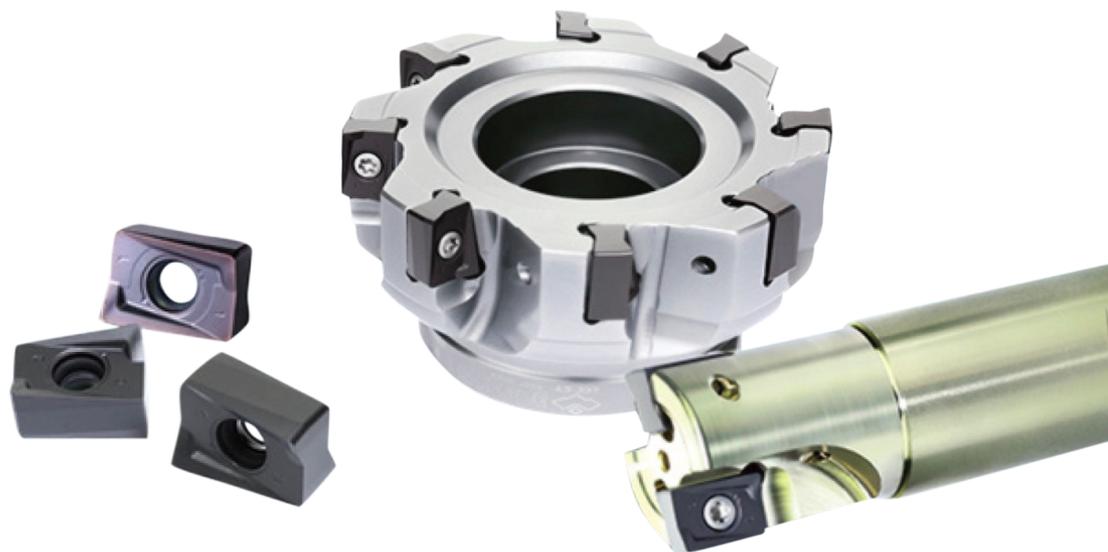
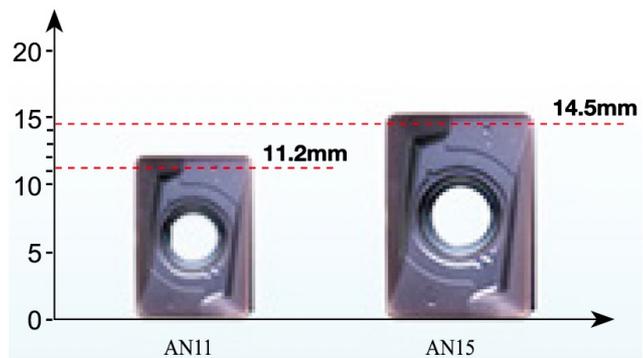
$\phi = 32 \text{ мм}$



Многофункциональные фрезы общего назначения

EMP13 – P M K S N

- Семейство фрез на базе двухсторонней пластины ANGX (современная версия пластин APKT)
- Экономичная серия с негативными двухсторонними пластинами;
- 4 режущих кромок;
- Предназначена для чистового, получистового и чернового фрезерования.
- Ярво выраженная криволинейная передняя поверхность позволила получить острый режущий клин, что снижает усилия резания и риск возникновения вибрации. Обеспечивается высокая производительность, точность и качество поверхности;
- Повышенная прочность за счет увеличенной толщины режущих пластин.



Многофункциональные фрезы общего назначения

Торцевые фрезы

EMP13 – P M K S N

$A_p = 11,2 - 14,5$

$\varnothing = 50 - 160 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$

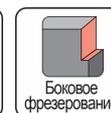


EMP13 – P M K S N

$A_p = 43 - 64$

$\varnothing = 50 - 80 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



EMP13 – P M K S N

$A_p = 11,2 - 14,5$

$\varnothing = 25 - 40 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$

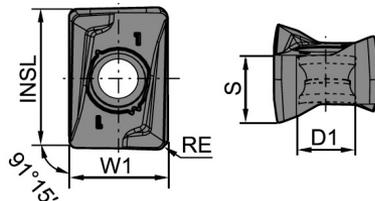
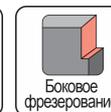


EMP13 – P M K S N

$A_p = 43 - 53$

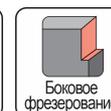
$\varnothing = 32 - 50 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



QCH – P M K S N

$\varphi = 90^\circ$



Новая серия фрез с тангенциальным креплением режущих пластин

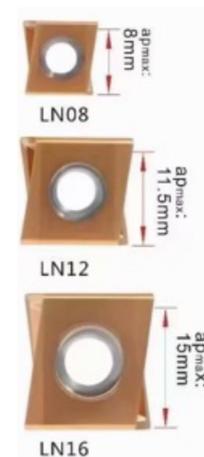
EMR09 – P M K S

- Сочетание сложной криволинейной формы передней поверхности с прочностью тангенциального крепления, позволили получить очень удачную по набору свойств серию фрез.
- Спиральная форма передней поверхности обеспечивает снижение усилия резания.
- Тангенциальное крепление, подразумевает максимальную толщину пластины в направлении сил резания, что позволяет увеличивать подачу на 30%
- 4 режущих вершины
- Работа с большой глубиной резания.
- Прочная и одновременная острая режущая кромка, позволила успешно обрабатывать материалы группы "S".



Новая серия фрез с тангенциальным креплением режущих пластин

EMP09 – P M K S



- Типы инструментов включают концевые фрезы ф20-40 мм, торцевые фрезы ф40-160 мм и длиннокромочные фрезы ф32-100 мм.
- Тангенциальные пластины, высокая прочность режущей кромки для достижения стабильной обработки при больших режимах резания.
- По сравнению с традиционными фрезами скорость подачи может быть увеличена более чем на 30%, а эффективность является одним из главных условий обработки.

- Пластина точно отшлифована и может иметь угловой радиус или фаску.
- Спиральная форма режущей кромки значительно снижает силы резания.

Сравнительные испытания

P 43CrMo (40XФА)
HRC : 33



Сравнение с фрезами с 2-х кромочными пластинами при фрезеровании уступов

ZCCCT	ИНСТРУМЕНТ	Конкурент
EMP09-050-A22-LN12-05C (YBM253/ LNKT120608PNR-GM)		TFM90AP-663-22R-17 APKT1705PER-M/TT8020
20/8 мм	Ширина обработки/ глубина резания (Ae/Ar)	20/8 мм
0.3 мм/z	Подача на зуб мм/z (Fz)	0.2 мм/z
200 м/мин	Скорость резания м/мин (Vc)	200 м/мин
500~530	Стойкость на 1 грань	360~380
305	Производительность Q см ³ /мин	203

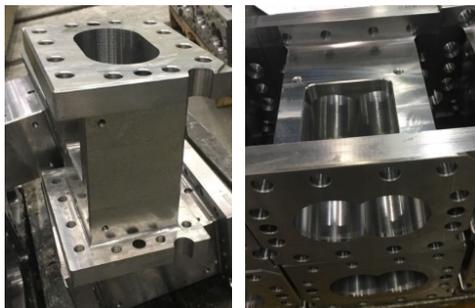
Время обработки сокращено почти вдвое, как и цикл производства.

При этом за счет повышения эффективности обработки и стойкости инструмента, себестоимость изготовления одного изделия снижается на 30 %.

Сравнительные испытания

P 38CrMoAlA 31CrMoV9
(38ХМЮА) НВ : 180~280

Сравнение с аналогичным инструментом для фрезерования уступов



Обеспечено качество и эффективность обработки, сокращение затрат на инструмент на 35 %.

ZCCCT	ИНСТРУМЕНТ	Конкурент
EMP09-063-A22-LN08-08C LNKT080404PNR-GM/YB9320		F5041-B22-063-Z07-08 LNHU090408R-L55T/WSM35S
50/0.5 мм	Ширина обработки/ глубина резания (Ae/Ar)	50/0.5 мм
0.13 мм/z	Подача на зуб мм/z (Fz)	0.13 мм/z
200 м/мин	Скорость резания м/мин (Vc)	200 м/мин
1.6	Шероховатость (Ra)	1.6
4	Стойкость на 1 грань (Edge/piece)	4

LNMT-GM – P M K S

Для получерновой обработки

Прочная геометрия передней поверхности. Высокая сопротивляемость к выкрашиванию и сколам.

Хорошая чистота обработанной поверхности. Универсальное применение. Подходит для всех групп обрабатываемых материалов.



Типы пластин:
LN 0804
LN 1206
LN 1607

LNKT-GM – P M K S

Для получерновой обработки

Тип стружколома совмещает остроту и прочность режущей кромки. Универсальное применение. Подходит для получерновой обработки на средних режимах.

В зависимости от условий обработки могут применяться пластины как с угловым радиусом, так и с фаской. Замена корпуса при этом не требуется.



Типы пластин:
LN 1206
LN 0804
LN 1607

LNMT-GL – P M K S

Для обработки с малой нагрузкой



Типы пластин:
SN 1205

Шлифованная режущая кромка. Низкая шероховатость обработанной поверхности. Рекомендуется для чистовой обработки при стабильных условиях.

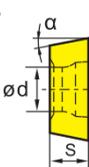
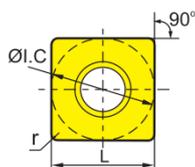
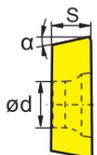
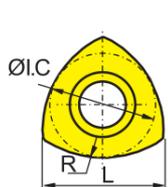
Острая режущая кромка позволяет уменьшить силы резания. Обработка на высоких режимах резания.

Самый экономичный вариант для профильного фрезерования

VMR01 – P M K

- Черновое фрезерование до термообработки.
- Режущие пластины простых форм, со сменными режущими кромками.
- Глубина резания примерно соответствует диаметру фрезы.

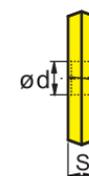
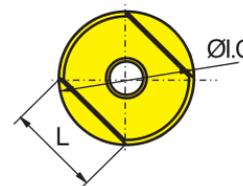
Ø = 20 - 63 мм



VMR02 – P M K

- Чистовое, построчное фрезерование «сырых» и закалённых материалов твердостью 50HRC.
- Двухсторонняя высокоточная пластина.
- Глубина резания 0,5-1,8 мм в зависимости от обрабатываемого материала.

Ø = 12 - 20 мм



Высокопроизводительные концевые радиусные фрезы для черновой обработки

VMR03 – P M K

- Низкие усилия резания при высокой производительности. Усилия резания уменьшены на 25% по сравнению с традиционным инструментом. Это достигается за счет применения пластин с позитивной геометрией и оригинальной конструкцией стружколома. Две рабочие режущие кромки обеспечивают стабильный процесс обработки и высокую производительность.
- Высокая прочность пластин позволяет выполнять фрезерование с врезанием и винтовой интерполяцией.
- Оригинальная геометрия передней поверхности пластины обеспечивает высокую прочность вершины и позволяет эффективно удалять стружку из зоны резания.
- Высокоточные места под режущие пластины. Специальная система крепления обеспечивает надежное позиционирование пластины в корпусе фрезы в течении всего процесса резания, в том числе и при тяжелых условиях обработки. Увеличенная толщина пластины обеспечивает повышенную производительность и стойкость при обработке «с ударом».



VMR03 – P M K

Цилиндрический хвостовик
 $\varnothing = 16-40$ мм



Тип В ($\varnothing 16-\varnothing 25$)
На конус

Тип А ($\varnothing 30-\varnothing 40$)
Прямой с прижимом

VMR03 – P M K

Хвостовик с конусом Морзе
 $\varnothing = 16-50$ мм



Тип А ($\varnothing 30-\varnothing 50$)
Прямой с прижимом

Тип В ($\varnothing 16-\varnothing 25$)
На конус

VMR03 – P M K

Хвостовик Weldon
 $\varnothing = 16-50$ мм

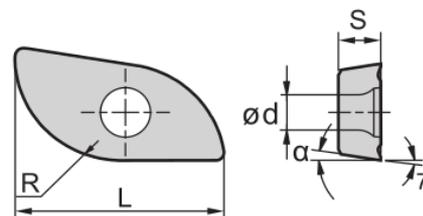


Тип А ($\varnothing 30-\varnothing 50$)

Тип В ($\varnothing 16-\varnothing 25$)

QCH – P M K

Модульная фрезерная головка
 $\varnothing = 16-32$ мм



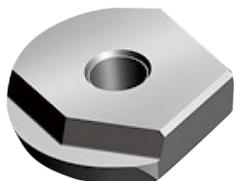
Высокоточные радиусные фрезы со сменными пластинами для чистовой обработки

VMR04 – P M K

- Высокая точность. Допуск на радиус пластины, установленной на фрезу менее 0,010 мм и обеспечивает такую же высокую точность обработки, как обработка монокристаллическими твердосплавными радиусными фрезами.
- Стоимость обработки. Чистовая обработка фрезами может заменить чистовую обработку концевыми монокристаллическими радиусными фрезами. Применение сменных пластин значительно снижает расходы на инструмент.



Диапазон диаметров: Ø12 - Ø32 мм



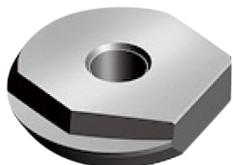
GM

Нулевой передний угол, высокая прочность кромки. Высокая производительность.



HM

Переменный передний угол, хорошо подходит для криволинейных поверхностей. Острая и прочная режущая кромка. Высокая стабильность при обработке



GF

Положительный передний угол, двойная заточка по заднему углу. высокоточный профиль. Применяется для стабильных условий обработки, где требуется высокая точность.

SMP01 – P M K

Для обработки пазов малой ширины и отрезки

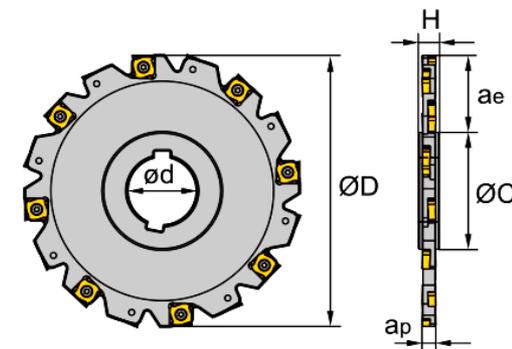


Исполнение:

Для оправок под дисковые фрезы

Диапазон диаметров: $\varnothing 100 - \varnothing 250$ мм

Ширина пазов: 4 – 8 мм

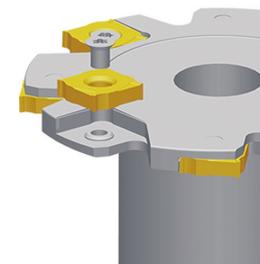
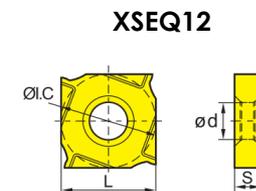
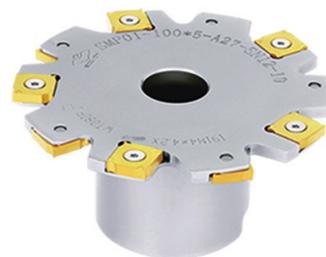


Исполнение:

Для торцевой оправки

Диапазон диаметров: $\varnothing 63 - \varnothing 160$ мм

Ширина пазов: 4 – 8 мм



SMP03 – P M K

Для обработки пазов средних размеров
 Режущая пластина простой формы, бюджетный вариант.

Диапазон диаметров: Ø80 - Ø200 мм

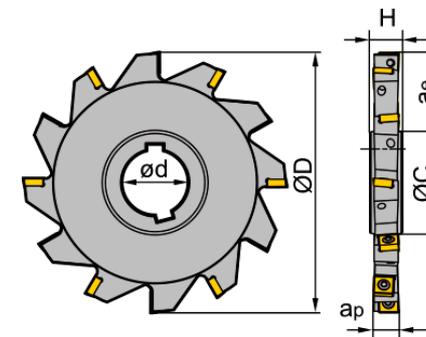
Ширина пазов: 8 – 20 мм

Исполнение:

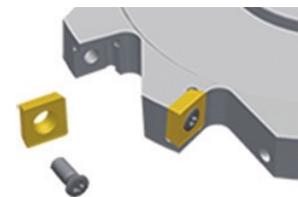
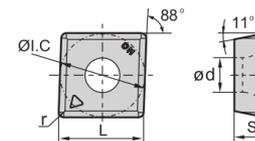
Для оправок под дисковые фрезы

Исполнение:

Для торцевой оправки



MPHT 0603
 MPHT 0803
 MPHT 1204



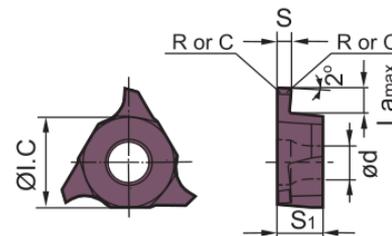
SMP05 – P M S

Для фрезерования узких, прецизионных пазов
 Режущая пластина простой формы, бюджетный вариант.

Диапазон диаметров: $\varnothing 25 - \varnothing 44$ мм

Ширина пазов: 1,1 – 4,8 мм

Глубина паза: до 5 мм



QC16...
 QC22...

SMP08 – P M K

Новое поколение дисковых фрез для обработки пазов малой ширины

Пазовые фрезы нового поколения. Крепление и базировка тангенциальной режущей пластины в гнезде, с использованием системы «шип - паз», которая позволяет лучше воспринимать усилия от сил резания. Меньше разбивается гнездо корпуса фрезы, а при наличии сколов на режущей пластине возможно использовать остальные грани



Исполнение:

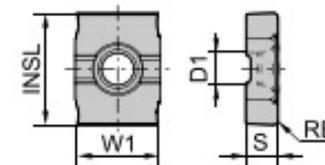
Для оправок под дисковые фрезы

Диапазон диаметров: Ø63 - Ø250 мм

Ширина пазов: 4 – 10 мм



LNET10...
LNET12...



Исполнение:

Для торцевой оправки

Диапазон диаметров: Ø80 – Ø250 мм

Ширина пазов: 4 – 10 мм



SMP09 – P M K

Для обработки широких и средних пазов, различных поднутрений, оформление галтелей

Пазовая фреза на базе тангенциальных пластин с сильно развитой геометрией передней поверхности. Прекрасно подходит для обработки широких пазов и поднутрений, может производить чистовое прямое и обратное фрезерование плоскостей в ограниченном пространстве. Режущие пластины стандартно выполняются с различными радиусами.

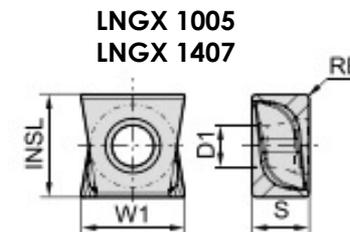


Исполнение:

Для оправок под дисковые фрезы

Диапазон диаметров: Ø80 - Ø250 мм

Ширина пазов: 10 – 25 мм



Исполнение:

Для торцевой оправки

Диапазон диаметров: Ø80 – Ø315 мм

Ширина пазов: 10 – 25 мм



Режущие пластины стандартно изготавливаются с различными угловыми радиусами
R0,4 / 0,8 / 1,2 / 1,6 / 2,0 / 2,4 / 3,0 / 4,0 / 5,0

SMPO8 Серия

PMKS



- Диапазон ширины резания 4-10 мм, диапазон диаметров ф63-250 мм. Ширина резания и диаметр могут быть выполнены в соответствии с потребностями заказчика.
- Пластина имеет конструкцию с положительным наклоном режущей кромки, что способствует снижению нагрузок и вибраций во время обработки.
- Пластина имеет 4 режущие кромки. Профиль отшлифован, что позволяет получать точные размеры пазов.

SMPO9 Серия

PMKS



- Диапазон ширины резания 12-26 мм, диапазон диаметров 8—315 мм. Ширина резания и диаметр могут быть выполнены в соответствии с потребностями заказчика.
- Пластина имеет конструкцию с большим наклоном режущей кромки, двойной передней угол. Что обеспечивает плавное резание и снижение вибраций.
- Пластина имеет 2 левые и 2 правые режущие кромки. Профиль отшлифован, что позволяет получать точные размеры пазов.

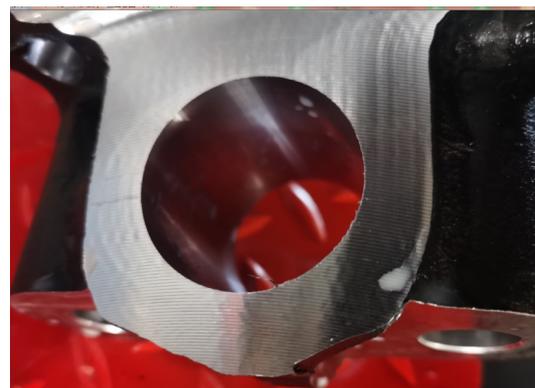
Универсальная
геометрия

LNGX-GM
PMKS

4 режущие кромки, хорошая экономичность. Универсальная, подходит для обработки всех групп материалов.

Геометрия стружколома сочетает остроту и прочность режущей кромки. Мягкое резание, превосходная универсальность. Подходит для легких и средних режимов резания.

Новая геометрия пластин позволяет осуществлять обработку с высоким качеством следующих деталей автомобильной отрасли: элементов автомобильных суппортов, поворотных кулаков, кулачковых валов и других деталей по требованиям заказчика.



Универсальная геометрия

LNGX-GM

PMKS



LNGX10 LNGX14

(mm)		Обозначение	Ширина, мм
Обозначение	Ширина, мм		
LNGX100504-GM		LNGX140704-GM	
LNGX100508-GM		LNGX140708-GM	
LNGX100512-GM		LNGX140712-GM	
LNGX100516-GM	12-18	LNGX140716-GM	18-26
LNGX100520-GM		LNGX140720-GM	
LNGX100524-GM		LNGX140724-GM	
LNGX100530-GM		LNGX140730-GM	
LNGX100540-GM		LNGX140740-GM	
		LNGX140750-GM	

Стандартный диапазон радиусов:

R:0.4/0.8/1.2/1.6/2.0/2.4/3.0/4.0/5.0mm



* Радиуса на пластинах могут быть выполнены в соответствии с потребностями клиента

Универсальная геометрия

LNET-GM

PMKS



(mm)

		Обозначение	Ширина, мм	Радиус, мм
LNET102304-GM	LNET102308-GM		4-6.2	0.4/0.8
LNET102804-GM	LNET102808-GM			0.4/0.8
LNET103304-GM	LNET103308-GM			0.4/0.8
LNET123804-GM	LNET123808-GM		6.3-10	0.4/0.8
LNET124304-GM	LNET124308-GM			0.4/0.8
LNET124804-GM	LNET124808-GM			0.4/0.8
LNET125304-GM	LNET125308-GM			0.4/0.8

Фрезы для работы с высокими подачами (High Feed технология)

XMR01 – P M K



- Фрезы для чернового фрезерования с высокими подачами.
- 2-х сторонние пластины (6 режущих кромок), длительный период стойкости за счет высокой ударной прочности и сопротивления термическому удару.
- Эффективно работает с большим вылетом вплоть до $L/D=6$
- Надежный и простой узел крепления пластин обеспечивает быструю и точную замену режущих пластин.

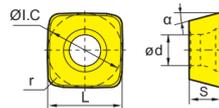


Фрезы для работы с высокими подачами (High Feed технология)

XMR01 – P M K

Ø = 20 - 40 мм

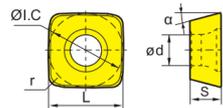
SDMT



XMR01 – P M K

Ø = 50 - 160 мм

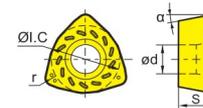
SDMT



XMR01 – P M K

Ø = 20 - 40 мм

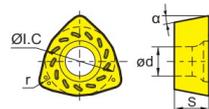
WPGT



XMR01 – P M K

Ø = 50 - 160 мм

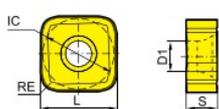
WPGT



XMR03 – P M

Ø = 50 - 125 мм

SNGU

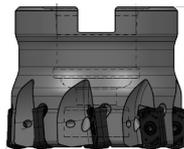


Фрезы для работы с высокими подачами (High Feed технология - XMR12)

Новое поколение многофункциональных фрез
на базе фрезы для работы с высокой подачей high feed

Торцевые фрезы

Ø = 40 - 80 мм



Фрезерные головки

Ø = 16 - 32 мм



Концевые фрезы

Ø = 16 - 40 мм



XMR12 универсальная фреза для высокопроизводительной обработки всех основных групп материалов. 2-х сторонние пластины

На корпус могут устанавливаться пластины различные по применяемости

- Для фрезерования с высокой подачей – черновая высокоэффективная обработка
- Для фрезерования уступов по традиционной технологии. Можно после черновой обработки пластинами для высоких подач, установить пластины для фрезерования уступов, провести чистовую обработку и «подобрать» место в углу между горизонтальной и вертикальной плоскостью.
- Пластина с большим радиусом $R=3\text{мм}$. для профильной обработки методом построчного фрезерования. Планируются к выпуску пластины с радиусами $R2 / 4 / 5 / 6$

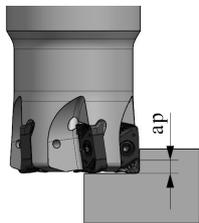
Три в одном



- Опорные поверхности посадочного гнезда имеют сложную ответную пластине форму, для надёжной фиксации режущей пластины.
- 2-х сторонние пластины позволяют снизить потребление пластин.
- Режущие пластины прочнее односторонних за счет увеличения толщины.

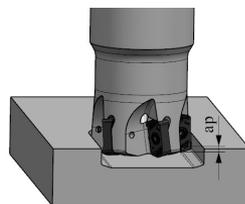
Область применения

1. Уступы



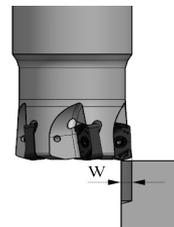
Пластина: ENMX120608-GM
Послойная обработка
уступов, максимальная
толщина одного слоя <3
мм.

2. Пазы



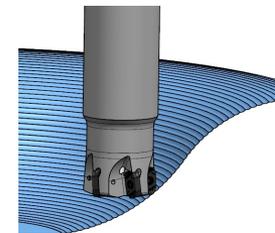
Обработка паза:
ENMX1206XR-GM или
ENMX120608-GM, Прямое
или трохойдальное
фрезерование пазов.
максимальная толщина
слоя зависит от типа
пластины.

3. Плунжерная



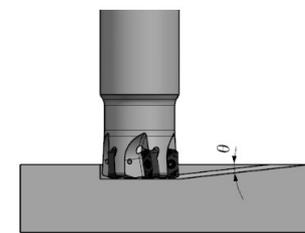
Фрезерование с осевой
подачей. Режущая
пластина: ENMX1206XR-
GM
Максимальная ширина
составляет 3,5 мм.

4. Профильная



Профильное
фрезерование
ENMX1206R30-GM
Используется для
построчного
фрезерования различных
криволинейных
поверхностей.

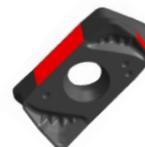
5. Под углом



Фрезание под углом и
круговая интерполяция:
ENMX1206XR-GM

INSERT TYPE	Max ap
ENMX120608-GM	3

INSERT TYPE	Max ap
ENMX120608-GM	3
ENMX1206R30-GM	2.8
ENMX1206XR-GM	0.6



ENMX120608-GM



ENMX1206R30-GM



ENMX1206XR-GM

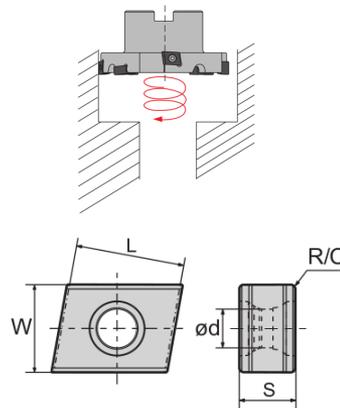
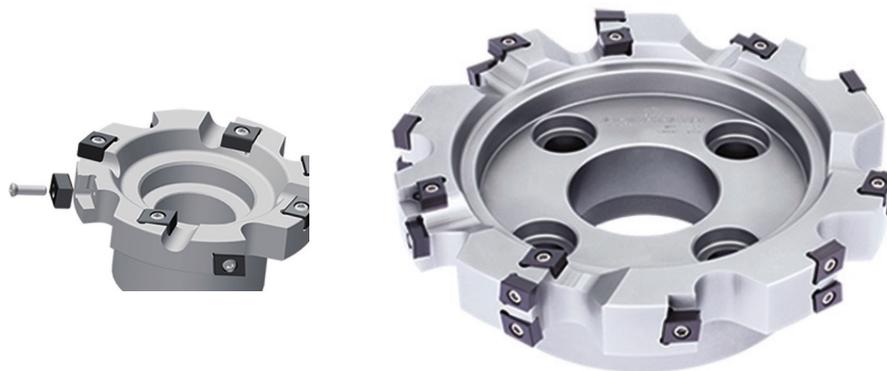
XMP01 – P M K

- Используется для расточки крупных отверстий и обработки полостей.
- Могут использоваться взамен торцово-цилиндрических (кукурузных) фрез крупного диаметра.

Диапазон диаметров:
 $\varnothing 80 - \varnothing 400$ мм

$\varphi = 90^\circ$

CN 1210

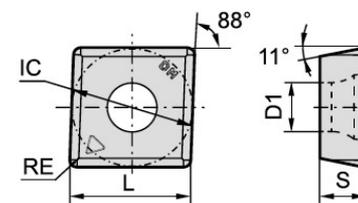
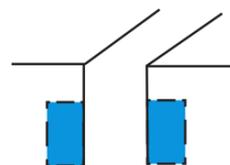


TMP01 – P M K

- Корпусная фреза для высокопроизводительной обработке Т-образных пазов.

Диапазон диаметров: Ø21-Ø60 мм

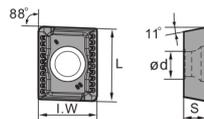
MP 0603
MP 0803
MP 1204



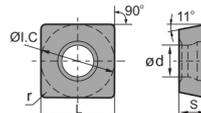
НМР01 — **Р** **К**

- С винтовым расположением режущих пластин «кукурузные фрезы»
- С хвостовиком Weldon
- С хвостовиком JT50(-SK50), BT5

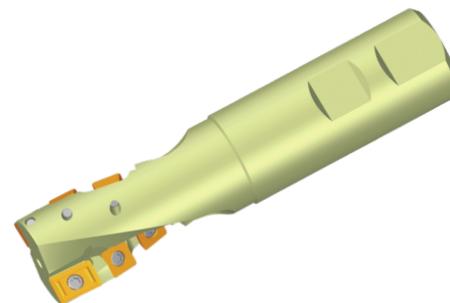
Ap = 55
Ø = 40 - 80 мм
φ = 90°



AP1504



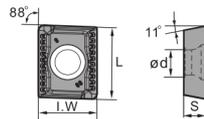
SP1204



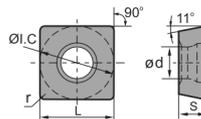
НМР01 ЕС — **Р** **К**

- С винтовым расположением режущих пластин «кукурузные фрезы»
- Со сменной головкой
- С хвостовиком Weldon
- С хвостовиком JT50(-SK50), BT50

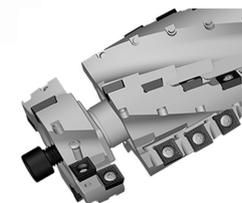
Ap = 74 - 144
Ø = 40 - 80 мм
φ = 90°



AP1504



SP1204

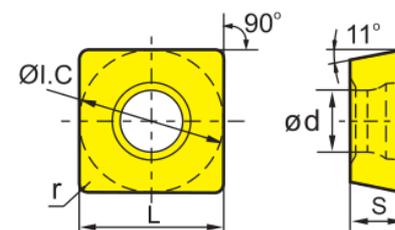
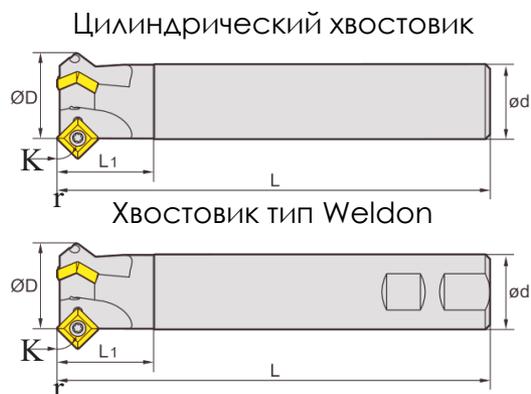


XMP01 – P M K

- Фасочные фрезы с цилиндрическим хвостовиком и хвостовиком типа Weldon

$\varnothing = 12 - 32 \text{ мм}$
 $\varphi = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$

SM 1204

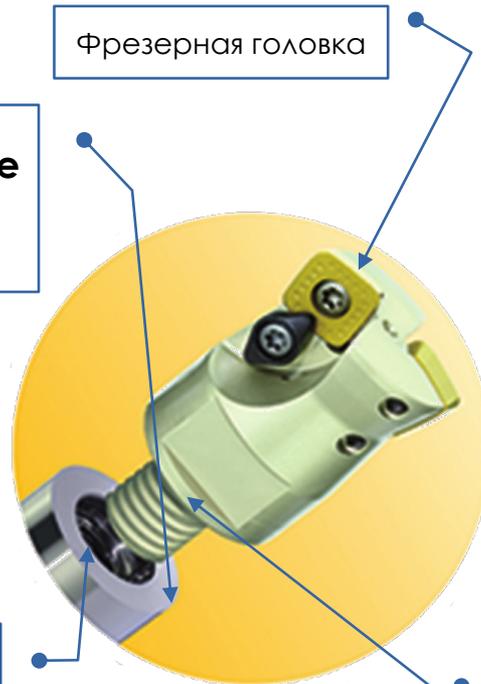


Серия - QCH

Резьбовое соединение

Универсальное, **метрическое** резьбовое соединение. Надежное и практичное.

Фрезерная головка



Сменные оправки

Стальные и твердосплавные оправки с ц/х, фрезерные оправки подходят для больших вылетов и больших подач.

- Хвостовики из стали и твердого сплава
- Все хвостовики и сменные фрезерные головки имеют внутренние отверстия для подачи СОЖ (за исключением серии FMR и цельных сферических фрез для чистового фрезерования)

- Твердосплавная оправка обладает большей универсальностью и рекомендуется для использования в случае большого вылета и высокой подачи.

Высокая точность позиционирования

Гарантия идеального сочетания хвостовика и фрезерной головки

Серия - QCH



ø16-ø32

Головка с радиусной Пластиной Черновое фрезерование



ø25-ø35

Головка для фрезерование по технологии «High Feed» Пластина S...



ø20-ø35

Головка для фрезерование по технологии «High Feed» Пластин W...



ø20-ø35

Универсальная фрезерная головка Пластины APKT



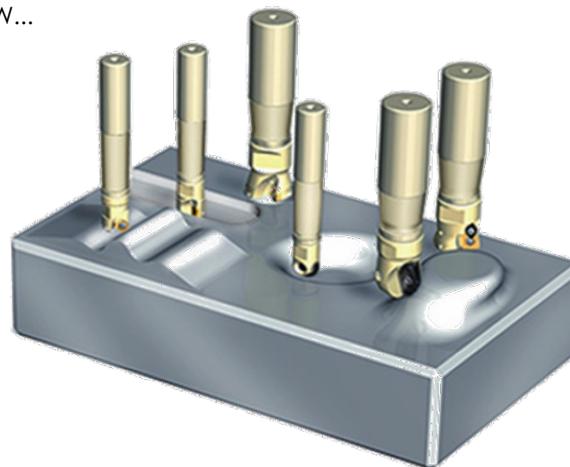
ø16-ø32

Универсальная фрезерная головка с радиусными пластинами RD...



ø16-ø32

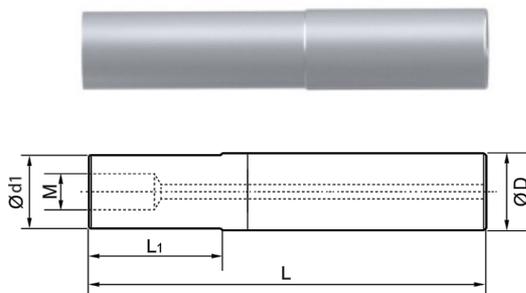
Головка с радиусной Пластиной Чистовое фрезерование



Хвостовики для сменных фрезерных головок

Цилиндрический хвостовик с резьбой типа **М8-М16 (метрическая)**

Изготавливается из стали и твердого сплава



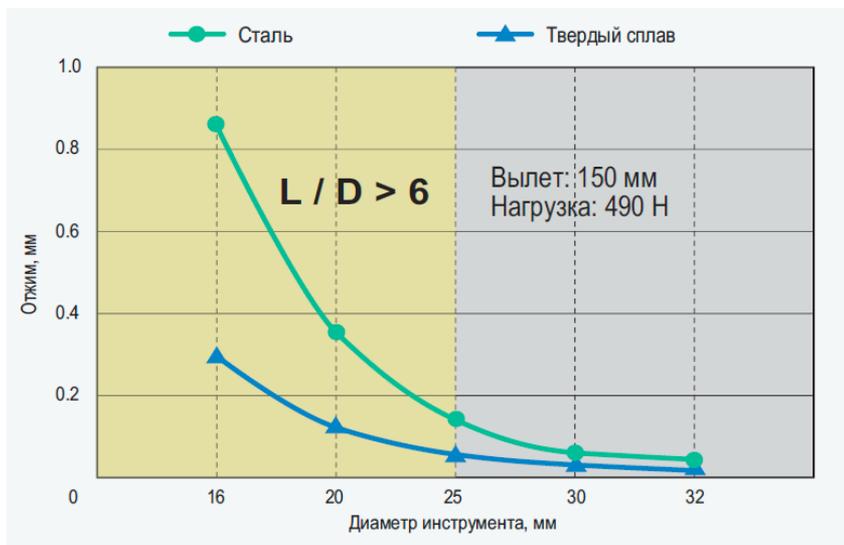
Размеры: D16-32 мм, L=100-300 мм,
короткие, средние, длинные, сверхдлинные

Преимущества твёрдосплавных хвостовиков

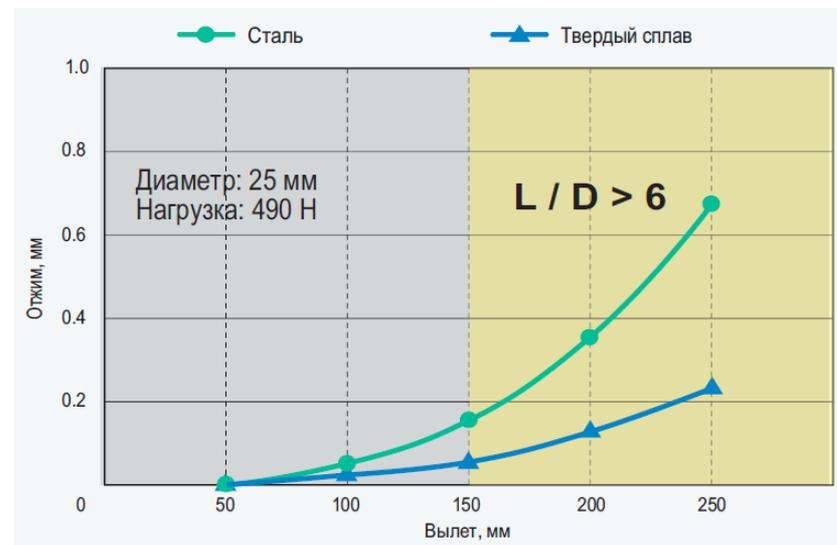
- Снижается вибрация;
- Производительность обработки возможно увеличить в 2-3 раза
- Эффективная обработка с большим вылетом инструмента.

Причиной возникновения вибраций, которые приводят к значительному снижению стойкости инструмента являются упругие деформации под действием сил резания (отжим). У твёрдого сплава модуль упругости в 2.5 раза выше чем у закалённой стали. Чем выше модуль упругости тем меньше отжим при других равных параметрах.

Влияние модуля упругости для фрезы со стальным и ТС хвостовиком



Зависимость величины отжима от диаметра



Зависимость величины отжима от вылета

Серия - QCH

PM-4E		Ø10~Ø32
PM-2B/4B		R5.0~R16.0
PM-4R		Ø10~Ø32
VPM-4E		Ø10~Ø32
VPM-4R		Ø10~Ø32
HMX-4E		Ø10~Ø32

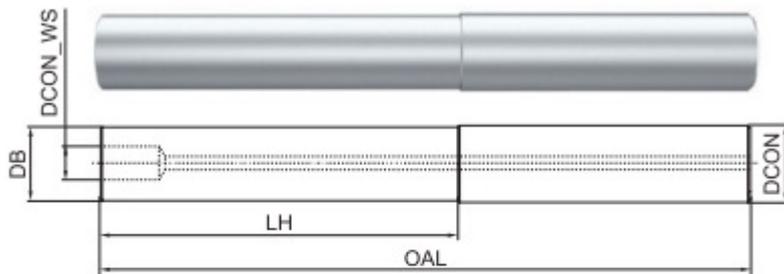
HMX-2B/4B		R5.0~R16.0
HMX-4R		Ø10~Ø32
XM-2E		Ø10~Ø16
XM-2R		Ø10~Ø16
XM-2B		R5.0~R8.0
XM-2C		Ø10~Ø16
XM-2CR		Ø10~Ø16

Хвостовики для сменных монолитных фрезерных головок

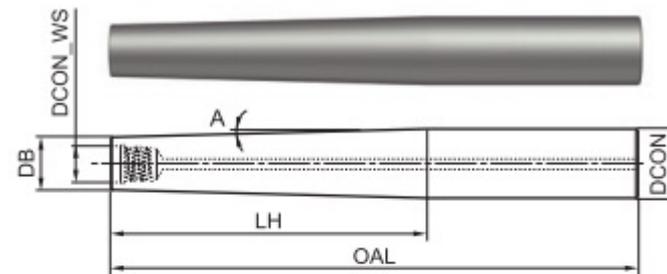
Изготавливается из стали и твердого сплава

Резьба тип Q — 2-х заходная резьба с посадкой на конический поясок.

Размеры: DCON = 10 - 40мм. OAL = 65 - 185мм.



图一



图二

