

Компания

СТ ГРУПП



Фрезы с ЧНП



---

# Фрезы с механическим креплением сменных многогранных пластин

---

## Торцевые фрезы

АМА01 – **N** **K** **H**

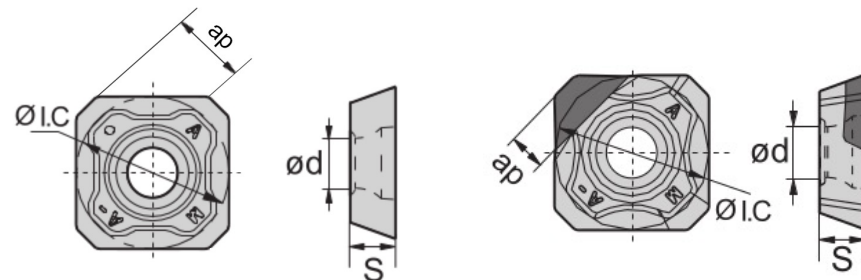
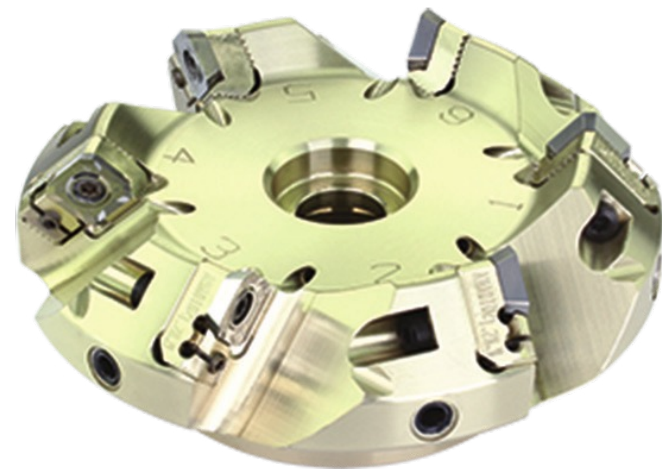
### Особенности конструкции:

- 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

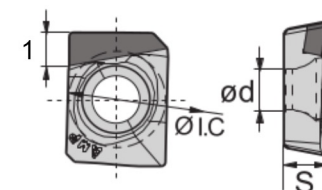
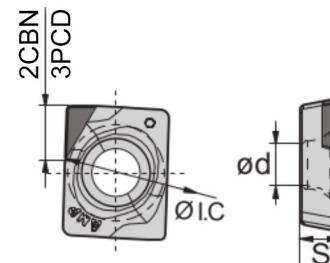
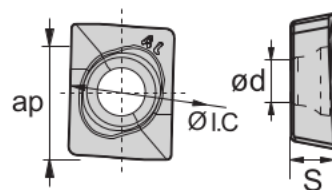
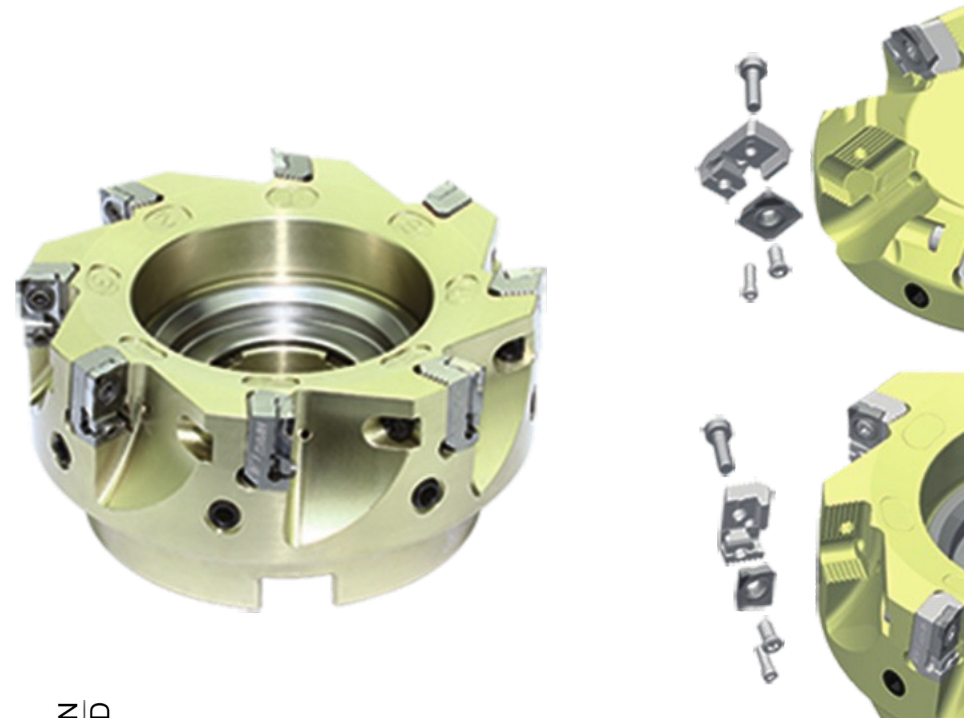
**AMP01 – N K H**

- Высокоскоростное фрезерование плоскостей и уступов.

**Диапазон диаметров: Ø50 - Ø500 мм**

**$\varphi = 90^\circ$**

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



**Зачистная пластина (wiper)**



## Пример обработки

**AMP01 – N K H**

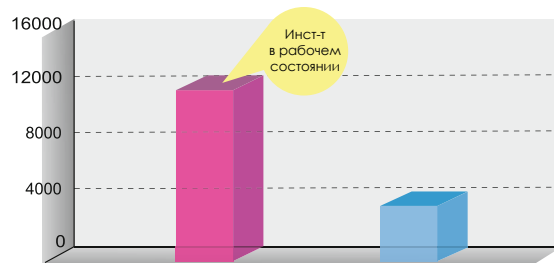
**Пример обработки:**

**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



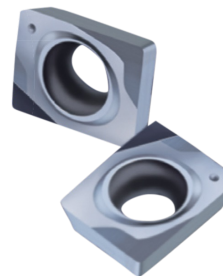
**РЕЗУЛЬТАТ:**

**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  $45^\circ$  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  $\phi = 45^\circ$

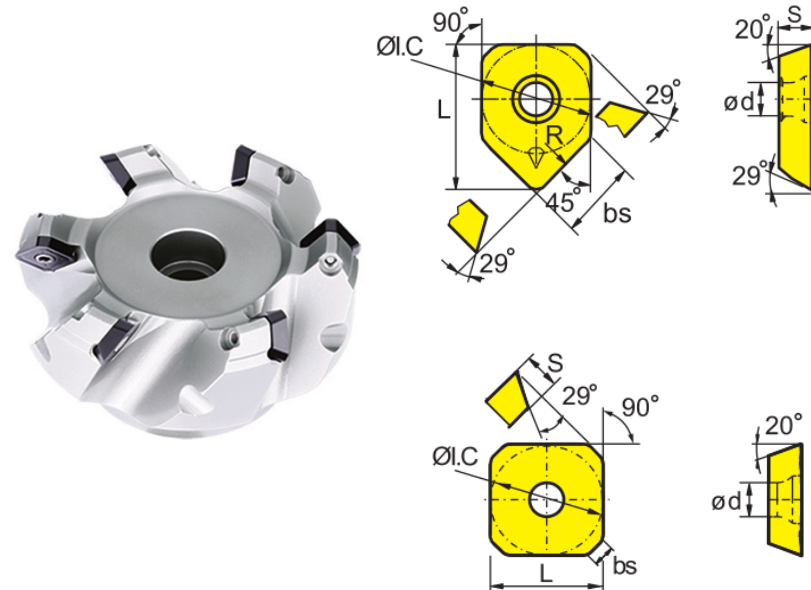
$A_p = 6,0$  SE 12T3

$A_p = 10,4$  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**

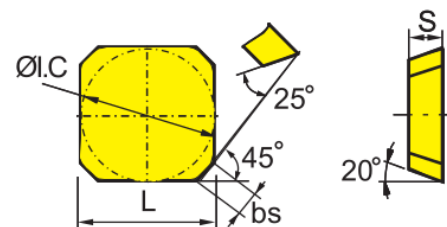
- Надёжная и простая конструкция с клиновым креплением и наличием картриджа позволяет использовать фрезу при черновой обработке.

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.

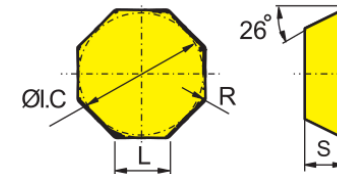
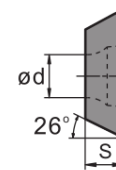
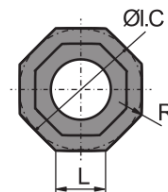
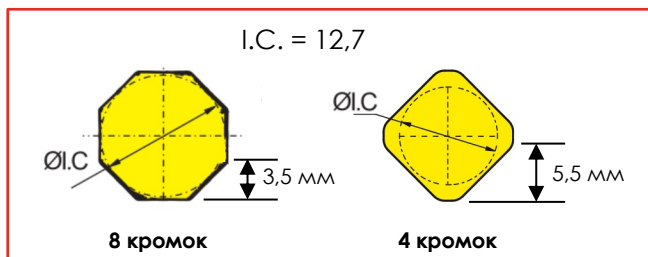
**Диапазон диаметров:** Ø50 - Ø160 мм

**φ = 45°, 8 кромок**

**Ar = 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 связанное с этим преимуществами, 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**

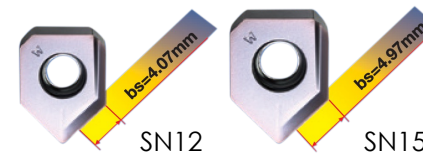
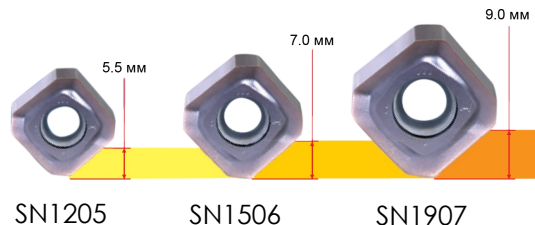
- Торцевая фреза на базе 2-х сторонних квадратных пластин;
- Самый универсальный вариант для обработки плоскостей;
- Высокая производительность, экономичность и качество поверхности.



Диапазон диаметров: Ø63 - Ø315 мм

$\phi = 45^\circ$ , 8 кромок

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



**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

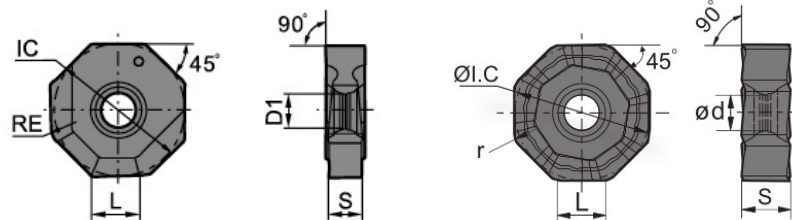
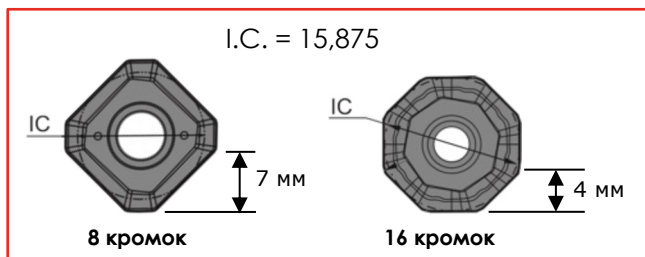
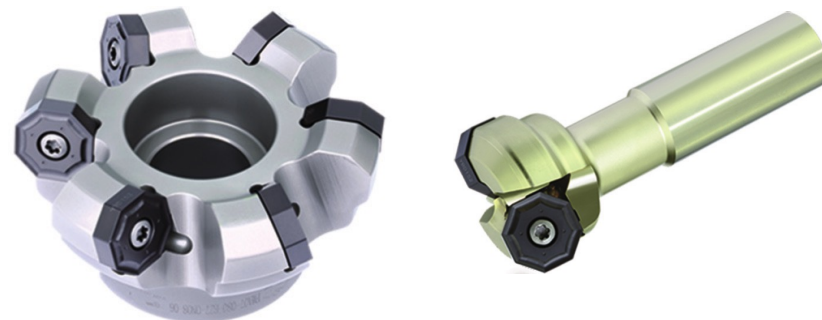
- Лучший выбор для обработки плоскостей с прогнозируемым припуском;
- Отрицательная ударопрочная геометрия, оптимально для обработки чёрных металлов;
- При использовании зачистных пластин, получается отличная шероховатость без снижения производительности;
- Экономичность, 16 режущих кромок.

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

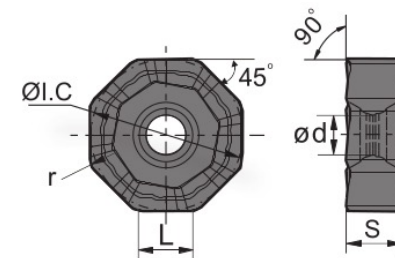
### FMA12 – P M K

- 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**



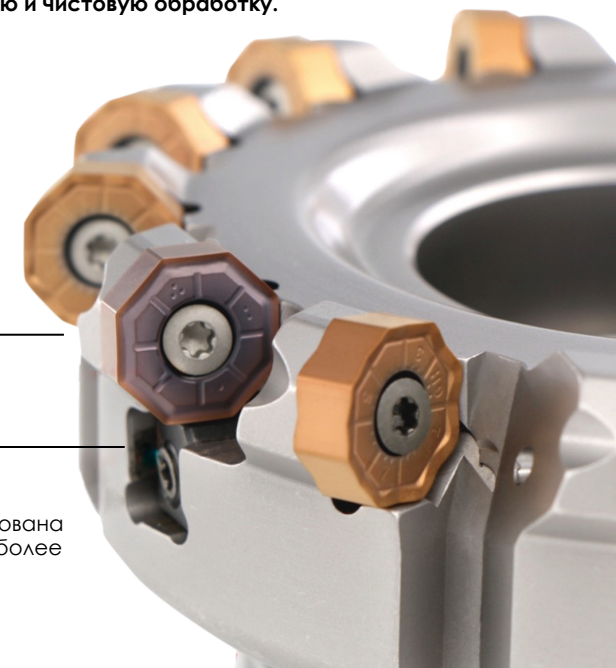
- Достаточно острый режущий клин в сочетании с зачистной кромкой позволяют производить высокопроизводительную обработку и получать отличную шероховатость поверхности.
- Двухсторонние экономичные пластины -16 режущих кромок.
- Универсальное применение подходит для всех основных групп обрабатываемых материалов.
- 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

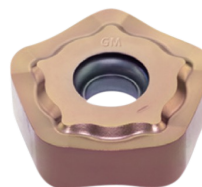
- Современный вариант легендарной фрезы с 5-ти гранными пластинами; 10 рабочих кромок
- Широкая область применения как на станках с ЧПУ так и с ручным управлением;
- Пятигранная пластина кроме выигрыша в количестве вершин имеет удачные в плане резания инструментальные углы, стабильная, сбалансированная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



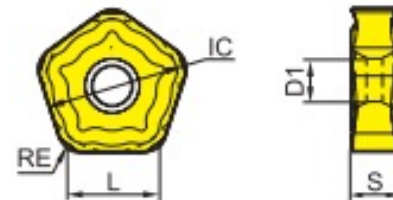
**Диапазон диаметров:** Ø50 - Ø315 мм

**φ = 45°, 10 кромок**

**Ap = 5,5 PN 1105**



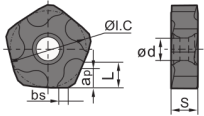
**-GHI-GMI-GL**



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

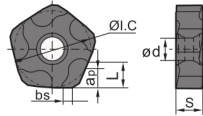
## FMD02 – P K

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



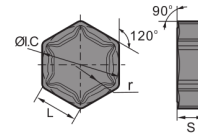
## FMD02 – P K

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



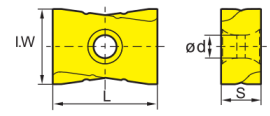
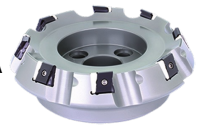
## FMD02 – K

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



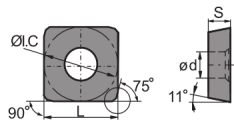
## FMD03 – P M K

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



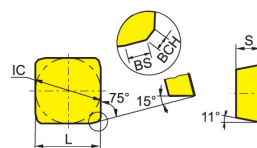
## FME02 – P M K

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



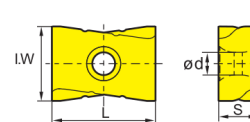
## FME03 – P M K

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



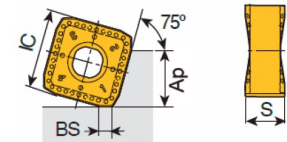
## FME04 – P M K

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



## FME17 – P M K S

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



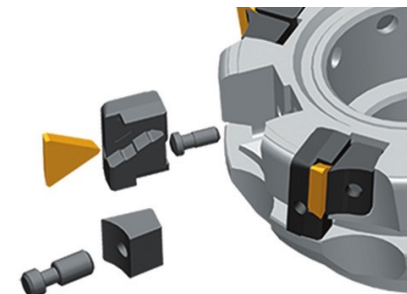
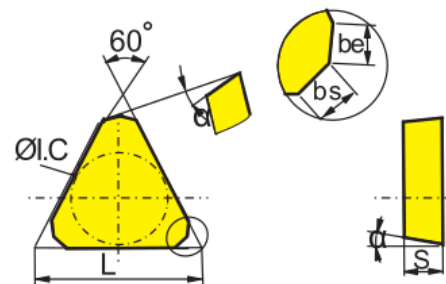
## FMP01 – P M K

- 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**

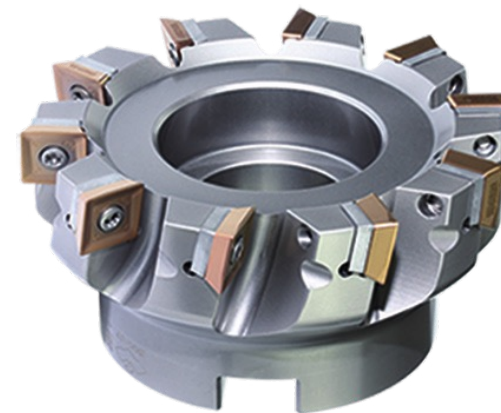
**$A_p = 18,0$  TP 2204**



## Торцевые фрезы ф90 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.

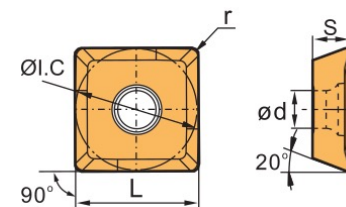


**Диапазон диаметров: Ø50 - Ø315 мм**

**$\phi = 90^\circ$**

**$A_p = 6,7$  SE 09T3 Ø50 - Ø125**

**$A_p = 10,8$  SE 1203 Ø50 - Ø315**



## 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**

**$\phi = 90^\circ$**

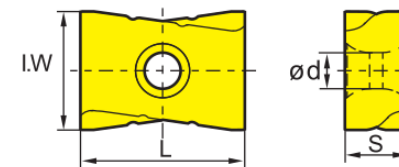
**Ap = 13,0 LN 1506**

**Ap = 17,0 LN 2007**

**Ap = 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

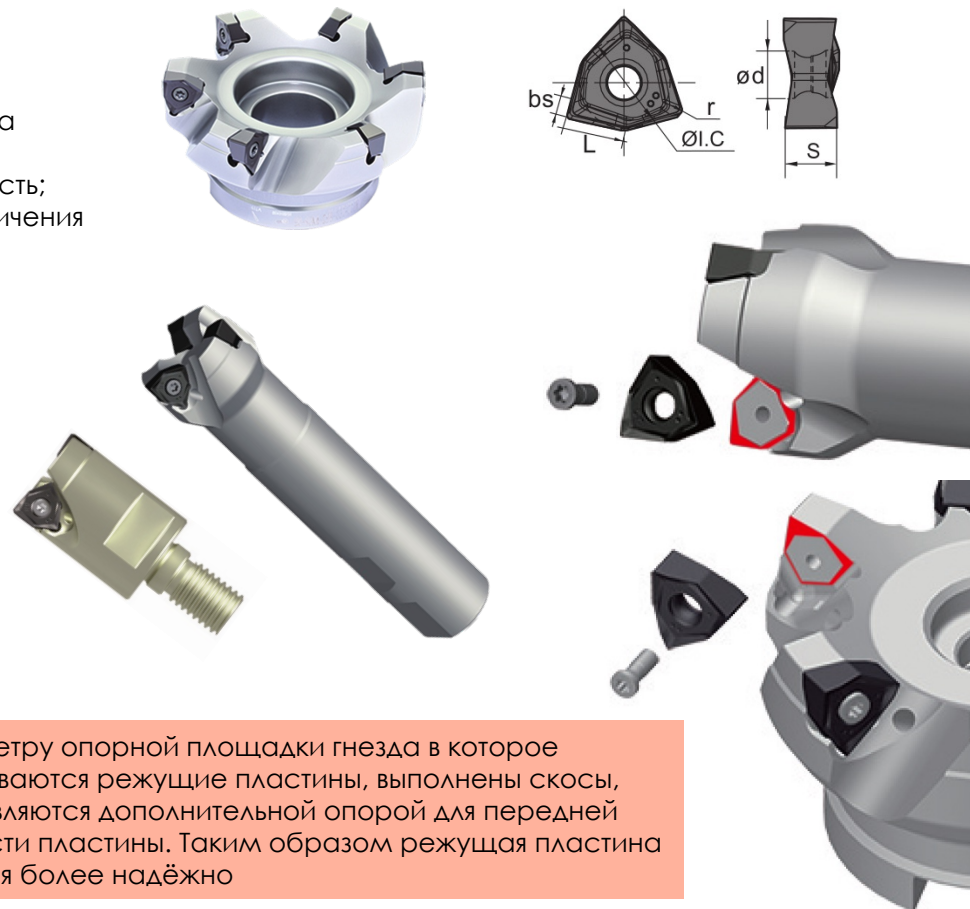
- Высокоэффективная черновая и получистовая обработка уступов, плоскостей и пазов;
- Низкие силы резания, криволинейная передняя поверхность;
- Режущие пластины повышенной прочности, за счёт увеличения толщины пластин;
- Двухсторонняя пластина с 6-ю режущими кромками.

**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

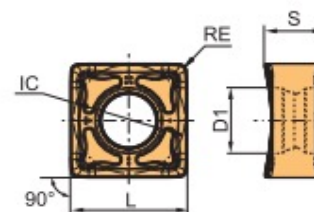
- Высокопроизводительные Торцевые фрезы 88°;
- Экономичная серия с негативными двухсторонними пластинами;
- 8 режущих кромок;
- Предназначены для черного и получистового фрезерования плоскостей и уступов. Первый выбор для предварительной обработки уступов.

**Диапазон диаметров:** Ø50-Ø400 мм

**Ap = 10,5 SN 1205**



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



## Особенности серии FM17

FM17 – P M K S



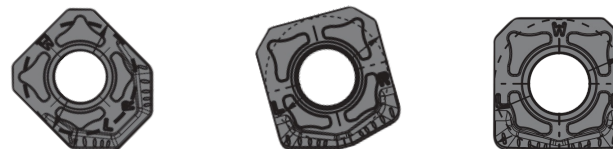
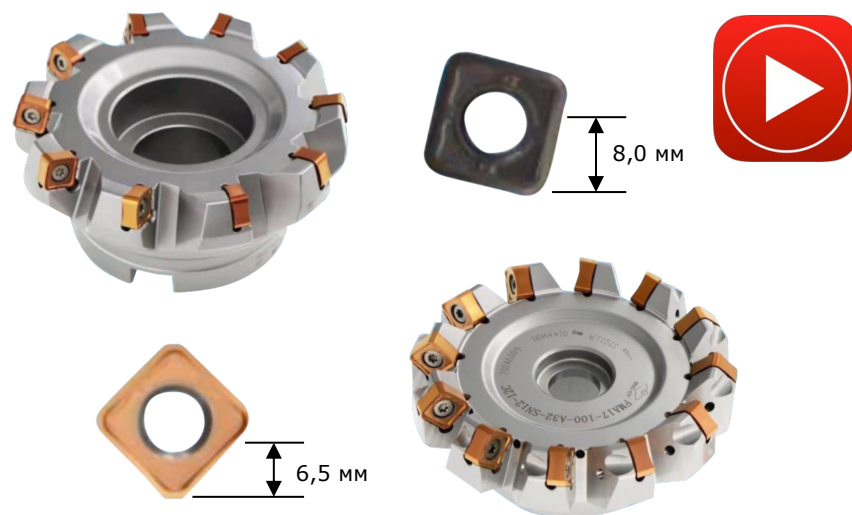
Исполнение корпусов фрез правого вращения, с мелким и средним шагом зубьев .



### 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

## 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

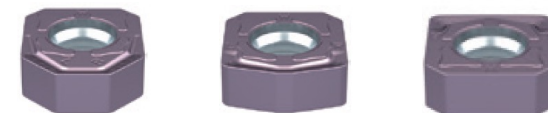
## GL – P M K S

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-SN12-06C

**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

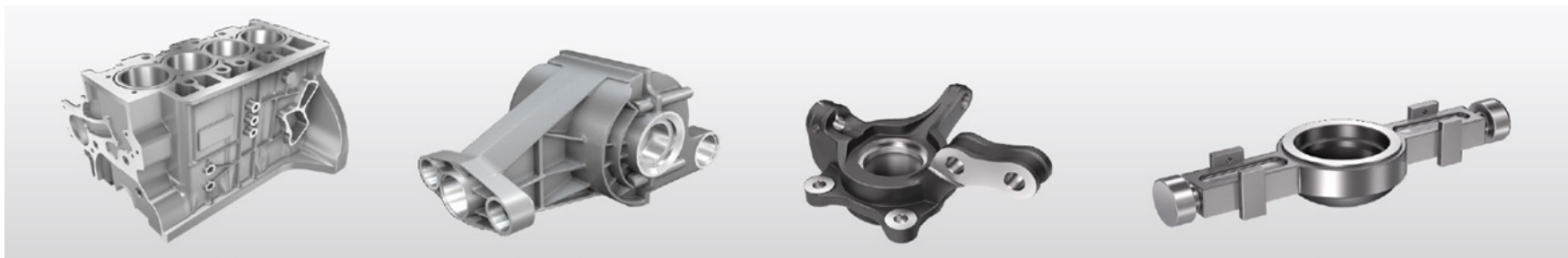
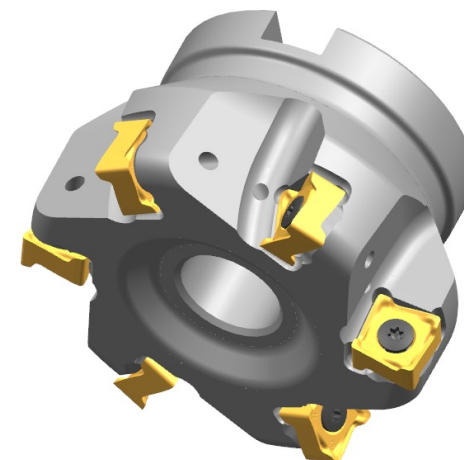


Новый  
продукт

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

### EMP08 – P M K - $90^\circ$ двухсторонняя квадратная пластина

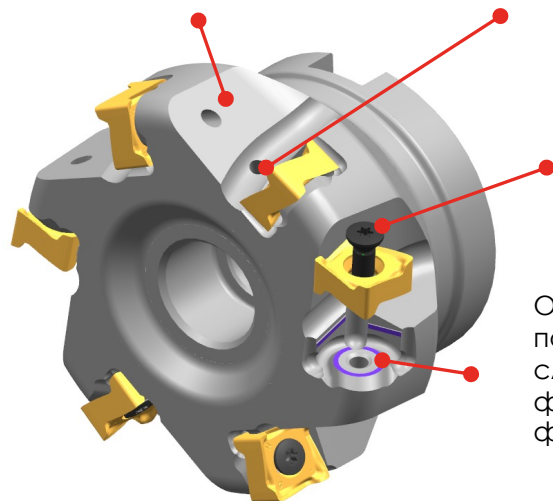
- Серия EMP08 представляет собой семейство высокоэффективных, экономичных фрез на базе двухсторонних режущих пластин с 8 кромками;
- Универсальное применение для обрабатываемых материалов по стандарту ISO, P-типа, K-типа, M-типа;
- Новое поколение для фрезерования углов и уступов.
- Экономичное торцевое 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

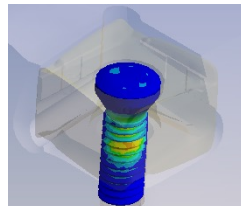
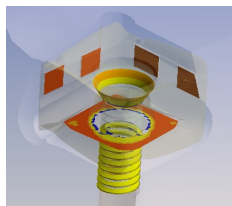


Винт с косой фиксацией, усилие закрепления выше чем при обычной схеме

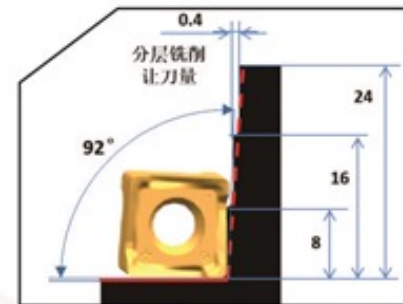
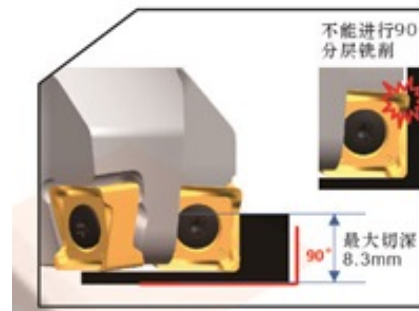
Опорные поверхности посадочного гнезда имеют сложную ответную пластине форму, для надёжной фиксации режущей пластины

### Диапазон диаметров

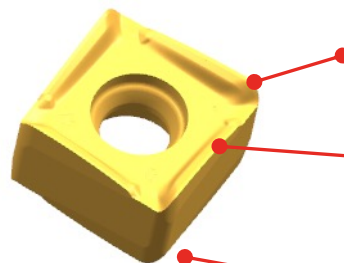
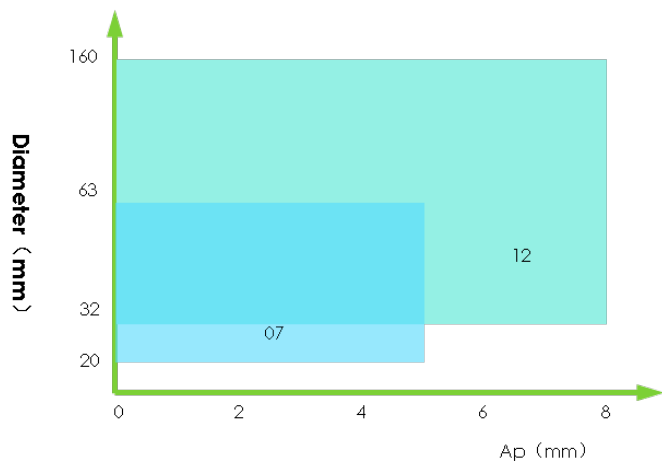
- $\Phi 20 - \Phi 63$  с пластинами **SNMY 07**
- $\Phi 30 - \Phi 200$  с пластинами **SNGY12**
- При фрезеровании глубоких уступов, более 2/3 ширины пластины, необходимо при каждом новом проходе сдвигать пластину на 0,4 мм



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  $90^\circ$

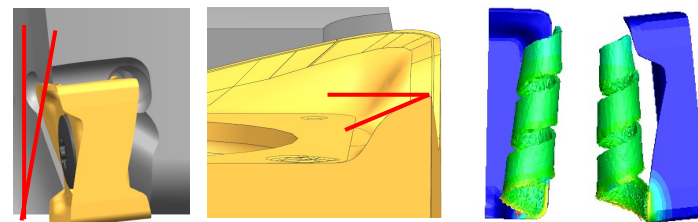
### Два типоразмера режущих пластин

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  $90^\circ$

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



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

### FMR03/04 – P M K S

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



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



# Многофункциональные фрезы с круглыми пластинами общего назначения

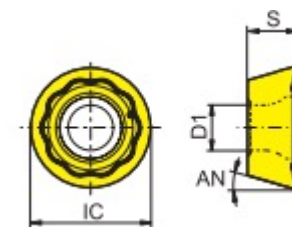
## Торцевые фрезы

**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**

$A_p = 10,5 - 15,5$

$\varnothing = 50 - 160 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$

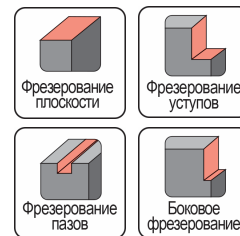


**EMP03 – P M K S N**

$A_p = 39$

$\varnothing = 50 - 100 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$

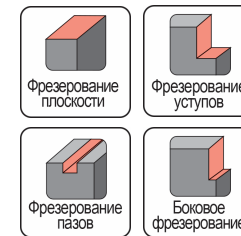


**EMP04 – P M K S N**

$A_p = 29,4 - 58$

$\varnothing = 20 - 40 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



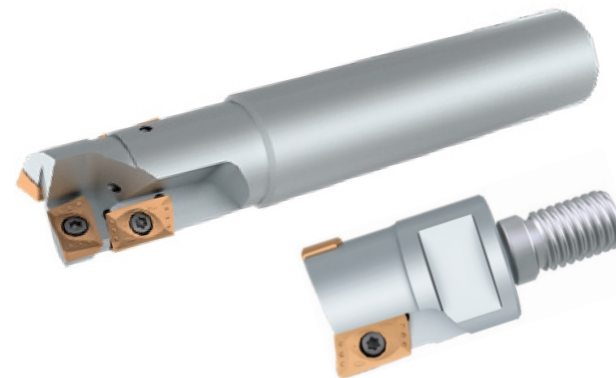
В связи с большой популярностью типа на складе всегда в больших количествах имеются режущие пластины под различные виды обработки.



## Многофункциональные фрезы общего назначения

### EMP05 – P M K

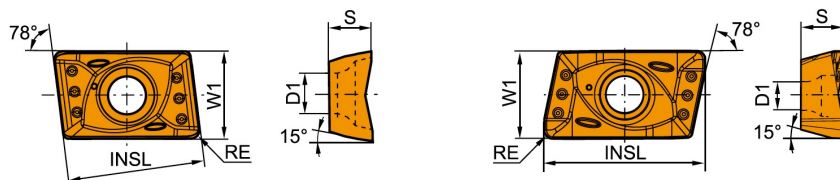
- Конструкция с центральной режущей пластиной позволяет производить фрезерования с врезанием, обработку сложных фасонных поверхностей, фрезерование с осевой подачей.
- Обработка открытых и замкнутых пазов, плоскостей и карманов.
- Низкие усилия резания при большой глубине резания, высокие подачи - высокая 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**

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

- 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.



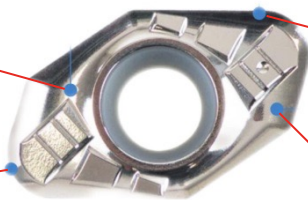
$\phi = 40-125 \text{ мм}$

Полированная поверхность  
снижение образования  
нароста

Острая кромка, низкие  
усилия резания

Направленный стружколом,  
эффективный отвод стружки

Прецизионная  
шлифовка



$\phi = 32 \text{ мм}$



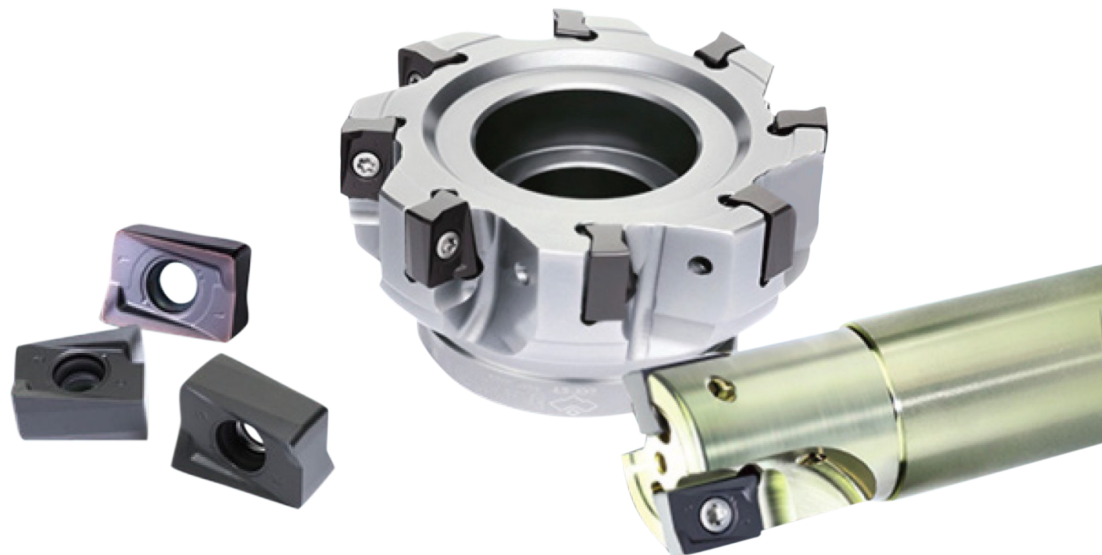
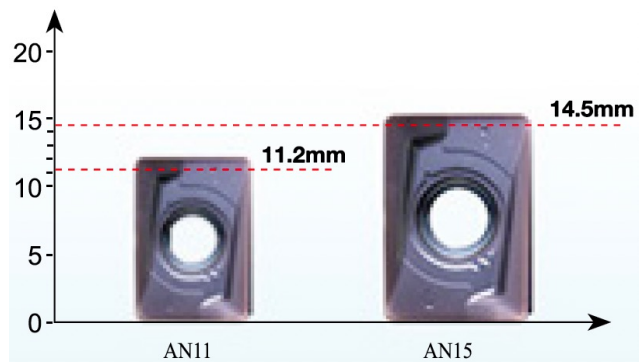
$\phi = 32 \text{ мм}$



## 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**

$A_p = 11,2 - 14,5$

$\varnothing = 50 - 160 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$

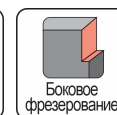


**EMP13 – P M K S N**

$A_p = 43 - 64$

$\varnothing = 50 - 80 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



**EMP13 – P M K S N**

$A_p = 11,2 - 14,5$

$\varnothing = 25 - 40 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$

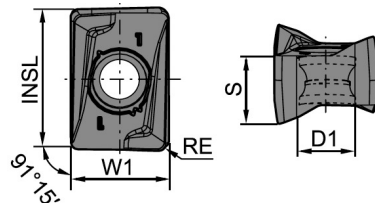
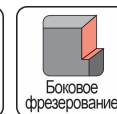
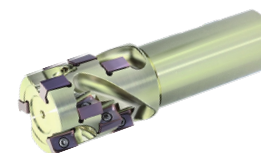


**EMP13 – P M K S N**

$A_p = 43 - 53$

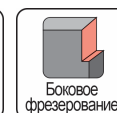
$\varnothing = 32 - 50 \text{ мм}$

$\varphi = 90^\circ$



**QCH – P M K S N**

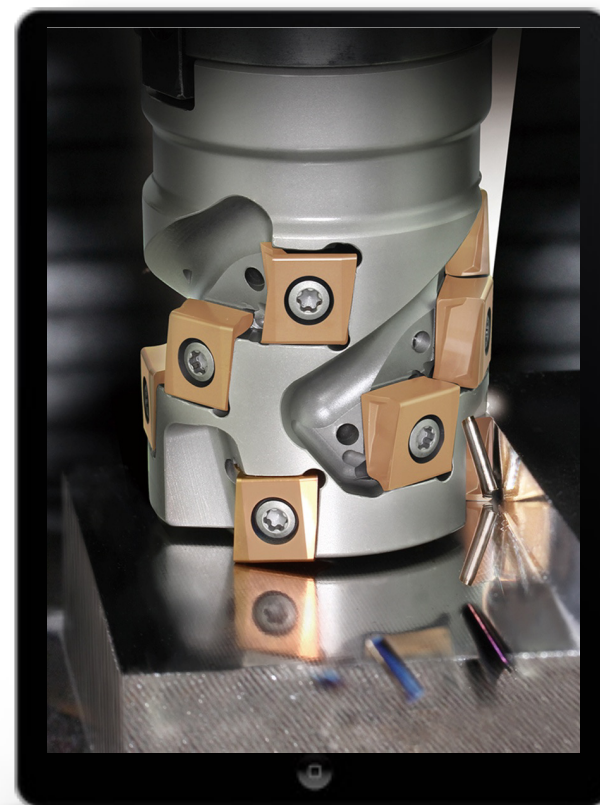
$\varphi = 90^\circ$



## Новая серия фрез с тангенциальным креплением режущих пластин

**EMR09 – P M K S**

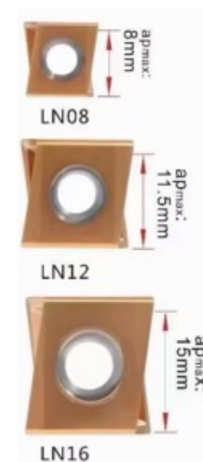
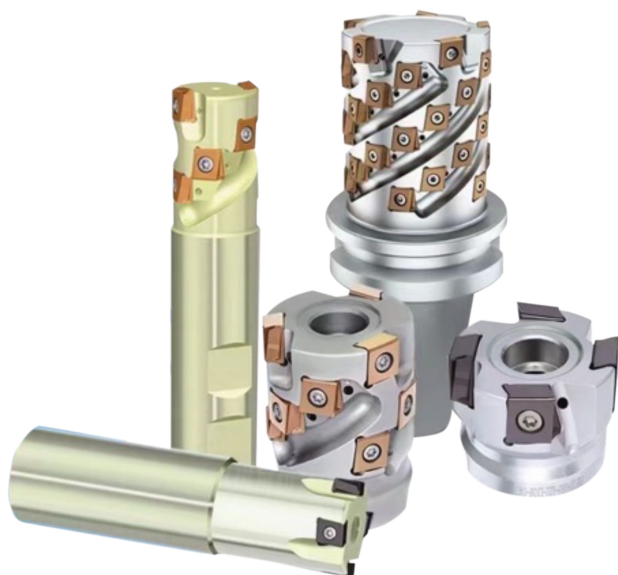
- Сочетание сложной криволинейной формы передней поверхности с прочностью тангенциального крепления, позволили получить очень удачную по набору свойств серию фрез.
- Спиральная форма передней поверхности обеспечивает снижение усилия резания.
- Тангенциальное крепление, подразумевает максимальную толщину 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

**EMPO9 – 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
<b>EMP09-050-A22-LN12-05C ( YBM253/ LNKT120608PNR-GM )</b>		<b>TFM90AP-663-22R-17 APKT1705PER-M/TT8020</b>
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
<b>500~530</b>	Стойкость на 1 грань	<b>360~380</b>
<b>305</b>	Производительность Q см³/мин	<b>203</b>

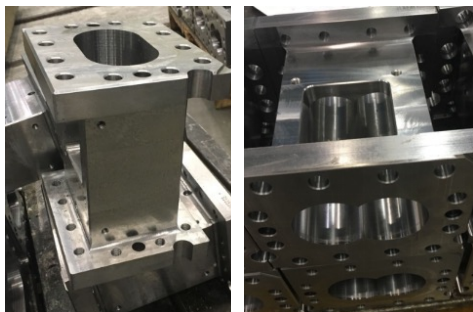
Время обработки сокращено почти вдвое, как и цикл производства.

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
<b>EMP09-063-A22-LN08-08C LNKT080404PNR-GM/YB9320</b>		<b>F5041-B22-063-Z07-08 LNHU090408R-L55T/WSM35S</b>
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.

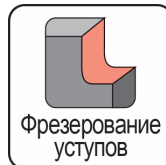
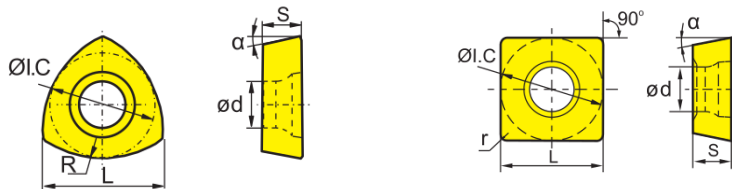
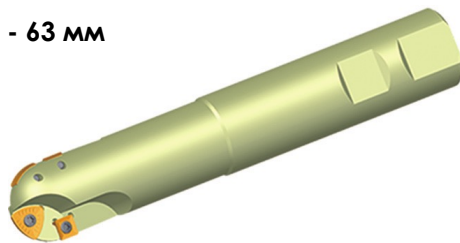
Острая режущая кромка позволяет уменьшить силы резания. Обработка на высоких режимах резания.

# 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.

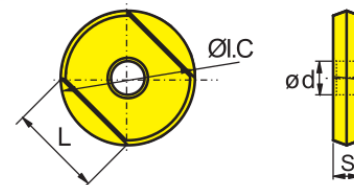
Ø = 20 - 63 мм



## 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**

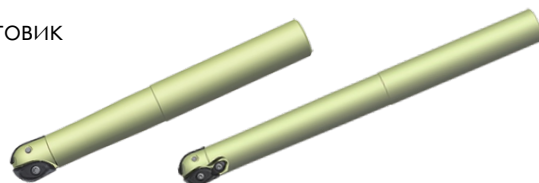
- Низкие усилия резания при высокой производительности. Усилия резания уменьшены на 25% по сравнению с традиционным инструментом. Это достигается за счет применения пластин с позитивной геометрией и оригинальной конструкцией стружколома. Две рабочие режущие кромки обеспечивают стабильный процесс обработки 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

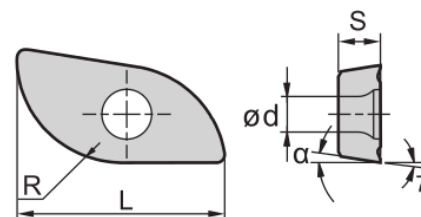


Тип А ( $\varnothing 30-\varnothing 50$ )

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

## QCH – P M K

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



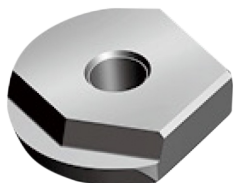
## Высокоточные радиусные фрезы со сменными пластинами для чистовой обработки

**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 монолитными твердосплавными радиусными фрезами.
- Стоимость обработки. Чистовая обработка фрезами может заменить чистовую обработку концевыми монолитными радиусными фрезами. Применение сменных пластин значительно снижает расходы на инструмент.



**Диапазон диаметров: Ø12 - Ø32 мм**



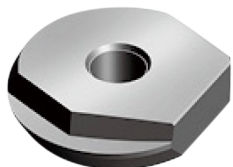
**GM**

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

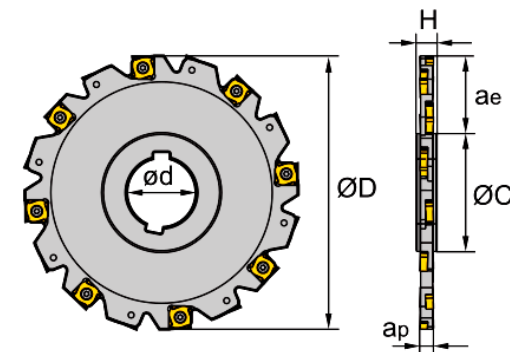


### Исполнение:

Для оправок под дисковые фрезы

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

Ширина пазов: 4 – 8 мм

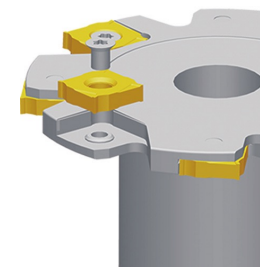
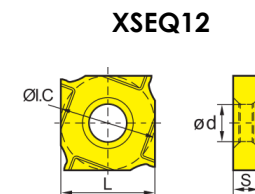


### Исполнение:

Для торцевой оправки

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

Ширина пазов: 4 – 8 мм



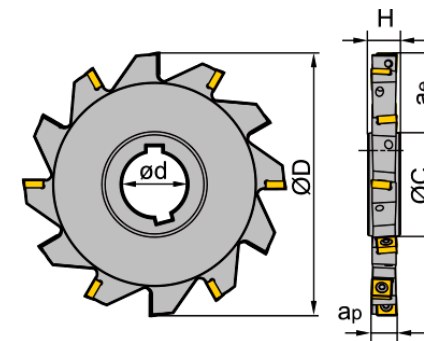
## SMP03 – P M K

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

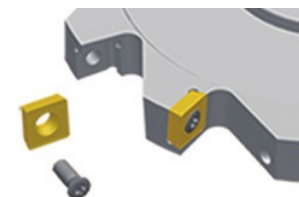
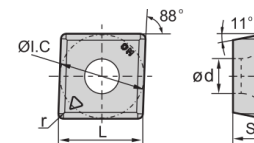
Диапазон диаметров:  $\varnothing 80 - \varnothing 200$  мм  
 Ширина пазов: 8 – 20 мм

Исполнение:  
 Для оправок под дисковые фрезы

Исполнение:  
 Для торцевой оправки



MPHT 0603  
 MPHT 0803  
 MPHT 1204



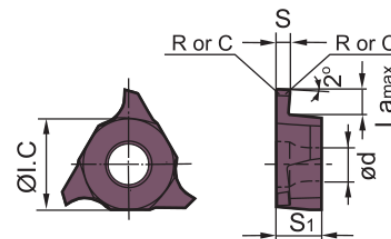
## SMP05 – P M S

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:

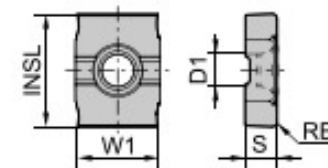
Для оправок под дисковые фрезы

**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

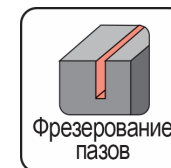




## SMP09 – P M K

**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.

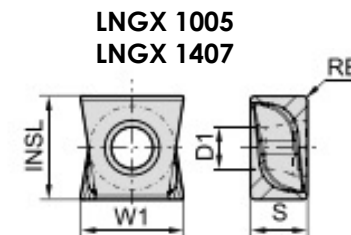


### Исполнение:

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.

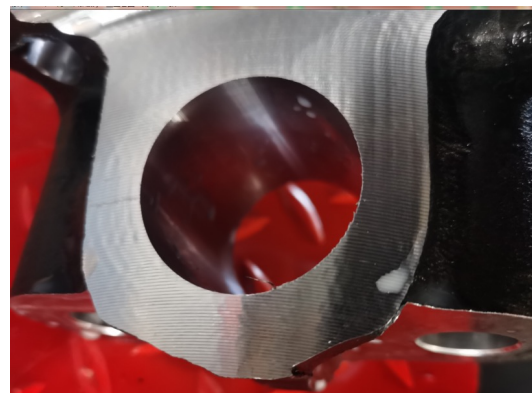
Универсальная  
геометрия

**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	
LNGX100520-GM		LNGX140720-GM	18-26
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.



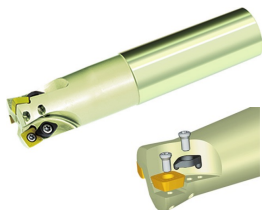
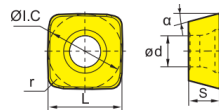


# Фрезы для работы с высокими подачами (High Feed технология)

## XMR01 – P M K

Ø = 20 - 40 мм

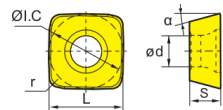
SDMT



## XMR01 – P M K

Ø = 50 - 160 мм

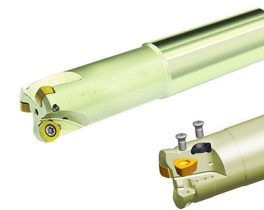
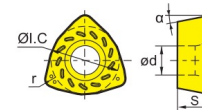
SDMT



## XMR01 – P M K

Ø = 20 - 40 мм

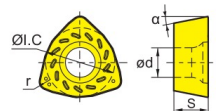
WPGT



## XMR01 – P M K

Ø = 50 - 160 мм

WPGT



## XMR03 – P M

Ø = 50 - 125 мм

SNGU



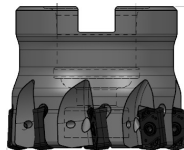


## Фрезы для работы с высокими подачами (High Feed технология - XMR12)

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

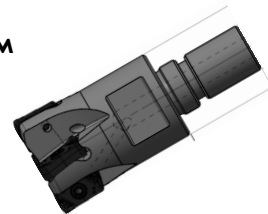
### Торцевые фрезы

Ø = 40 - 80 мм



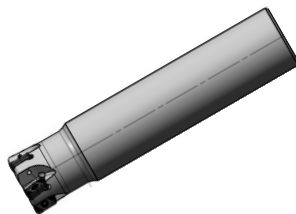
### Фрезерные головки

Ø = 16 - 32 мм



### Концевые фрезы

Ø = 16 - 40 мм



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

### 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  $R2 / 4 / 5 / 6$

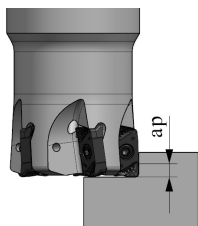
#### Три в одном



- 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.

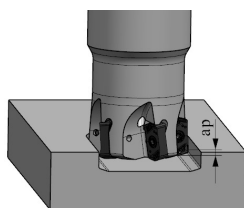
## Область применения

### 1. Уступы



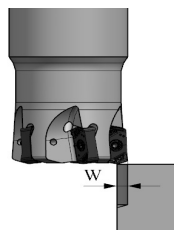
Пластина: ENMX120608-GM  
Послойная обработка  
уступов, максимальная  
толщина одного слоя <3  
мм.

### 2. Пазы



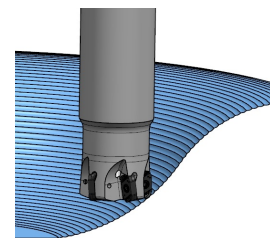
Обработка паза:  
ENMX1206XR-GM или  
ENMX120608-GM, Прямое  
или трохоидальное  
фрезерование пазов.  
максимальная толщина  
слоя зависит от типа  
пластины.

### 3. Плунжерная



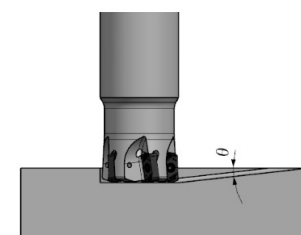
Фрезерование с осевой  
подачей. Режущая  
пластина: ENMX1206XR-  
GM  
Максимальная ширина  
составляет 3,5 мм.

### 4. Профильная



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

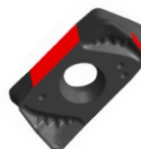
### 5. Под углом



Фрезание под углом и  
круговая интерполяция:  
ENMX1206XR-GM

INSERT TYPE	Max ap
ENMX120608-GM	<b>3</b>

INSERT TYPE	Max ap
ENMX120608-GM	<b>3</b>
ENMX1206R30-GM	<b>2.8</b>
ENMX1206XR-GM	<b>0.6</b>



ENMX120608-GM



ENMX1206R30-GM



ENMX1206XR-GM

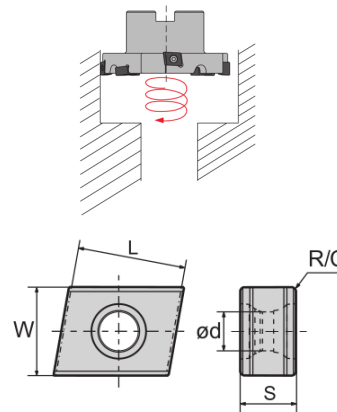
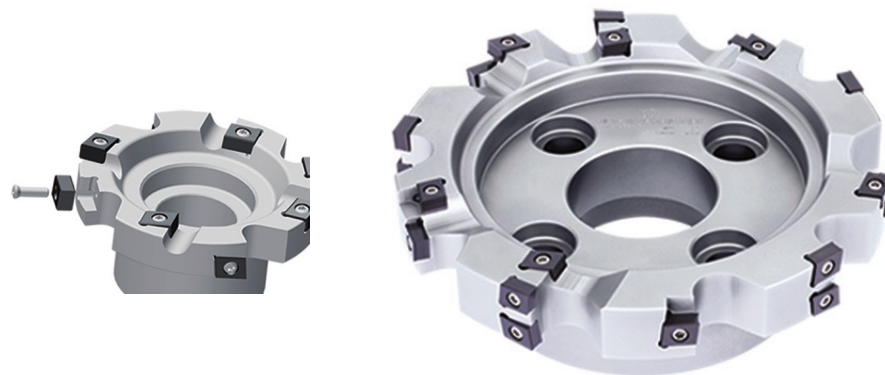
## XMP01 – P M K

- 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

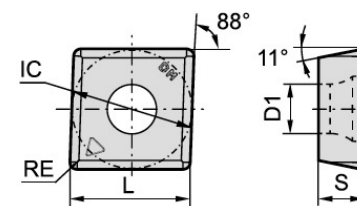
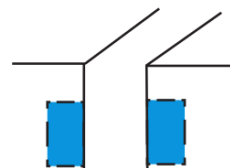


# TMP01 – P M K

- Корпусная фреза для высокопроизводительной обработке Т-образных пазов.

Диапазон диаметров:  $\varnothing 21$ - $\varnothing 60$  мм

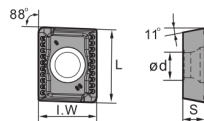
MP 0603  
MP 0803  
MP 1204



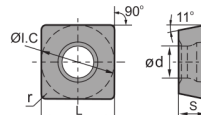
## НМР01 — **P** **K**

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

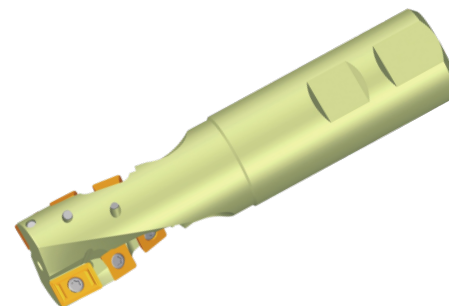
**Ap = 55**  
**Ø = 40 - 80 мм**  
**φ = 90°**



AP1504



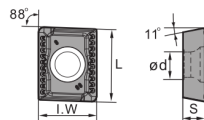
SP1204



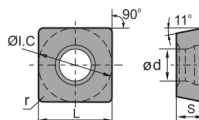
## НМР01 ЕС — **P** **K**

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

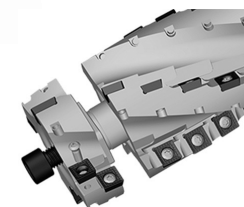
**Ap = 74 - 144**  
**Ø = 40 - 80 мм**  
**φ = 90°**



AP1504



SP1204



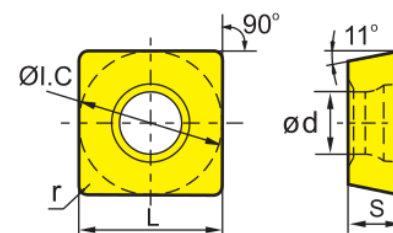
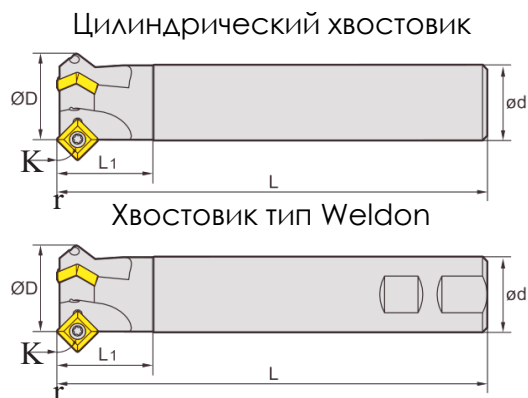


# XMP01 – P M K

- Фасочные фрезы с цилиндрическим хвостовиком и хвостовиком типа Weldon

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

SM 1204

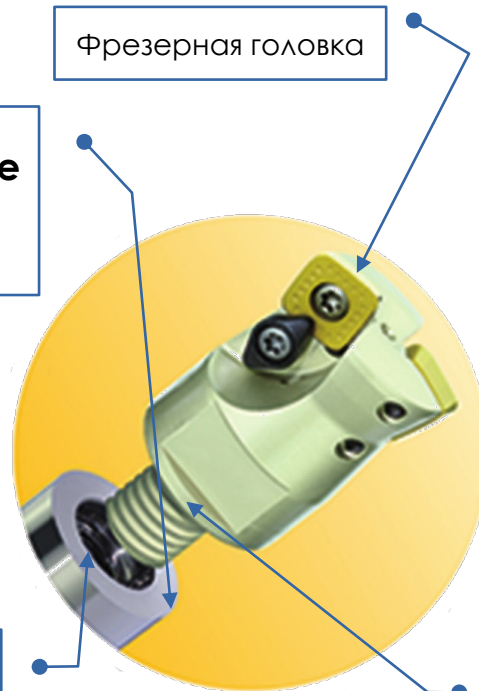


## Серия - QCH

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



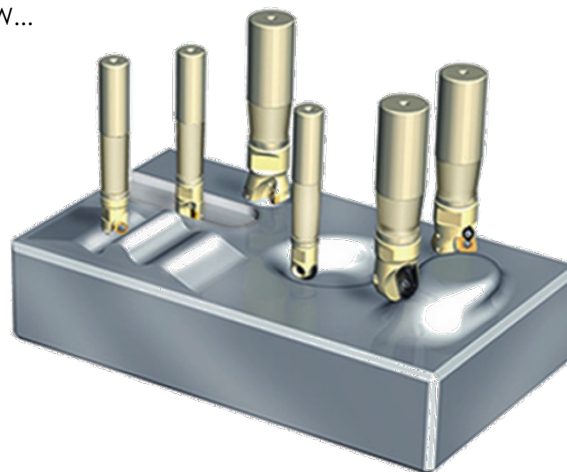
**ø16-ø32**

Универсальная фрезерная головка с радиусными пластинами RD...



**ø16-ø32**

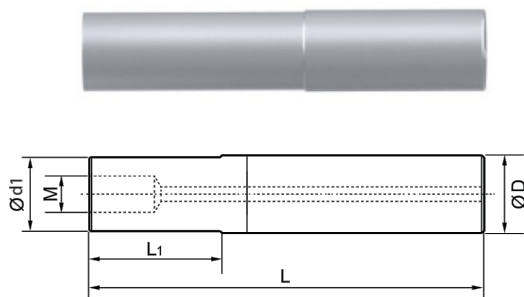
Головка с радиусной Пластиной Чистовое фрезерование



## Хвостовики для сменных фрезерных головок

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

Изготавливается из стали и твердого сплава



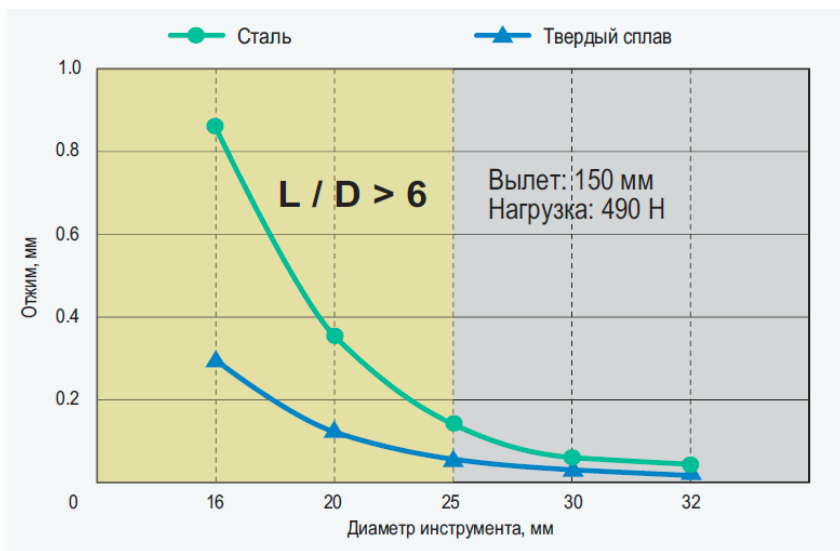
Размеры: D16-32 мм, L=100-300 мм,  
короткие, средние, длинные, сверхдлинные

### Преимущества твёрдосплавных хвостовиков

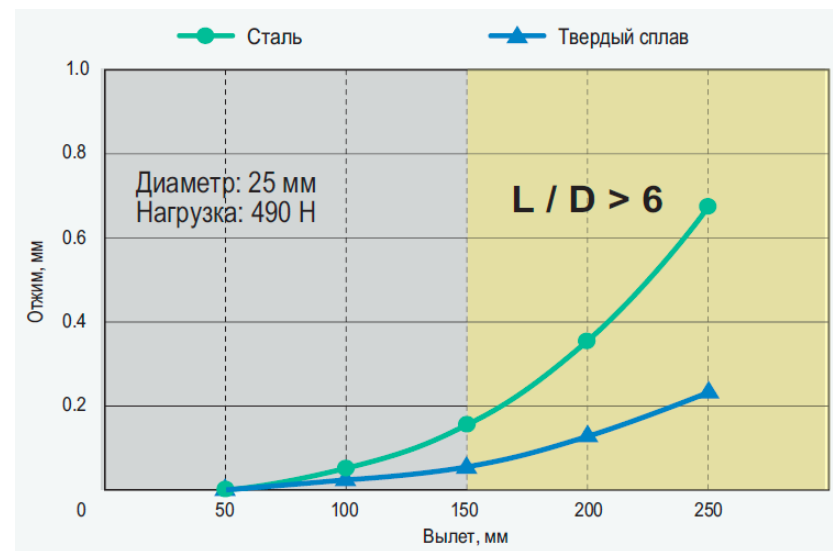
- Снижается вибрация;
- Производительность обработки возможно увеличить в 2-3 раза
- Эффективная обработка с большим вылетом инструмента.

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

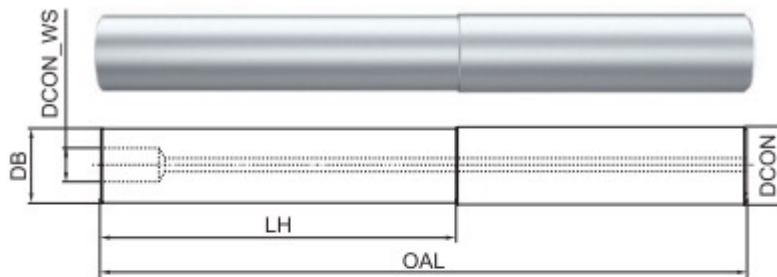


## Хвостовики для сменных монолитных фрезерных головок

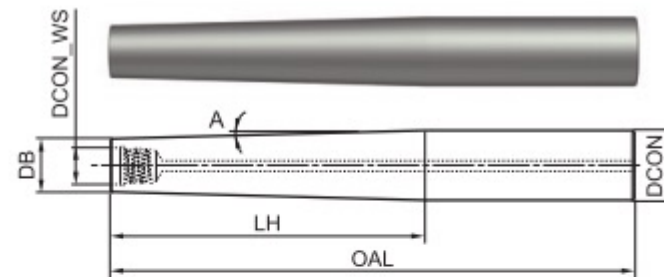
Изготавливается из стали и твердого сплава

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

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



图一



图二

