

# Содержание



<b>Общий обзор</b>	Продукция, введение. . . . .	2 - 4
	Указатель . . . . .	5
	Определения, стратегии обработки . . . . .	6 - 7
	Определения, основные операции. . . . .	8 - 9
	Применяемость стратегий обработки. . . . .	10
	Выбор наиболее подходящего инструмента. . . . .	11 - 13
	Пиктограммы . . . . .	14 - 15
	Обзор групп продукции . . . . .	16 - 20
	Обзор инструмента . . . . .	21 - 26
<b>TORNADO</b>	HSM инструменты . . . . .	27
	Режимы резания, информация по продукции . . . . .	28 - 69
<b>HPM</b>	HPM инструмент. . . . .	71
	Режимы резания, информация по продукции . . . . .	72 - 77
<b>MINI</b>	Миниатюрные инструменты . . . . .	78
	Режимы резания . . . . .	79 - 88
	Обзор продукции . . . . .	89 - 92
<b>MINI DIAMOND/DIAMOND</b>	Инструменты с алмазным покрытием. . . . .	93
	Режимы резания . . . . .	94
	Обзор продукции . . . . .	95 - 105
<b>VHM</b>	Инструменты общего применения . . . . .	107
	Режимы резания, информация по продукции . . . . .	108 - 161
<b>Параметры обработки</b>	Расчёты резания и определения. . . . .	162
	Техническая информация. . . . .	163
	Устранение неполадок . . . . .	164
<b>Группы материалов по классификации Seco и материалы заготовок</b>	Группы материалов фирмы Seco . . . . .	165
	Классификация. . . . .	166 - 169

## Jabro Tools (Ябро Тулс) – Подразделение компании Seco



Основана в 1976 и находится в г. Лоттум (Голландия), Jabro входит в состав группы компаний Seco Tools с декабря 2001.

Jabro (Ябро) - специалисты в производстве и поставке высококачественных цельных твёрдосплавных концевых фрез для различных высокотехнологичных производств включая:

- Изготовление пресс-форм
- Аэрокосмическая
- Медицинская
- Энергетика
- Общее машиностроение

Постоянно совершенствуя производственные процессы, Ябро успешно отвечает увеличивающимся запросам индустрии. Сегодня Ябро стоит на высшем уровне рынка передовых режущих инструментов.

Jabro (Ябро) имеет большой парк самых современных станков, включающий специальные станки и профилирующее оборудование, на которых изготавливается режущий инструмент самого высокого качества. Сотрудничество с производителями станков с ЧПУ предоставляет возможность учитывать самые последние достижения в технологии прецизионной обработки.

Качество продукции, организация и сервис - наивысшие. Jabro (Ябро) широко известна во всех этих областях благодаря своему исключительному инструменту.



## TORNADO



Полный спектр наивысших по производительности, покрытых концевых фрез, специально разработанных для высокоскоростной обработки (HSM) диаметром от 2 до 20 мм, различных геометрических видов.  
Все обозначения Tornado начинаются с букв JH.  
Стр. 27.

## HPM



Диапазон твёрдосплавного инструмента специально разработан для достижения наивысшей производительности обработки в различных материалах.  
Диаметры от 2 до 16 мм.  
Все обозначения HPM начинаются с букв JHP.  
Стр. 71.

## MINI



Миниатюрные 'MEGA-T' и 'DIAMOND' концевые фрезы с покрытием в диапазоне диаметров от 0,1 мм (.0039") до 2,0 мм (.0590")  
Все обозначения MINI начинаются с букв JM.  
Стр. 78.

## DIAMOND



Цельные твёрдосплавные концевые фрезы с CVD покрытием 'DIAMOND' для обработки абразивных материалов, таких как графит. Диаметры от 3 до 12 мм. DIAMOND обозначения начинаются с JD и JM для MINI DIAMOND. Стр. 93.

## VHM



Полный спектр 'Универсальных' цельных твёрдосплавных концевых фрез. Диаметры от 1 мм до 32 мм. Все обозначения VHM начинаются с букв J. Стр. 107.

Качество инструмента зависит от сплава, геометрии и покрытия. Основные требования к твёрдому сплаву и покрытиям объяснены ниже.

### Цельный твёрдый сплав:

Качество цельного твёрдосплавного инструмента сильно зависит от твёрдосплавной основы. Ябро в кооперации с поставщиками твёрдого сплава готова гарантировать самые лучшие сплавы для каждого типа инструмента. Сплав содержит вольфрам (WC) и кобальт (Co). Свойства твёрдого сплава главным образом определяются соотношением WC и Co в комбинации с размером зёрен WC. Ябро определяет твёрдый сплав для новых разработок основываясь на исследованиях (совместно с поставщиком) и используя результаты цеховых испытаний.

Однородность структуры - одно из главных требований для твёрдого сплава. Хорошего качества сплав - залог длинного срока службы инструмента.

### Покрытие:

Хорошее покрытие - важный фактор успеха твёрдосплавных концевых фрез.

Ябро применяет PVD и CVD покрытия.

PVD покрытия: MEGA, MEGA-T, MEGA-64, TRIBON и HEMI.

CVD покрытия: DIAMOND и DURA

Покрытие защищает режущую кромку инструмента от износа. Во время работы температура может достигать 900°. Изолирующие свойства покрытий защищают основной материал. Твёрдость покрытия выше чем твёрдость твёрдосплавной основы. В результате инструмент имеет большую износостойкость и соответственно более длинный срок службы.

Покрытие также обеспечивает более низкое трение. В следствии чего износ происходит медленнее, а удаление стружки лучше.

DIAMOND покрытие специально разработано для обработки графита, высокоабразивного материала.

Очень твёрдая и однородная структура Dura покрытия делает инструмент хорошо сопротивляющимся износу при обработке композитов.

Марк. INSTR.	Страница	Марк. INSTR.	Страница
<b>TORNADO</b>		<b>DIAMOND инструменты</b>	
JH40 .....	52-53	JD620 .....	99
JH110 .....	68-69	JD630 .....	100
JH111 .....	28-29	JD640 .....	101
JH120 .....	36-37	JD660 (L-V-VL) .....	102
JH130 .....	38-39	JD660 KL .....	104
JH140 .....	40-41	JD665 .....	103
JH150 .....	32-33	JD670 .....	105
JH160 .....	30-31		
JH410 .....	54-55	<b>VHM</b>	
JH421 .....	48-51	HSC .....	128-129
JH440 .....	56-57	HKM-HK .....	140-157
JH450 .....	58-59	J23 .....	161
JH460 .....	60-61	J28 .....	130-131
JH720 .....	42-43	J29 .....	160
JH820 .....	62-63	J32 .....	110-111
JH830 .....	64-65	J33 .....	120-121
JH910 .....	44-45	J34 .....	122-125
JH930 .....	46-47	J35 .....	122-125
JH970 .....	66-67	J36 .....	138-139
JHK-R .....	34-35	J37 .....	122-123
		J39 .....	120-121
<b>HPM</b>		J40 .....	126-127
JHP170 .....	76-77	J90 .....	134-137
JHP950 .....	72-73	J91 .....	134-137
JHP991 .....	74-75	J92 .....	116-119
		J93 .....	116-119
<b>MINI</b>		J94 .....	158
JM905 L-XSL .....	89	J95 .....	112-113
JM915 L-XSL .....	90	J97 .....	108-109
JM920 ML-XSL .....	91	J98 .....	134-135
JM925 ML-XSL .....	92	J99 .....	116-117
		MSF .....	132-133
<b>MINI DIAMOND</b>		TDM .....	114-115
JM600 .....	95	V31 .....	159
JM610 .....	96		
JM650 .....	97		
JM655 .....	98		

## Определения:

### Стратегии обработки:

- Общая обработка
  - Высокоскоростная обработка
  - Высокопроизводительная обработка
  - Обработка на высоких подачах
  - Высокоскоростная прецизионная обработка/прецизионная обработка
  - Микрообработка

## Определения, стратегии обработки:

### Общая обработка:

Это стратегия обработки для общего применения.  $a_e - a_p$  отношение может меняться в зависимости от операции.

**Характеристики инструмента:** Инструменты имеют относительно длинные режущие части и тонкие диаметры основы. Здесь нет больших требований к допускам.

**Требования к станку:** Нет специальных требований к станку.

При базовой технологии ЧПУ сложные "продвинутые" методы обработки невозможны.

Только средние результаты по объёму снимаемого металла могут быть достигнуты  $Q$  (см<sup>3</sup>/мин).

Зона применимости обычно включает небольшие партии и широкий спектр материалов.

### Высокоскоростная обработка:

Это стратегия обработки при которой сочетается небольшая радиальная глубина резания с высокими скоростями резания и высокими подачами. В зависимости от метода достигается быстрое удаление стружки при малых  $R_a$  значениях. Типичными для этой стратегии являются низкие силы резания, малый нагрев инструмента и детали, незначительное образование заусенцев, высокая размерная точность обработки.

При HSM (Высокоскоростной обработке) вы достигаете большие съёмы материала и/или чистоту поверхности используя гораздо более высокие скорости резания по сравнению с обычной обработкой.

**Характеристики инструмента:** Стабильный (толстая сердцевина и короткая режущая часть), чистые и хорошо сформированные каналы для отвода стружки, покрытие.

**Требования к станку:** Современное управление с ЧПУ, высокие об/мин, быстрое перемещение по осям.

**Применяемость:** Обработка прессформ на получистовых и чистовых операциях по упрочнённой стали (48–62 HRC) за короткое машинное время. Эта техника может также применяться для большинства других материалов при использовании правильного инструмента и прогрессивных методов обработки.

**Высокопроизводительная обработка**

Это стратегия обработки при которой достигаются очень большой съём материала в единицу времени. Типично для этой стратегии, когда  $a_e = D_c$  и  $a_p =$  от 1 до  $1\frac{1}{2} D_c$  в зависимости от материала заготовки.

С помощью НРМ (Высокопроизводительной обработки) вы достигаете исключительно большого удельного съёма материала используя гораздо больший съём стружки, чем при обычной обработке.

**Характеристики инструмента:** Специально разработанные формователи стружки в пазах инструмента, защита конца с небольшой  $45^\circ$  поверхностью или радиусом угла, специальное гладкое пространство для стружки, покрытие, с или без хвостовика Weldon.

**Требования к станку:** Высокая жёсткость, большая мощность, управление ЧПУ, жёсткая оснастка.

**Применяемость:** Операции в массовом производстве, где очень важно операционное/машинное время или на единичных операциях, когда требуется большой удельный съём материала  $Q$  ( $\text{см}^3/\text{мин}$ ).

**Обработка на высоких подачах**

Эта стратегия обработки использует обработку полным диаметром инструмента ( $a_e$ ) на небольшую глубину  $a_p$  с высокой подачей.

С помощью НФМ (Обработки на высоких подачах) вы получаете большой удельный съём материала и/или чистоту поверхности, используя гораздо большие подачи, чем при обычной обработке.

**Характеристики инструмента:** Специально сформированные передние зубья, очень короткая режущая длина, покрытие.

**Требования к станку:** Хорошая стабильность, ЧПУ, возможность высоких подач ( $v_f$ ). Большим преимуществом этой технологии является то, что она удобна для пользователя, проста, безопасна и проста при программировании в CAM. Используя так называемую Z-leveling стратегию относительно просто запрограммировать обработку сложных форм без серьёзного программистского опыта.

**Применяемость:** От мягкой до упрочнённой стали, титан и нержавеющая сталь. Очень хорошо для предфинишных операций перед использованием HSM обработки. Может также применяться для обработки глубоких карманов.

**Высокоскоростная прецизионная обработка:**

Эта стратегия для получения высоких точностей и чистоты поверхности на обрабатываемой детали.

**Характеристики инструмента:** Очень высокая точность по допускам формы и биению, стабильный, покрытый.

**Требования к станку:** Очень высокой точности, стабильный, точная оснастка, "быстрая" система ЧПУ, высокие об/мин, быстрое перемещение по осям.

**Применимость:** Упрочнённая сталь в производстве прессформ, где требуются очень малые допуски на отклонения размеров/формы.

**Микрообработка:**

Стратегия при которой используются исключительно малые диаметры инструмента.

**Характеристики инструмента:** Диапазон диаметров от 0,1 до 2,0 мм, малая длина режущей части, большой диапазон уменьшений наружного диаметра, высокая точность, покрытие.

**Требования к станку:** Высокая точность шпинделя, высокие об/мин, ЧПУ, температурная стабильность шпинделя.

**Применяется для** обработки выемок, таких как пазы, карманы, отверстия или гравировки многих типов материалов.

## Основные операции:

- Торцевое фрезерование
- Фрезерование паза
- Боковое фрезерование
- Объемное фрезерование

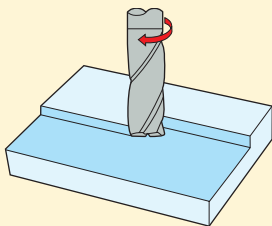
## Определения, основные операции:

### Торцевое фрезерование:

Операция, в которой задействованы передние зубья инструмента, обрабатывающие плоскую поверхность.

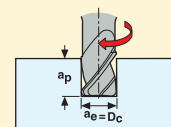
Задействование инструмента:

Малая  $a_p$  и большая  $a_e$ .



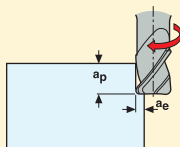
### Фрезерование паза:

Операция где задействован весь диаметр инструмента,  $a_e$  равна  $D_c$ , а  $a_p$  до 1 1/2 раз больше.  $D_c$  зависит от стратегии обработки.



### Боковое фрезерование:

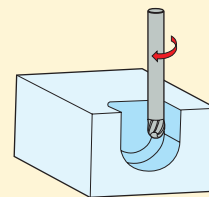
Операции, когда задействована только сторона инструмента,  $a_p$  большая и  $a_e$  маленькая.



### Объемное фрезерование:

Операции, где задействован радиус.

$a_p$  и  $a_e$  обе маленькие.



## Передовые методы обработки:

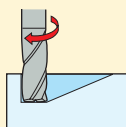
- Наклонное врезание
- Врезание по спирали
- Трохоидальное фрезерование
- Push-pull (возвратно поступательное)
- Plunge (Врезное) фрезерование
- Z-выравнивание
- Сверление

## Определения, передовые методы обработки:

### Врезание под углом:

Вскрытие кармана по оси Z под углом.

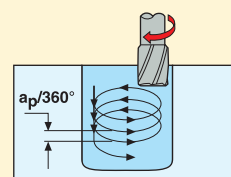
Для более подробной информации см. раздел 'Техническая информация'



### Врезание по спирали:

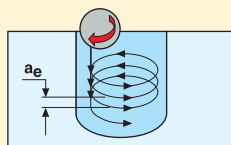
Вскрытие кармана спиральным движением оси инструмента вдоль оси Z.

Для более подробной информации см. раздел 'Техническая информация'



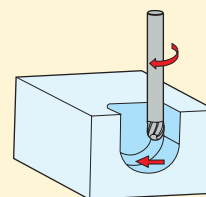
### Трохоидальная:

Вскрытие паза, используя боковое фрезерование, выполняя практически круговое движение по осям X- и Y- (замена фрезерования паза боковым фрезерованием). Для более подробной информации см. раздел 'Техническая информация'



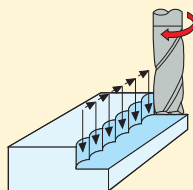
### Push-pull (возвратно - поступательное):

Обработка 3D форм, при которой инструмент движется вверх и вниз, следуя профилю обработки.



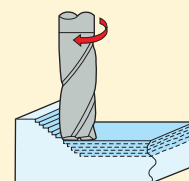
### Plunge (врезанием) фрезерование:

Вскрытие глубоких пазов, используя сверление по оси Z.



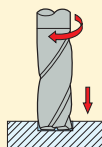
### Z-выравнивание:

Обработка поверхности с помощью небольшого сверления или врезания под углом по оси Z и последующим вскрытием кармана движениями по осям X и Y.



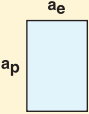
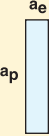




### Сверление:

Обработка отверстия движением по оси Z.



## Матрица для стратегий обработки



Стратегии обработки Характеристики	Общая обработка	Высоко- скоростная обработка	Высокопроиз- водительная обработка	Обработка на высоких подачах	Высоко- скоростная прецизионная обработка	Микро обработка
$a_e \times a_p$	$a_e \sim D_c$ $a_p \sim 0,4 \times D_c$ (40% $D_c$ ) 	$a_e < D_c$ $a_p \sim D_c$ 	$a_e \sim D_c$ $a_p \sim D_c$ 	$a_e \sim 0,5 \times D_c$ $a_p < D_c$ 	$a_e < D_c$ $a_p < D_c$ 	$a_e < D_c$ $a_p < D_c$ 
$v_f$ (подача)	++	++++	+++	+++++	++	+
Требуемые N (об/мин)	++	+++++	+++	+++	+++	+++++
Объём (Q/мин)	++	+++	+++++	++++	+	+
Сила резания (F)	++	+	++++	+++	+	+
Потребляемая мощность	++	+	++++	++	+	+

+++++	Высокий
++++	
+++	
++	Нормальный
+	Низкий

## Предпочтительный выбор инструмента



### Прорезание паза

Группа материалов по классификации Seco	Общая обработка	Высокоскоростная обработка	Высокопроизводительная обработка	Обработка на высоких подачах	Высокоскоростная прецизионная обработка	Микрообработка
1-2	J99/J93/J92/J39/J33/J34/J35/J37	JH910-MEGA	JHP991/JHP950		–	JM905/JM920/JM915/JM925
3-4	J99/J93/J92/J39/J33/J34/J35/J37	JH910-MEGA	JHP950/JHP991		–	JM905/JM920/JM915/JM925
5-6	J99/J93/J92/J39/J33/J34/J35/J37	JH910-MEGA	JHP950/JHP991		–	JM905/JM920/JM915/JM925
7a >48-56 HRC	–	JH120	JHP170		–	JM905/JM920/JM915/JM925
7b >56-62 HRC	–	JH120	JHP170		–	JM905/JM920/JM915/JM925
7c >62-65 HRC	–	JH120	JHP170		–	JM905/JM920/JM915/JM925
7d >65 HRC	–	JH120	JHP170		–	JM905/JM920/JM915/JM925
8-9	J34/J35/J37/J99/J93/J92/J39/J33	JH910-TRIBON	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
10-11	J34/J35/J37/J99/J93/J92/J39/J33	JH910-TRIBON	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
12-13	J99/J93/J92/J39/J33/J34/J35/J37/J94	JH910-MEGA	JHP991/JHP950		–	JM905/JM920/JM915/JM925
14-15	J99/J93/J92/J39/J33/J34/J35/J37/J94	JH910-MEGA	JHP991/JHP950		–	JM905/JM920/JM915/JM925
16	J40	JH421/JH40/JH410	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
17	J99/J93/J92	JH820/JH830	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
20	J34/J35/J37/J99/J93/J92/J39/J33	JH910-TRIBON	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
21	J34/J35/J37/J99/J93/J92/J39/J33	JH910-TRIBON	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
22	J34/J35/J37/J99/J93/J92/J39/J33	JH910-TRIBON	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
Графит	J99/J93/J92	JD620	–		–	JM600/JM610/JM905/JM920
Мягкий пластик	J28/J40/HSC	JH421/JH40/JH410	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
Жёсткий пластик	J99/J93/J92	JH421/JH440	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
Медь	J99/J93/J92	JH421/JH440	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925
ММС	–	JH820/JH830	–		–	JM905/JM920/JM915/JM925

В разработке

Указатель см. на стр. 5.

## Предпочтительный выбор инструмента



### Боковое фрезерование

Группа материалов по классификации Seco	Общая обработка	Высокоскоростная обработка	Высокопроизводительная обработка	Обработка на высоких подачах	Высокоскоростная прецизионная обработка	Микрообработка
1-2	J90/J91/J98/J36/V31/MSF	JH930	JHP991/JHP950	–	–	JM905/JM920
3-4	J90/J91/J98/J36/V31/MSF	JH930	JHP950/JHP991	–	–	JM905/JM920
5-6	J90/J91/J98/J36/V31/MSF	JH930	JHP950/JHP991	–	–	JM905/JM920
7a >48-56 HRc	–	JH130/JH120/JH930	JHP170	–	–	JM905/JM920
7b >56-62 HRc	–	JH130/JH120/JH930	JHP170	–	–	JM905/JM920
7c >62-65 HRc	–	JH130/JH120/JH930	JHP170	–	–	JM905/JM920
7d >65 HRc	–	JH130/JH120/JH930	JHP170	–	–	JM905/JM920
8-9	J90/J91/J34/J35/J37/J36/V31	JH910-TRIBON	–	–	–	JM905/JM920
10-11	J90/J91/J34/J35/J37/J36/V31	JH910-TRIBON	–	–	–	JM905/JM920
12-13	MSF/J90/J91/V31	JH930	JHP991/JHP950	–	–	JM905/JM920
14-15	MSF/J90/J91/V31	JH930	JHP991/JHP950	–	–	JM905/JM920
16	J34/J35/J37/HSC	JH40	–	–	–	J905/JM920
17	J90/J91/J34/J35/J37	JH830	–	–	–	JM905/JM920
20	J34/J35/J37/J90/J91/J36	JH910-TRIBON/JH930	–	–	–	JM905/JM920
21	J34/J35/J37/J90/J91/J36	JH910-TRIBON/JH930	–	–	–	JM905/JM920
22	J34/J35/J37/J90/J91/J36	JH910-TRIBON/JH930	–	–	–	J905/JM920
Графит	J90/J91/MSF/J34/J35/J37	JD640/JD630	–	–	–	JM600/JM610/JM905/JM920
Мягкий пластик	J34/J35/J37/HSC	JH40	–	–	–	JM905/JM920
Жёсткий пластик	J34/J35/J37	JH421/JH910-TRIBON	–	–	–	JM905/JM920
Медь	J90/J91/J34/J35/J37	JH910-TRIBON/JH40	–	–	–	JM905/JM920
ММС	–	JH830/JH820	–	–	–	JM905/JM920

Указатель см. на стр. 5.

## Предпочтительный выбор инструмента



### Объёмное фрезерование

Группа материалов по классификации Seco	Общая обработка	Высокоскоростная обработка	Высокопроизводительная обработка	Обработка на высоких подачах	Высокоскоростная прецизионная обработка	Микрообработка
1-2	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH140	–			JM915/JM925
3-4	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH140	–			JM915/JM925
5-6	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH140	–			JM915/JM925
7a >48-56 HRc	–	JH111/JH140/JH150/JH160/JHK-R	–			JM915/JM925
7b >56-62 HRc	–	JH111/JH140/JH150/JH160/JHK-R	–			JM915/JM925
7c >62-65 HRc	–	JH111/JH140/JH150/JH160/JHK-R	–			JM915/JM925
7d >65 HRc	–	JH111/JH140/JH150/JH160/JHK-R	–			JM915/JM925
8-9	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH720	–	В разработке	В разработке	JM915/JM925
10-11	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH720	–			JM915/JM925
12-13	J97/J32/TDM/J95	JH111/JH140/JH150	–			JM915/JM925
14-15	J97/J32/TDM/J95	JH111/JH140/JH150	–			JM915/JM925
16	J97/J32/TDM/J95	JH450/JH440/JH720/JH460	–			JM915/JM925
17	J97/J32/TDM/J95	JH450/JH440/JH720/JH460	–			JM915/JM925
20	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH720	–			JM915/JM925
21	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH720	–			JM915/JM925
22	J97/J32/TDM/J95	JH970/JH720/JH460	–			JM915/JM925
Графит	–	JD660/JD665/JD670	–			JM600/JM610/JM915/JM925
Мягкий пластик	J97/J32/TDM/J95	JH450/JH440/JH720	–			JM915/JM925
Жёсткий пластик	J97/J32/TDM/J95	JH450/JH440/JH720	–			JM915/JM925
Медь	J97	JH450/JH440/JH720	–			JM915/JM925
ММС	J97/J32/TDM/J95	–	–			JM915/JM925

Указатель см. на стр. 5.

# Пиктограммы



Пиктограммы встречающиеся на страницах каталога.

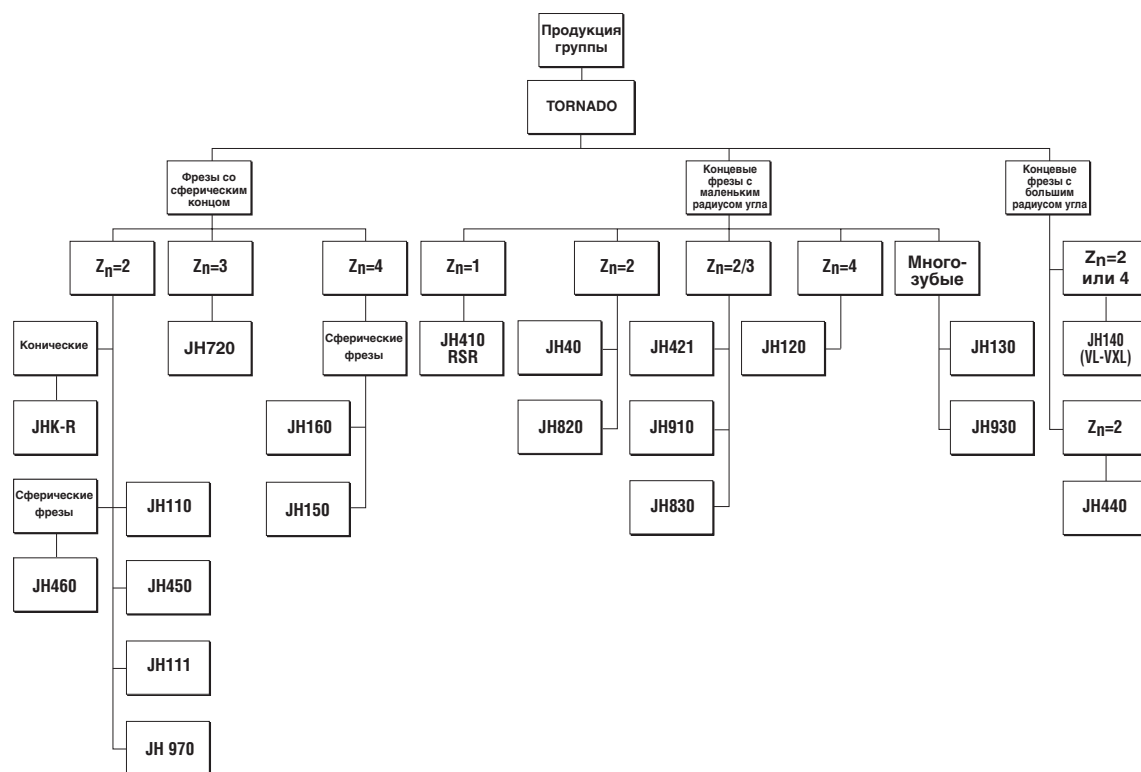
<p>1</p> <p>С режущим центром <math>z_n = 1</math></p>	<p>2</p> <p>С режущим центром <math>z_n = 2</math></p>	<p>3</p> <p>2 Зуба через центр <math>z_n = 2</math></p>	<p>4</p> <p>С режущим центром <math>z_n = 3</math></p>	<p>5</p> <p>3 зуба, без режущего центра <math>z_n = 3</math></p>	<p>6</p> <p>С режущим центром <math>z_n = 4</math></p>
<p>7</p> <p>2 Зуба через центр <math>z_n = 4</math></p>	<p>8</p> <p>4 зуба, без режущего центра <math>z_n = 4</math></p>	<p>9</p> <p>С режущим центром <math>z_n = 5</math></p>	<p>10</p> <p>Без режущего центра <math>z_n = 5</math></p>	<p>11</p> <p>Без режущего центра <math>z_n = 6</math></p>	<p>12</p> <p>Без режущего центра <math>z_n = 8</math></p>
<p>13</p> <p>Цилиндрический хвостовик</p>	<p>14</p> <p>Weldon</p>	<p>15</p> <p>DIAMOND Покрытие</p>	<p>16</p> <p>DURA Покрытие</p>	<p>17</p> <p>HEMI Покрытие</p>	<p>18</p> <p>MEGA-T Покрытие</p>
<p>19</p> <p>MEGA Покрытие</p>	<p>20</p> <p>MEGA-64 Покрытие</p>	<p>21</p> <p>TRIBON Покрытие</p>	<p>22</p> <p>Острый</p>	<p>23</p> <p>Радиус угла</p>	<p>24</p> <p>Фаска</p>
<p>25</p> <p>Полный радиус</p>	<p>26</p> <p>Коническая полный радиус</p>	<p>27</p> <p>Конический острый</p>	<p>28</p> <p>Фреза 250°</p>	<p>29</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>30</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>
<p>31</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>32</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>33</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>34</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>35</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>36</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>

# Пиктограммы

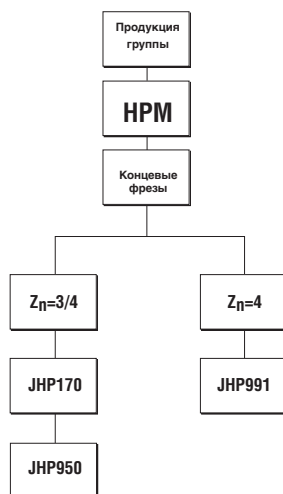


Пиктограммы встречающиеся на страницах каталога.

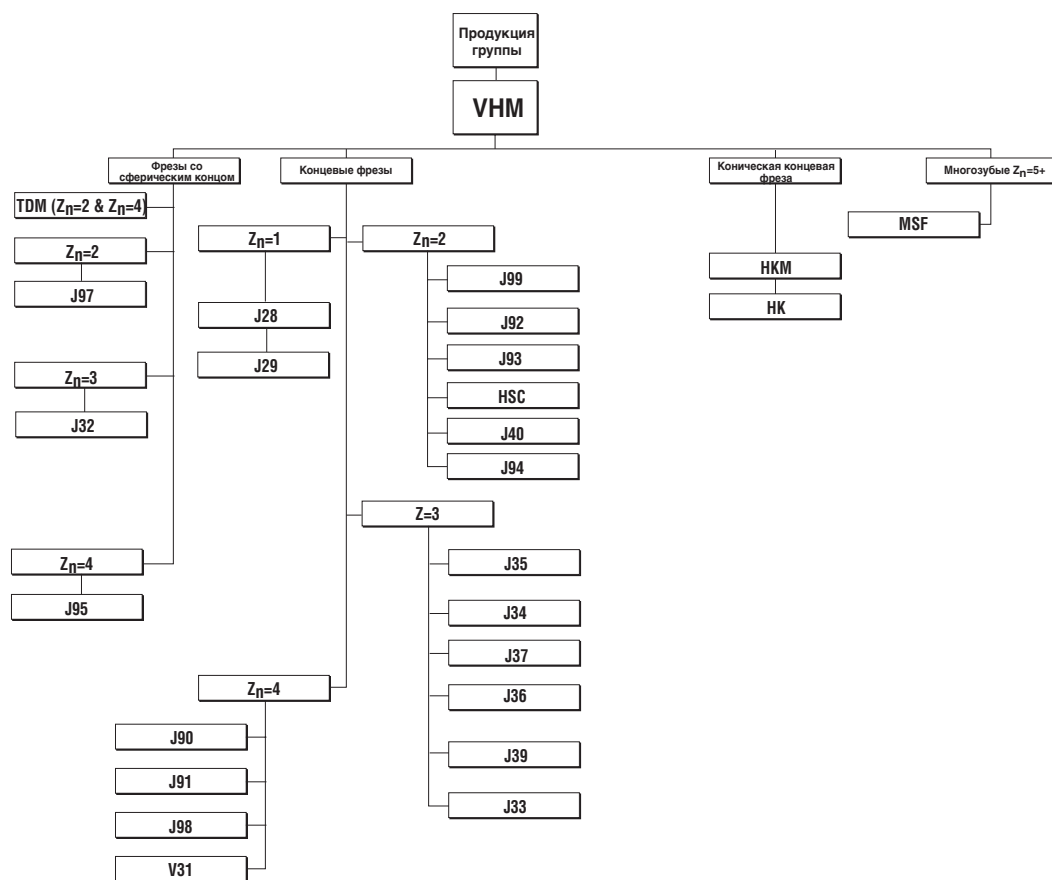
<p>37</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>38</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>39</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>40</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>41</p> <p>Угол наклона винтовой линии</p>	<p>42</p> <p>Радиальный</p>
<p>43</p> <p>Радиал./Под угл.</p>	<p>44</p> <p>Рад./Под угл./ Врезание</p>	<p>45</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>46</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>47</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>48</p> <p>Режущий передний угол</p>
<p>49</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>50</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>51</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>52</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>53</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>54</p> <p>Режущий передний угол</p>
<p>55</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>56</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>57</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>58</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>59</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>60</p> <p>Режущий передний угол</p>
<p>61</p> <p>Режущий передний угол</p>	<p>62</p> <p>Без режущего центра <math>z_n = 3</math></p>				



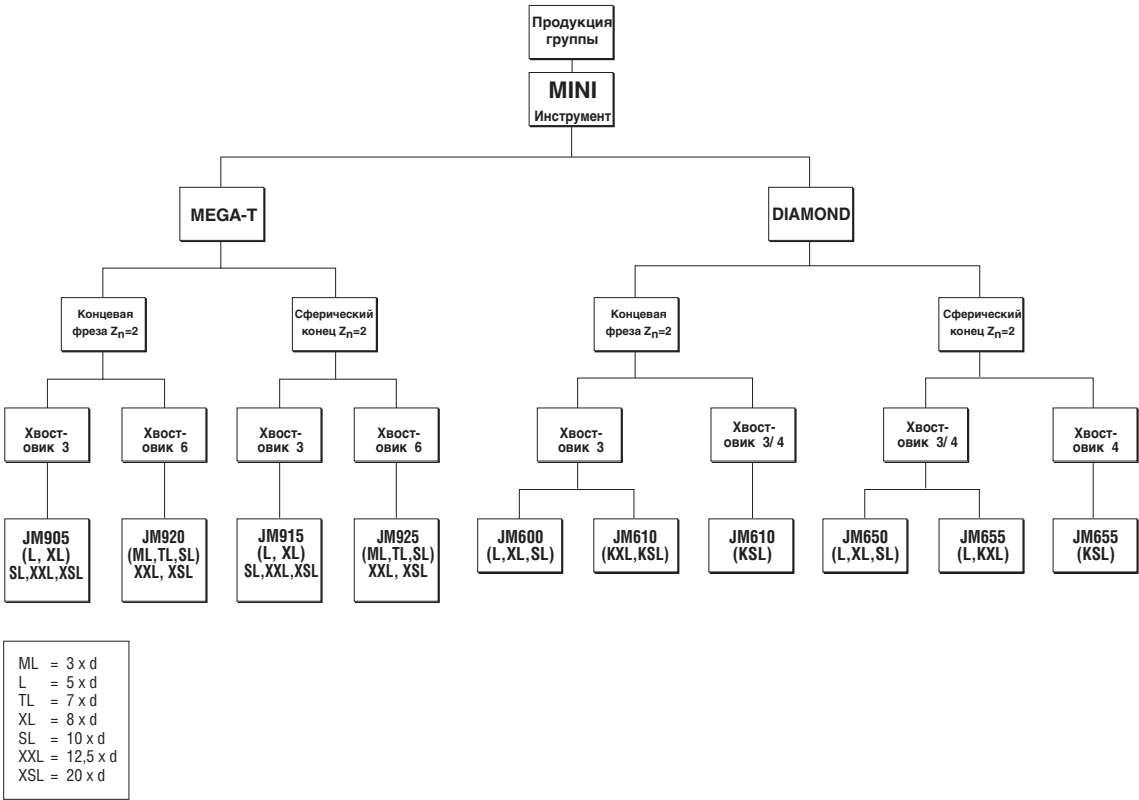
См. указатель TORNADO стр. 27.



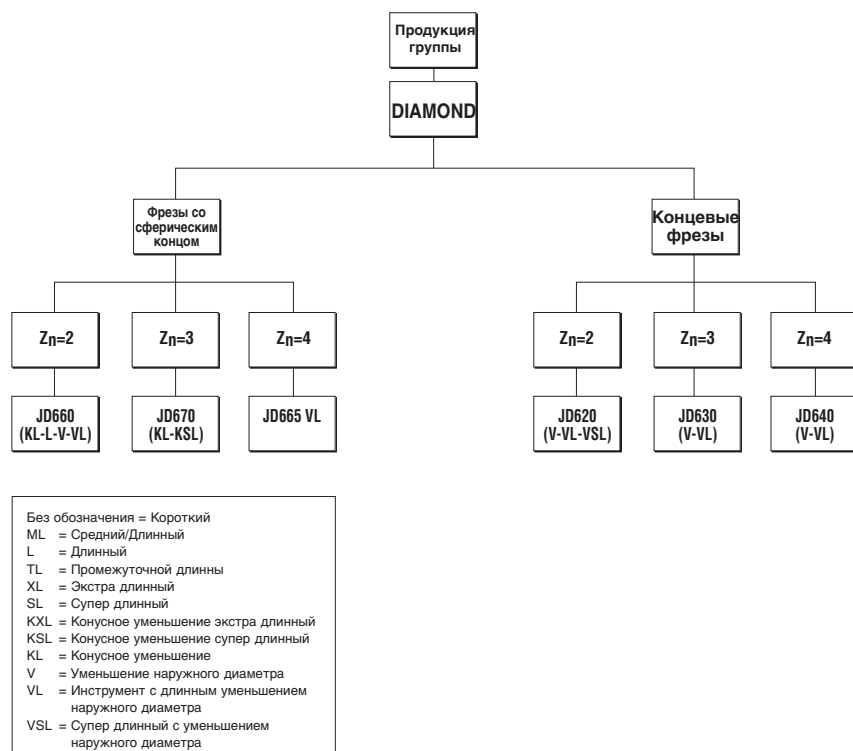
См. указатель HPM стр. 71.



См. указатель VHM стр. 107.

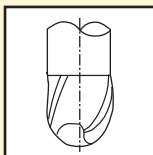


См. указатель MINI стр. 78.



См. указатель DIAMOND стр. 93.

Полный радиус



$\gamma_o$  = Главный передний угол резания  
 $\lambda_{sh}$  = Спиральный передний угол

**JH111 (K-L) TORNADO**

- $D_c$ :  $\emptyset 2 - \emptyset 16$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA-64 покрытие
- Предпочтительный выбор для 3D фрезерования упрочнённой стали
- $\gamma_o = 0^\circ$   $\lambda_{sh} = 17^\circ$

Стр. 28-29

**JH150 TORNADO**

- $D_c$ :  $\emptyset 6 - \emptyset 12$
- $Z_n = 4$ , режущий центр
- MEGA покрытие
- 3 D чистовая обработка
- $\gamma_o = 0^\circ$   $\lambda_{sh} = 17^\circ$

Стр. 32-33

**JH720 TORNADO**

- $D_c$ :  $\emptyset 2 - \emptyset 16$
- $Z_n = 3$ , режущий центр
- TRIBON покрытие
- 3D чистовая обработка по нержавеющей стали, алюминий и суперсплавы
- $\gamma_o = 12^\circ$   $\lambda_{sh} = 40^\circ$

Стр. 42-43

**JH450 (L) TORNADO**

- $D_c$ :  $\emptyset 2 - \emptyset 20$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA-T покрытие
- 3D фрезерование алюминия
- $\gamma_o = 18^\circ$   $\lambda_{sh} = 50^\circ$

Стр. 58-59

**JH970 (L) TORNADO**

Стр. 66-67

**JM915 (L-XL-SL-XXL-XSL) MINI**

- $D_c$ :  $\emptyset 0,1 - \emptyset 2$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA-T покрытие
- 3D фрезерование при микрообработке
- $dm_m = \emptyset 3$
- $\gamma_o = 4^\circ$   $\lambda_{sh} = 20^\circ$

Страница 90

**JM925 (ML-TL-SL-XXL-XSL) MINI**

- $D_c$ :  $\emptyset 0,5 - \emptyset 2$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA-T покрытие
- 3D фрезерование при микрообработке
- $dm_m = \emptyset 6$
- $\gamma_o = 4^\circ$   $\lambda_{sh} = 20^\circ$

Страница 92

**JM650 (L-XL-SL) MINI**

- $D_c$ :  $\emptyset 0,2 - \emptyset 2$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- DIAMOND покрытие
- 3D микрообработка графита
- $\gamma_o = 4^\circ$   $\lambda_{sh} = 20^\circ$

Страница 97

**JM655 (L-KXL-KSL) MINI**

- $D_c$ :  $\emptyset 1 - \emptyset 2$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- DIAMOND покрытие
- 3D фрезерование графита
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Страница 98

**JD660 (L-V-VL-KL) DIAMOND**

- $D_c$ :  $\emptyset 3 - \emptyset 12$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- DIAMOND покрытие
- 3D фрезерование графита
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Страницы 102, 104

**JD665 VL DIAMOND**

- $D_c$ :  $\emptyset 6 - \emptyset 12$
- $Z_n = 4$ , режущий центр
- DIAMOND покрытие
- 3D фрезерование графита
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Страница 103

**JD670 (KL-KSL) DIAMOND**

- $D_c$ :  $\emptyset 5 - \emptyset 10$
- $Z_n = 3$ , режущий центр
- DIAMOND покрытие
- 3D фрезерование глубоких карманов в графите
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Страница 105

<b>J97 (L-XL-VSL) VHM</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 1 – Ø 25	1–6
• Z <sub>n</sub> = 2, режущий центр	8–11
• MEGA покрытие/без покрытия	12–15
• 3D фрезерование (чистовое) при боковой обработке	16–17
• γ <sub>o</sub> = 10° λ <sub>sh</sub> = 30°	20–22
Стр. 108-109	Графит Пластик Медь

<b>J32 (L-XL-SL) VHM</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 1 – Ø 25	1–6
• Z <sub>n</sub> = 3, режущий центр	8–11
• MEGA покрытие/без покрытия	12–15
• 3D фрезерование (чистовое) при боковой обработке	16–17
• γ <sub>o</sub> = 14° λ <sub>sh</sub> = 40°	20–22
Стр. 110-111	Пластик Медь

<b>J95 (L) VHM</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 2 – Ø 25	1–6
• Z <sub>n</sub> = 4, режущий центр	8–11
• MEGA покрытие/без покрытия	12–15
• 3D фрезерование (чистовое) при боковой обработке	16–17
• γ <sub>o</sub> = 10° λ <sub>sh</sub> = 30°	20–22
Стр. 112-113	Пластик Медь

<b>TDM VHM</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 3 – Ø 10	1–6
• Z <sub>n</sub> = 2/4, режущий центр	8–11
• MEGA покрытие	12–15
• 3D фрезерование (чистовое) при боковой обработке	16–17
• γ <sub>o</sub> = 10° λ <sub>sh</sub> = 30°	20–22
Стр. 114-115	Пластик Медь

<b>JH110 (K-L-VL-VXL) TORNADO</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 2 – Ø 16	12–15
• Z <sub>n</sub> = 2, режущий центр	
• MEGA покрытие	
• 3D фрезерование чугуна	
• γ <sub>o</sub> = 0° λ <sub>sh</sub> = 17°	
Стр. 68-69	



γ<sub>o</sub> = Главный передний угол резания  
λ<sub>sh</sub> = Спиральный передний угол

<b>JH120 TORNADO</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 2 – Ø 16	7
• Z <sub>n</sub> = 4, без режущего центра	
• MEGA покрытие	
• Предпочтительный выбор для врезания по спирали	
• γ <sub>o</sub> = 2° λ <sub>sh</sub> = 20°	
Стр. 36-37	

<b>JH130 TORNADO</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 6 – Ø 20	7
• Z <sub>n</sub> = 5/6/8, без режущего центра	
• MEGA покрытие	
• Предпочтительный выбор для чистовой обработки твердых материалов	
• γ <sub>o</sub> = -24° λ <sub>sh</sub> = 44°	
Стр. 38-39	

<b>JH140 (VL-VXL) TORNADO</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 2 – Ø 16	1–6
• Z <sub>n</sub> = 2, центр рез.	7
• Z <sub>n</sub> = 4, нет центр рез.	12–15
• MEGA покрытие	
• Много вариантов радиусов угла	
• γ <sub>o</sub> = 2° λ <sub>sh</sub> = 28°	
Стр. 40-41	

<b>JH910 (L-RS) TORNADO</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 2 – Ø 20	1–6
• Z <sub>n</sub> = 3, режущий центр	8–11
• MEGA/TRIBON покрытие	12–15
• Универсальный инструмент	20–22
• γ <sub>o</sub> = 12° λ <sub>sh</sub> = 40°	Медь
Стр. 44-45	Графит Пластик

<b>JH930 TORNADO</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 6 – Ø 20	1–6
• Z <sub>n</sub> = 5/6/8, без режущего центра	7
• MEGA покрытие	12–15
• Чистовая и получистовая	20–22
• γ <sub>o</sub> = 4° λ <sub>sh</sub> = 41°	
Стр. 46-47	

<b>JH421 (L) TORNADO</b>	
• D <sub>C</sub> : Ø 2 – Ø 25	16
• Z <sub>n</sub> = 2, центр рез.	Пластик
• Z <sub>n</sub> = 3, нет центр рез.	Медь
• MEGA-T покрытие	
• Предпочтительный выбор для монолитных деталей аэрокосмических изделий	
• γ <sub>o</sub> = 18° λ <sub>sh</sub> = 30°	
Стр. 48-51	

<b>JH40 (K) TORNADO</b>	16
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 2 – Ø 20</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• HEMI покрытие</li> <li>• Предпочтительный выбор для обработки алюминиевых профилей</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 17°/20° λ<sub>sh</sub> = 25°</li> </ul>	Пластик
	Медь
Стр. 52-53	

<b>JH410 (ML-TL-RSR-L RSR) TORNADO</b>	16
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 2 – Ø 17</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 1, режущий центр</li> <li>• Без покрытия</li> <li>• Инструмент для обработки карманов</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 18° λ<sub>sh</sub> = 30°</li> </ul>	Пластик
	Медь
Стр. 54-55	

<b>JH830 TORNADO</b>	17
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 2 – Ø 12</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 3, режущий центр</li> <li>• DURA покрытие</li> <li>• Предпочтительный выбор для угле/стекло армированных материалов, MMC</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 12° λ<sub>sh</sub> = 40°</li> </ul>	MMC
Стр. 64-65	

<b>JH820 TORNADO</b>	17
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 4 – Ø 12</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• DURA покрытие</li> <li>• Предпочтительный выбор для угле/стекло армированных материалов, MMC</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 18° λ<sub>sh</sub> = 30°</li> </ul>	MMC
Стр. 62-63	

<b>JH440 TORNADO</b>	16-17
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 6 – Ø 16</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• MEGA-T покрытие</li> <li>• Торoidalный инструмент для алюминия</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 18° λ<sub>sh</sub> = 30°</li> </ul>	Пластик
	Медь
Стр. 56-57	

<b>J36 VHM</b>	1-6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 2 – Ø 25</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 3, режущий центр</li> <li>• MEGA-T покрытие</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 10° λ<sub>sh</sub> = 50°</li> </ul>	8-11
	20-22
Стр. 138-139	

<b>J37 VHM</b>	1-6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 3 – Ø 6</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 3, режущий центр</li> <li>• MEGA покрытие</li> <li>• Предпочтительный выбор для внутренних карманов</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 14° λ<sub>sh</sub> = 40°</li> </ul>	8-11
	12-15
	16-17
	20-22
Стр. 122-123	Графит Пластик Медь

<b>JM905 (L-XL-SL-XXL-XSL) MINI</b>	1-6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 0,5 – Ø 2</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• MEGA-T покрытие</li> <li>• Микрообработка</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 4° λ<sub>sh</sub> = 20°</li> </ul>	7
	8-11
	12-15
	16-17
Страница 89	20-22 Графит Пластик Медь

<b>JM920 (ML-TL-SL-XXL-XSL) MINI</b>	1-6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 0,5 – Ø 2</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• MEGA-T покрытие</li> <li>• Микрообработка</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 4° λ<sub>sh</sub> = 20°</li> </ul>	7
	8-11
	12-15
	16-17
Страница 91	20-22 Графит Пластик Медь

<b>JM600 (L-XL-SL) MINI</b>	Графит
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 0,5 – Ø 2</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• DIAMOND покрытие</li> <li>• Микрообработка графита</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 4° λ<sub>sh</sub> = 20°</li> </ul>	
Страница 95	

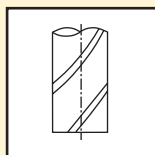
<b>JM610 (KXL-KSL) MINI</b>	Графит
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 1 – Ø 2</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• DIAMOND покрытие</li> <li>• Микрообработка графита</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 10° λ<sub>sh</sub> = 30°</li> </ul>	
Страница 96	

<b>JD620 (V-VL-VSL) DIAMOND</b>	Графит
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 3 – Ø 12</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• DIAMOND покрытие</li> <li>• Обработка графита</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 10° λ<sub>sh</sub> = 30°</li> </ul>	
Страница 99	

<b>JD630 (V-VL) DIAMOND</b>	Графит
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 3 – Ø 8</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 3, режущий центр</li> <li>• DIAMOND покрытие</li> <li>• Обработка графита</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 14° λ<sub>sh</sub> = 40°</li> </ul>	
Страница 100	

<b>JD640 (V-VL) DIAMOND</b>	Графит
<ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>c</sub>: Ø 6 – Ø 12</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 4, режущий центр</li> <li>• DIAMOND покрытие</li> <li>• Обработка графита</li> <li>• γ<sub>o</sub> = 10° λ<sub>sh</sub> = 30°</li> </ul>	
Страница 101	

## Острый



$\gamma_o$  = Главный передний угол резания  
 $\lambda_{sh}$  = Спиральный передний угол

### JM905 MINI

- $D_c$ :  $\emptyset 0,1 - \emptyset 0,4$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA-T покрытие
- Микрообработка
- $\gamma_o = 4^\circ$   $\lambda_{sh} = 20^\circ$

Страница 89

20-22 Графит Пластик

1-6

7

8-11

12-15

16-17

Медь

### JM600 MINI

- $D_c$ :  $\emptyset 0,2 - \emptyset 0,4$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- DIAMOND покрытие
- Микрообработка графита
- $\gamma_o = 4^\circ$   $\lambda_{sh} = 20^\circ$

Страница 95

Графит

### J99 VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1 - \emptyset 16$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент для нарезания пазов
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 116-119

Графит Пластик

1-6

8-11

12-15

17

20-22

Медь

### J92 VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1,5 - \emptyset 5$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA покрытие
- Инструмент для нарезания пазов
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 116-117

Графит Пластик

1-6

8-11

12-15

17

20-22

Медь

### J93 (L-XL) VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1,5 - \emptyset 25$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент для нарезания пазов
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 116-119

Графит Пластик

1-6

8-11

12-15

17

20-22

Медь

### J94 (L) VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1,5 - \emptyset 12$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- Без покрытия
- Микрообработка графита
- $\gamma_o = 0^\circ$   $\lambda_{sh} = 0^\circ$

Страница 158

12-15

### HSC VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 2 - \emptyset 20$
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- Без покрытия
- $\gamma_o = 18^\circ$   $\lambda_{sh} = 50^\circ$

Стр. 128-129

16

Пластик

### J35 (L-XL) VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1,5 - \emptyset 25$
- $Z_n = 3$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент универсального применения
- $\gamma_o = 14^\circ$   $\lambda_{sh} = 40^\circ$

Стр. 122-125

Графит Пластик

1-6

8-11

12-15

16-17

20-22

Медь

### J39 (L) VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1,5 - \emptyset 10$
- $Z_n = 3$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент универсального применения
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 120-121

1-6

8-11

12-15

20-22

### J33 VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1,5 - \emptyset 5,5$
- $Z_n = 3$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент универсального применения
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 120-121

1-6

8-11

12-15

20-22

### J90 VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1 - \emptyset 16$
- $Z_n = 4$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент для чистовых операций
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 134-137

Графит

1-6

8-11

12-15

17

20-22

Медь

### J98 VHM

- $D_c$ :  $\emptyset 1,5 - \emptyset 5$
- $Z_n = 4$ , режущий центр
- MEGA покрытие
- Инструмент для чистовых операций
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 134-135

Графит

1-6

8-11

12-15

17

20-22

Медь

<b>J91 (L-XL-SL) VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 1,5 – Ø 32</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 4, режущий центр</li> <li>• MEGA покрытие/без покрытия</li> <li>• Инструмент для чистовых операций</li> <li>• <math>\gamma_o = 10^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 30^\circ</math></li> </ul>	1–6
	8–11
	12–15
	17
	20–22
Стр. 134–137	Графит Медь

<b>MSF (L) VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 6 – Ø 25</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 5/6/8, без режущего центра</li> <li>• MEGA покрытие</li> <li>• Инструмент для чистовой обработки</li> <li>• <math>\gamma_o = 6^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 40^\circ</math></li> </ul>	1–6
	12–15
	Графит
Стр. 132–133	

<b>J34 VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 1 – Ø 20</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 3, режущий центр</li> <li>• MEGA покрытие/без покрытия</li> <li>• Инструмент универсального применения</li> <li>• <math>\gamma_o = 14^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 40^\circ</math></li> </ul>	1–6
	8–11
	12–15
	16–17
	20–22
Стр. 122–124	Графит Пластик Медь

<b>V31 VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 6 – Ø 28</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 4, без режущего центра</li> <li>• MEGA покрытие</li> <li>• Инструмент для обработки вогнутых поверхностей</li> <li>• <math>\gamma_o = 0^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 0^\circ</math></li> </ul>	1–6
	7
	8–11
	12–15
	16–17
Страница 159	20–22 Графит Пластик Медь

<b>J28 VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 2 – Ø 12</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 1, режущий центр</li> <li>• Без покрытия</li> <li>• <math>\gamma_o = 18^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 30^\circ</math></li> </ul>	Пластик
Стр. 130–131	

<b>J29 VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 3 – Ø 6</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 1, режущий центр</li> <li>• Без покрытия</li> <li>• Гравировальный инструмент</li> <li>• <math>\gamma_o = 0^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 30^\circ</math></li> </ul>	1–6
	8–11
	12–15
	16–17
	20–22
Стр. 160	Графит Пластик Медь

<b>J23 VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 2 – Ø 12</li> <li>• Обработка центра</li> <li>• Без покрытия</li> <li>• Заготовки для гравировального инструмента</li> <li>• <math>\gamma_o = 0^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 0^\circ</math></li> </ul>	1–6
	7
	8–11
	12–15
	16–17
Страница 161	20–22 Графит Пластик Медь

<b>Угловая фаска</b> 	
--------------------------	--

<b>J40 VHM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 2 – Ø 20</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 2, режущий центр</li> <li>• Без покрытия</li> <li>• Инструмент общего назначения для алюминия</li> <li>• <math>\gamma_o = 17^\circ/20^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 25^\circ</math></li> </ul>	16
	Пластик
Стр. 126–127	

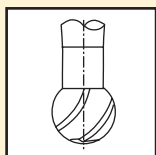
$\gamma_o$  = Главный передний угол резания  
 $\lambda_{sh}$  = Спиральный передний угол

<b>JHP950 HPM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 3 – Ø 16</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 4, режущий центр</li> <li>• MEGA-64 покрытие</li> <li>• Предпочтительный выбор для фрезерования стали в больших количествах</li> <li>• <math>\gamma_o = 5^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 42^\circ</math></li> </ul>	1–6
	12–15
Стр. 72–73	

<b>JHP170 HPM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 2 – Ø 16</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 3/4, режущий центр</li> <li>• MEGA-64 покрытие</li> <li>• Предпочтительный выбор для фрезерования упрочнённой стали в больших количествах</li> <li>• <math>\gamma_o = -10^\circ/-12^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 40^\circ/50^\circ</math></li> </ul>	7
Стр. 76–77	

<b>JHP991 HPM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D<sub>C</sub>: Ø 6 – Ø 16</li> <li>• Z<sub>n</sub> = 4, режущий центр</li> <li>• MEGA покрытие</li> <li>• Предпочтительный выбор для фрезерования мягкой стали в больших количествах</li> <li>• <math>\gamma_o = 7^\circ</math> <math>\lambda_{sh} = 38^\circ</math></li> </ul>	1–6
	12–15
Стр. 74–75	

## Шаровые



$\gamma_o$  = Главный передний угол резания  
 $\lambda_{sh}$  = Спиральный передний угол

### JH160 TORNADO

- $D_c$ : Ø 3 – Ø 12
- $Z_n = 4$ , режущий центр
- MEGA-64 покрытие
- Инструмент для 5 координатного фрезерования на 3 координатных станках
- $\gamma_o = 4^\circ$   $\lambda_{sh} = 15^\circ$

1-6

7

Стр. 30-31

### JH460 TORNADO

- $D_c$ : Ø 3 – Ø 12
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- HEMI покрытие
- Инструмент для 5 координатного фрезерования на 3 координатных станках
- $\gamma_o = 14^\circ$   $\lambda_{sh} = 40^\circ$

16

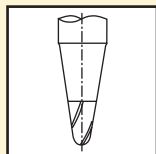
Медь

20-22

Пластик

Стр. 60-61

## Коническая полный радиус



### JHK-R TORNADO

- $D_c$ : Ø 3 – Ø 8
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA покрытие
- Инструмент для конусных изделий
- $\gamma_o = 4^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 34-35

20-22

Графит

Пластик

1-6

7

8-11

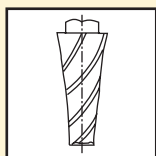
12-15

16-17

Медь

$\gamma_o$  = Главный передний угол резания  
 $\lambda_{sh}$  = Спиральный передний угол

## Конический острый



### НК VHM

- $D_c$ : Ø 2,5 – Ø 16
- $Z_n = 3/4$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент для конусных изделий
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 30^\circ$

Стр. 142-157

20-22

Графит

Пластик

1-6

7

8-11

12-15

16-17

Медь

$\gamma_o$  = Главный передний угол резания  
 $\lambda_{sh}$  = Спиральный передний угол

### НКМ VHM

- $D_c$ : Ø 1 – Ø 2,5
- $Z_n = 2$ , режущий центр
- MEGA покрытие/без покрытия
- Инструмент для конусных изделий
- $\gamma_o = 10^\circ$   $\lambda_{sh} = 40^\circ$

Стр. 140-149

20-22

Графит

Пластик

1-6

7

8-11

12-15

16-17

Медь

# TORNADO



Для HSM Seco представляет программу Jabro TORNADO.  
TORNADO закрывает полный спектр цельных концевых фрез, специально разработанных для HSM (высокоскоростной обработки).  
В дополнение к этой стандартной программе возможна поставка и специальных концевых фрез.

Описание хвостовика:

K = Короткий

ML = Средне длинный

L = Длинный

TL = Очень длинный

VL = Длинный с конусным понижением наружного размера

VXL = Сверх длинный с конусным понижением наружного размера

Марк. INSTR.	Страница	Марк. INSTR.	Страница
JH40 .....	52-53	JH720 .....	42-43
JH110 .....	68-69	JH820 .....	62-63
JH111 .....	28-29	JH830 .....	64-65
JH120 .....	36-37	JH910 .....	44-45
JH130 .....	38-39	JH930 .....	46-47
JH140 .....	40-41	JH970 .....	66-67
JH150 .....	32-33	JHK-R .....	34-35
JH160 .....	30-31		
JH410 .....	54-55		
JH421 .....	48-51		
JH440 .....	56-57		
JH450 .....	58-59		
JH460 .....	60-61		

## Режимы резания – Tornado



### JH111

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
7a >48-56 HRc	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7b >56-62 HRc	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
7c >62-65 HRc	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
7d >65 HRc	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка				Черновая объёмная обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
7a >48-56 HRc	M	210-350	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	140-200	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
7b >56-62 HRc	M	130-210	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	100-140	$0,015 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	$0,25 \times D_c$
7c >62-65 HRc	M	90-130	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	60-100	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
7d >65 HRc	M	70-90	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40-60	$0,011 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
12-13	A	345	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,013 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	A	290	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,20 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

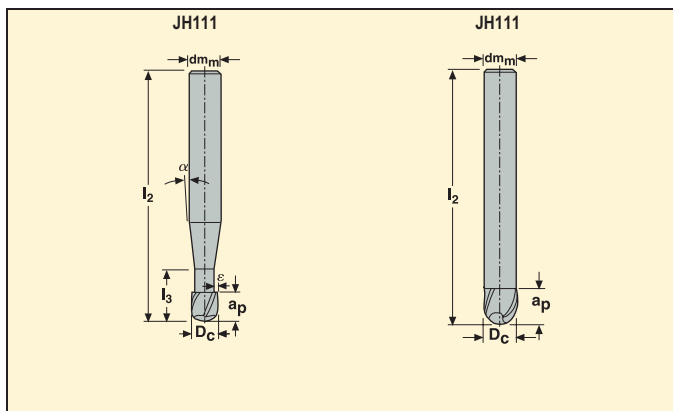
# TORNADO

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биение = 0,01 мм
- $D_c = -0.02/-0.04$
- Радиус =  $\pm 0.01$
- $dm_m = h5$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\varepsilon$		
3	JH111-MEGA-64								
	111K020-MEGA-64	2	4	40	4	2	0,05	6°30'	2
	111020-MEGA-64	2	6	60	4	2	0,05	8°	2
	111021-MEGA-64	2	3	50	10	2	0,05	4°	2
	111L020-MEGA-64	2	6	80	4	2	0,05	8°	2
13	111025-MEGA-64	2,5	6	60	5	2,5	0,05	7°30'	2
	111K030-MEGA-64	3	4	40	6	3	0,05	3°30'	2
	111030-MEGA-64	3	6	60	6	3	0,10	5°30'	2
	111031-MEGA-64	3	3	50	—	3	—	—	2
	111L030-MEGA-64	3	6	80	6	3	0,10	5°30'	2
20	111035-MEGA-64	3,5	6	65	7	3,5	0,15	4°	2
	111K040-MEGA-64	4	4	40	—	4	—	—	2
	111040-MEGA-64	4	6	65	8	4	0,15	3°30'	2
	111041-MEGA-64	4	4	60	—	4	—	—	2
	111L040-MEGA-64	4	6	80	8	4	0,15	3°30'	2
25	111K050-MEGA-64	5	6	50	10	5	0,20	2°	2
	111050-MEGA-64	5	6	65	10	5	0,20	2°	2
	111051-MEGA-64	5	5	60	—	5	—	—	2
	111L050-MEGA-64	5	6	100	10	5	0,20	2°	2
	111K060-MEGA-64	6	6	50	—	6	—	—	2
31	111060-MEGA-64	6	8	75	12	6	0,20	3°	2
	111061-MEGA-64	6	6	75	—	6	—	—	2
	111L060-MEGA-64	6	8	100	12	6	0,20	3°	2
	111K080-MEGA-64	8	8	65	—	8	—	—	2
	111080-MEGA-64	8	8	75	—	8	—	—	2
43	111L080-MEGA-64	8	8	110	—	8	—	—	2
	111K100-MEGA-64	10	10	65	—	10	—	—	2
	111100-MEGA-64	10	10	80	—	10	—	—	2
	111L100-MEGA-64	10	10	125	—	10	—	—	2
	111120-MEGA-64	12	12	90	—	12	—	—	2
45	111L120-MEGA-64	12	12	125	—	12	—	—	2
	111160-MEGA-64	16	16	100	—	16	—	—	2
	111L160-MEGA-64	16	16	150	—	16	—	—	2

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH160

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	250	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
3-4	M	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
5-6	M	180	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7a >48-56 HRc	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7b >56-62 HRc	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
7c >62-65 HRc	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
7d >65 HRc	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	500	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
3-4	M	385	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
5-6	M	325	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
7a >48-56 HRc	M	280	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
7b >56-62 HRc	M	150	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
7c >62-65 HRc	M	110	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
7d >65 HRc	M	85	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

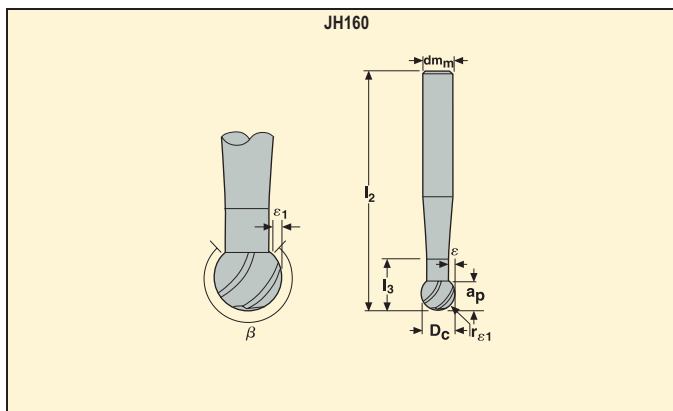
# TORNADO

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биеение = 0.01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.06$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.01$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\beta$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$\epsilon 1$	$r_{\epsilon 1}$		
7	JH160-MEGA-64										
	160030-MEGA-64	3	3	60	4,5	2,3	0,6	0,27	1,5	250°	4
	160040-MEGA-64	4	4	60	5,6	3,1	0,8	0,36	2	250°	4
	160050-MEGA-64	5	5	70	6,4	3,9	1,0	0,45	2,5	250°	4
	160060-MEGA-64	6	6	80	9,7	4,7	1,2	0,54	3	250°	4
	160080-MEGA-64	8	8	85	11,2	6,2	1,6	0,72	4	250°	4
13	160100-MEGA-64	10	10	100	15,6	7,8	2,0	0,90	5	250°	4
	160120-MEGA-64	12	12	125	17,2	9,4	2,4	1,08	6	250°	4
20											
28											
30											
43											
47											

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH150

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
7a >48-56 HRc	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7b >56-62 HRc	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
7c >62-65 HRc	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
7d >65 HRc	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка				Черновая объёмная обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
7a >48-56 HRc	M	280	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	170	$0,014 \times D_c$	$0,06 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
7b >56-62 HRc	M	150	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	100	$0,013 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
7c >62-65 HRc	M	110	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	80	$0,011 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
7d >65 HRc	M	85	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	60	$0,011 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,05 \times D_c$
12-13	A	345	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,013 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	A	290	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,20 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



# Режимы резания – Tornado



## ЖНК-R

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$V_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	250	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
3-4	M	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
5-6	M	180	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7a >48-56 HRC	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7b >56-62 HRC	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
7c >62-65 HRC	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
7d >65 HRC	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
8-9	M	100	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
10-11	M	70	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
16	E	max	$0,010 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
17	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
20	E	60	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
21	E	30	$0,006 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
22	E	80	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
Графит	A	600	$0,009 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
Мягкий пластик	M	400	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
Жёсткий пластик	M	175	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
Медь	E	450	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка				Черновая объёмная обработка			
		$V_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$V_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	M	500	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	290	$0,019 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
3-4	M	385	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,018 \times D_c$	$0,12 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
5-6	M	325	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	215	$0,018 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,28 \times D_c$
7a >48-56 HRC	M	280	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	170	$0,014 \times D_c$	$0,06 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
7b >56-62 HRC	M	150	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	100	$0,013 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
7c >62-65 HRC	M	110	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	80	$0,011 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
7d >65 HRC	M	85	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	60	$0,011 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,05 \times D_c$
8-9	M	210	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	110	$0,014 \times D_c$	$0,12 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
10-11	M	125	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	70	$0,013 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	$0,12 \times D_c$
12-13	A	345	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,013 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	A	290	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
16	E	max	$0,020 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	max	$0,022 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
17	E	345	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	300	$0,018 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
20	E	150	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	90	$0,012 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
21	E	75	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	45	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,12 \times D_c$
22	E	170	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	90	$0,012 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
Графит	A	500	$0,018 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	800	$0,020 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
Мягкий пластик	M	max	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	max	$0,018 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	175	$0,015 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,016 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Медь	E	max	$0,016 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	max	$0,017 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

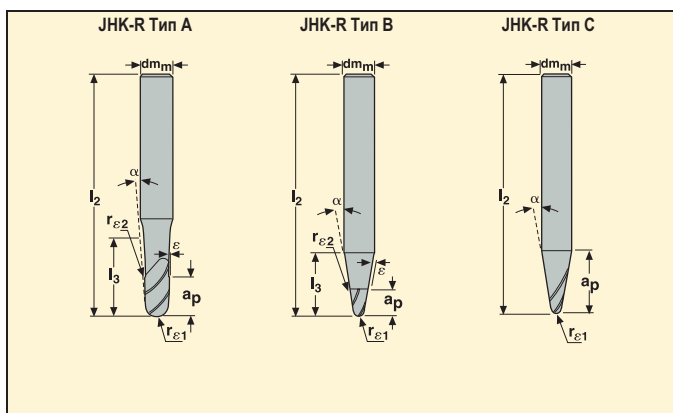
Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания ар. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

# TORNADO

### Цельная твёрдосплавная конусная фреза



- Допуски
- Биение = 0,01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = n.a.$
- $r_{\varepsilon 1} = +/-0.01$

[illegible]

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 120

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
7a >48-56 HRC	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	110	$0,004 \times D_c$	$0,18 \times D_c$	—
7b >56-62 HRC	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—	70	$0,003 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—
7c >62-65 HRC	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—	50	$0,002 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—
7d >65 HRC	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—	35	$0,002 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
7a >48-56 HRC	M	300	$0,006 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	250	$0,005 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
7b >56-62 HRC	M	175	$0,006 \times D_c$	$0,64 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	150	$0,004 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
7c >62-65 HRC	M	90	$0,004 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,003 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
7d >65 HRC	M	60	$0,004 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	55	$0,003 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,01 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

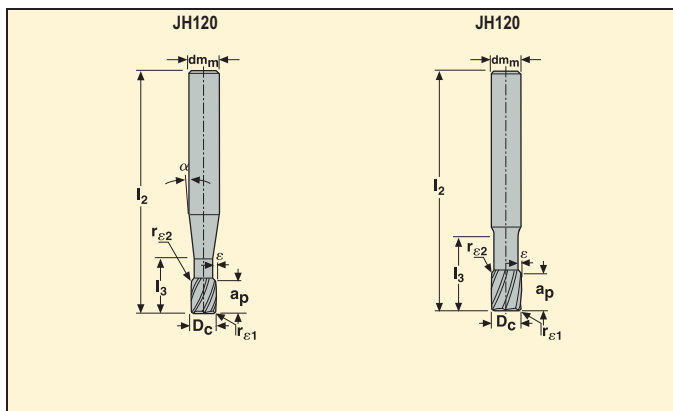
# TORNADO

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0.01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = 0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$	$r_{\epsilon 2}$		
8	JH120										
	120020-MEGA	2	6	50	5	2,5	0,05	0,2	2	10°30'	4
	120025-MEGA	2,5	6	50	6	3	0,05	0,25	2	9°	4
	120030-MEGA	3	6	50	7	4	0,10	0,3	2	7°	4
	120035-MEGA	3,5	6	50	8	4,5	0,15	0,35	2	5°30'	4
13	120040-MEGA	4	6	50	9	5	0,15	0,4	2	4°30'	4
	120050-MEGA	5	6	50	12	6	0,20	0,5	2	2°30'	4
	120060-MEGA	6	6	55	14	7	0,20	0,6	2	—	4
	120080-MEGA	8	8	60	18	10	0,30	0,8	2	—	4
	120100-MEGA	10	10	70	25	12	0,30	1	2	—	4
19	120120-MEGA	12	12	80	30	15	0,30	1,2	3	—	4
	120160-MEGA	16	16	90	35	18	0,30	1,6	4	—	4
23	MEGA										
32											
43											
46											

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 130

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
7a >48-56 HRc	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7b >56-62 HRc	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
7c >62-65 HRc	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
7d >65 HRc	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
7a >48-56 HRc	M	300	$0,006 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	250	$0,005 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
7b >56-62 HRc	M	175	$0,006 \times D_c$	$0,64 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	150	$0,004 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
7c >62-65 HRc	M	90	$0,004 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,003 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
7d >65 HRc	M	60	$0,004 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	55	$0,003 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,01 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



## Режимы резания – Tornado



### JH 140

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$V_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	250	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
3-4	M	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
5-6	M	180	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7a >48-56 HRc	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7b >56-62 HRc	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
7c >62-65 HRc	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
7d >65 HRc	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка							
		$V_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	500	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
3-4	M	385	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
5-6	M	325	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
7a >48-56 HRc	M	280	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
7b >56-62 HRc	M	150	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
7c >62-65 HRc	M	110	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
7d >65 HRc	M	85	$0,010 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
12-13	A	345	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
14-15	A	290	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

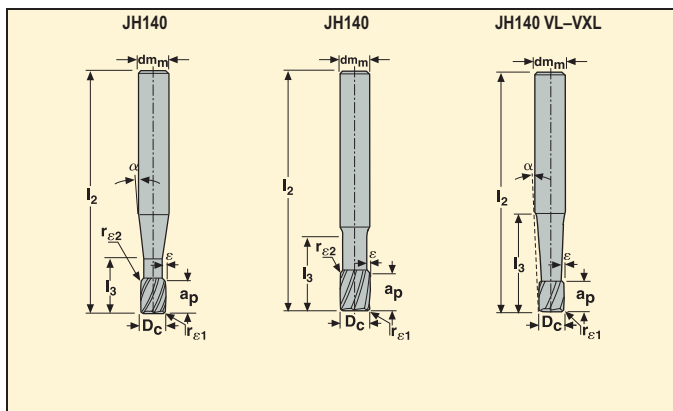
# TORNADO

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биение = 0,01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.02$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$	$r_{\epsilon 2}$		
3	JH140-MEGA										
	140020R050-MEGA	2	4	40	6	2	0,05	0,5	2	6°	2
	140VL020-MEGA	2	6	80	35	2	0,05	0,5	—	3°30'	2
	140030R050-MEGA	3	4	40	9	3	0,1	0,5	2	2°30'	2
8	140030R100-MEGA	3	4	40	9	3	0,1	1	2	2°30'	2
	140VL030-MEGA	3	6	80	40	3	0,1	1	—	2°30'	2
	140040R050-MEGA	4	6	50	10	4	0,15	0,5	2	4°30'	2
	140040R100-MEGA	4	6	50	10	4	0,15	1	2	4°30'	2
13	140VL040-MEGA	4	6	80	50	4	0,15	1	—	1°30'	2
	140060R100-MEGA	6	6	55	15	6	0,2	1	2	—	4
	140060R150-MEGA	6	6	55	15	6	0,2	1,5	2	—	4
	140VL060-MEGA	6	8	100	55	6	0,2	1,5	—	1°30'	4
19	140VXL060-MEGA	6	10	125	60	6	0,2	1,5	—	2°	4
	140080R100-MEGA	8	8	60	20	8	0,3	1	2	—	4
	140080R150-MEGA	8	8	60	20	8	0,3	1,5	2	—	4
	140080R200-MEGA	8	8	60	20	8	0,3	2	2	—	4
23	140VL080-MEGA	8	10	100	60	8	0,3	2	—	1°30'	4
	140VXL080-MEGA	8	12	150	65	8	0,3	2	—	2°	4
	140100R100-MEGA	10	10	70	25	8	0,3	1	2	—	4
	140100R200-MEGA	10	10	70	25	8	0,3	2	2	—	4
34	140100R250-MEGA	10	10	70	25	8	0,3	2,5	2	—	4
	140VL100-MEGA	10	12	125	60	8	0,3	2,5	—	1°30'	4
	140VXL100-MEGA	10	12	150	80	8	0,3	2,5	—	1°	4
	140120R200-MEGA	12	12	80	25	10	0,3	2	3	—	4
43	140120R300-MEGA	12	12	80	25	10	0,3	3	3	—	4
	140VL120-MEGA	12	16	125	70	10	0,3	3,0	—	2°	4
	140VXL120-MEGA	12	16	175	100	10	0,3	3	—	1°30'	4
	140160R400-MEGA	16	16	90	32	12	0,3	4	4	—	4
46	140VXL160-MEGA	16	20	200	100	12	0,3	4	—	1°30'	4

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 720

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
8-9	M	100	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
10-11	M	70	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
16	E	max	$0,010 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
17	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
20	E	60	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
21	E	30	$0,006 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
22	E	80	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
Мягкий пластик	M	400	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
Жёсткий пластик	M	175	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
Медь	E	450	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
8-9	M	210	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
10-11	M	125	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
16	E	max	$0,020 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,05 \times D_c$				
17	E	345	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
20	E	150	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
21	E	75	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
22	E	170	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
Мягкий пластик	M	max	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
Жёсткий пластик	M	175	$0,015 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
Медь	E	max	$0,016 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



# Режимы резания – Tornado



## JH 910

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	M	250	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—	200	$0,006 \times D_c$	$1,20 \times D_c$	—
3-4	M	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—	180	$0,005 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	—
5-6	M	180	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	160	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
8-9**	M	100	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	95	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—
10-11**	M	70	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—	60	$0,005 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	175	$0,006 \times D_c$	$0,32 \times D_c$	—
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—	150	$0,005 \times D_c$	$0,16 \times D_c$	—
20**	E	60	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	50	$0,005 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	—
21**	E	30	$0,006 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—	25	$0,005 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—
22**	E	80	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	75	$0,005 \times D_c$	$0,24 \times D_c$	—
Графит	A	600	$0,009 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	600	$0,007 \times D_c$	$0,48 \times D_c$	—
Жёсткий пластик	M	175	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—	150	$0,006 \times D_c$	$0,25 \times D_c$	—
Медь	E	450	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—	350	$0,006 \times D_c$	$0,25 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	M	450	$0,011 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	350	$0,010 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$0,05 \times D_c$
3-4	M	390	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	310	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
5-6	M	350	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	280	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
8-9**	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	155	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
10-11**	M	145	$0,010 \times D_c$	$0,64 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	120	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
12-13	A	285	$0,011 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
14-15	A	245	$0,010 \times D_c$	$0,64 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
20**	E	120	$0,010 \times D_c$	$0,56 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,009 \times D_c$	$0,70 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
21**	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,008 \times D_c$	$0,52 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
22**	E	145	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	120	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
Графит	A	400	$0,013 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	600	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	250	$0,011 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	190	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
Медь	E	550	$0,011 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	450	$0,011 \times D_c$	$1,25 \times D_c$	$0,25 \times D_c$

\* E = Эмульсия

M = Мелкое распыление

A = Воздух

\*\* В следующих группах материалов применяется покрытие TRIBON

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

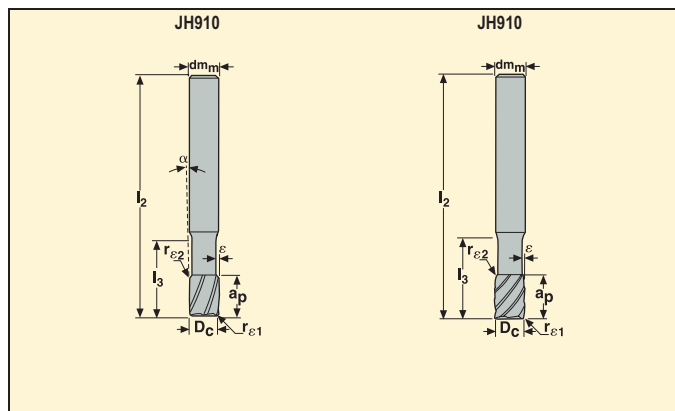
# TORNADO

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0.01 мм
- $dm_m = h_5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	-TRIBON*	Размеры в мм									$\alpha^\circ$	$z_n$
				$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$	$r_{\epsilon 2}$	$m$		
4	JH910-MEGA/TRIBON	■	■	2	3	40	6	3	0,05	0,2	2	—	4°	3
	910020R020	■	■	2	3	60	10	3	0,05	0,2	2	—	2°30'	3
	910025R020	■	■	2,5	3	40	6	4	0,05	0,2	2	—	2°	3
	910030R010	■	■	3	3	40	7	4	0,1	0,1	2	—	—	3
13	910030R020	■	■	3	3	40	7	4	0,1	0,2	2	—	—	3
	910L030	■	■	3	3	60	14	4	0,1	0,2	2	—	—	3
	910035R020	■	■	3,5	6	50	9	5	0,15	0,2	2	—	6°	3
	910040R020	■	■	4	6	50	9	5	0,15	0,2	2	—	5°	3
19	910040R030	■	■	4	6	50	9	5	0,15	0,3	2	—	5°	3
	910040R050	■	■	4	6	50	9	5	0,15	0,5	2	—	5°	3
	910L040	■	■	4	6	65	18	5	0,15	0,2	2	—	3°	3
	910050R020	■	■	5	6	50	11	6	0,2	0,2	2	—	2°30'	3
21	910L050	■	■	5	6	65	22	6	0,2	0,2	2	—	1°30'	3
	910060R020	■	■	6	6	60	14	7	0,2	0,2	2	—	—	3
	910060R030	■	■	6	6	60	14	7	0,2	0,3	2	—	—	3
	910060R050	■	■	6	6	60	14	7	0,2	0,5	2	—	—	3
23	910L060	■	■	6	6	80	26	7	0,2	0,3	2	—	—	3
	910RS070	■	■	7	6	100	—	8	0,5	0,3	3	30	—	3
	910080R020	■	■	8	8	60	18	9	0,3	0,2	2	—	—	3
	910080R050	■	■	8	8	60	18	9	0,3	0,5	2	—	—	3
37	910L080	■	■	8	8	85	36	9	0,3	0,5	2	—	—	3
	910RS090	■	■	9	8	100	—	11	0,5	0,5	3	30	—	3
	910100R020	■	■	10	10	70	25	12	0,3	0,2	2	—	—	3
	910100R050	■	■	10	10	70	25	12	0,3	0,5	2	—	—	3
44	910100R100	■	■	10	10	70	25	12	0,3	1	2	—	—	3
	910L100	■	■	10	10	100	45	12	0,3	0,5	2	—	—	3
	910RS110	■	■	11	10	125	—	13	0,5	0,5	3	30	—	3
	910120R050	■	■	12	12	80	30	15	0,3	0,5	3	—	—	3
53	910120R100	■	■	12	12	80	30	15	0,3	1	3	—	—	3
	910120R150	■	■	12	12	80	30	15	0,3	1,5	3	—	—	3
	910L120	■	■	12	12	125	54	15	0,3	0,5	3	—	—	3
	910RS130	■	■	13	12	150	—	16	0,5	0,6	3	35	—	3
53	910160R100	■	■	16	16	90	38	18	0,3	1	4	—	—	3
	910L160	■	■	16	16	125	65	18	0,3	1	4	—	—	3
	910RS170	■	■	17	16	150	—	20	0,5	0,6	3	40	—	3
	910200R100	■	■	20	20	100	40	22	0,4	1	4	—	—	3

\* Пример заказа:

MEGA: 910020R020-MEGA  
TRIBON: 910020R020-TRIBON

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 930

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	250	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
3-4	M	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
5-6	M	180	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7a >48-56 HRc	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
7b >56-62 HRc	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
7c >62-65 HRc	A	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
7d >65 HRc	A	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
12-13	E	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
14-15	E	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
20	E	60	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
21	E	30	$0,006 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
22	E	80	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	M	450	$0,011 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	350	$0,010 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$0,05 \times D_c$
3-4	M	390	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	310	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
5-6	M	350	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	280	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
7a >48-56 HRc	M	300	$0,006 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	250	$0,005 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
7b >56-62 HRc	M	175	$0,006 \times D_c$	$0,64 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	150	$0,004 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
7c >62-65 HRc	A	90	$0,004 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,003 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
7d >65 HRc	A	60	$0,004 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	55	$0,003 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,01 \times D_c$
12-13	E	285	$0,011 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
14-15	E	245	$0,010 \times D_c$	$0,64 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
20	E	120	$0,010 \times D_c$	$0,56 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,009 \times D_c$	$0,70 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
21	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,008 \times D_c$	$0,52 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
22	E	145	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	120	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



## Режимы резания – Tornado



### JH 421

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,007 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	max	$0,013 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—
Мягкий пластик	A	max	$0,007 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	max	$0,013 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	—
Жёсткий пластик	M	400	$0,005 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	400	$0,010 \times D_c$	$0,7 \times D_c$	—
Медь	E	400	$0,004 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	400	$0,008 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	max	$0,015 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,4 \times D_c$
Мягкий пластик	A	max	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	max	$0,015 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,5 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	600	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	400	$0,012 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,4 \times D_c$
Медь	E	600	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	400	$0,010 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,4 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

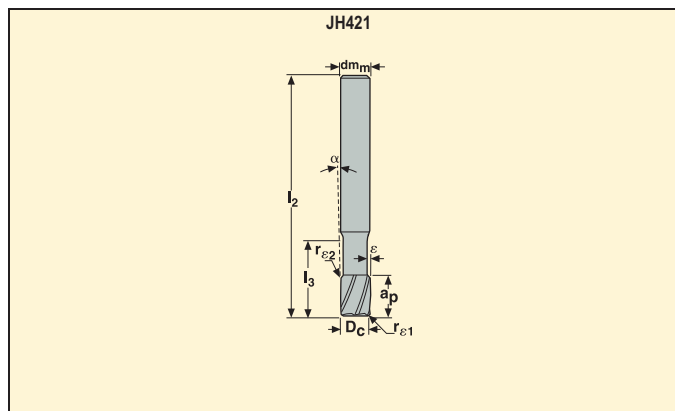
# TORNADO

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биение = 0.01 мм
- $dm_m = h_5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\alpha^\circ$	$Z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$	$r_{\epsilon 2}$		
3	JH421-MEGA-T										
	421020R020Z2-MEGA-T	2	3	40	8	3	0,10	0,20	2	3°	2
	421030R020Z2-MEGA-T	3	3	40	12	4	0,15	0,20	2	—	2
	421040R020Z2-MEGA-T	4	6	50	16	5	0,20	0,20	2	3°15'	2
	421040R030Z2-MEGA-T	4	6	50	16	5	0,20	0,30	2	3°15'	2
62	421050R100Z2-MEGA-T	5	6	50	18	6	0,25	1	2	2°	2
	421060R025Z2-MEGA-T	6	6	65	20	8	0,30	0,25	2	—	2
	421060R050Z2-MEGA-T	6	6	65	20	8	0,30	0,50	2	—	2
	421060R100Z2-MEGA-T	6	6	65	20	8	0,30	1	2	—	2
	421080R030Z2-MEGA-T	8	8	75	30	10	0,40	0,30	2	—	2
13	421080R060Z2-MEGA-T	8	8	75	30	10	0,40	0,60	2	—	2
	421080R100Z2-MEGA-T	8	8	75	30	10	0,40	1	2	—	2
	421L080R020Z2-MEGA-T	8	8	100	40	6	0,40	0,2	2	—	2
	421100R030Z2-MEGA-T	10	10	80	36	12	0,50	0,30	2	—	2
	421100R080Z2-MEGA-T	10	10	80	36	12	0,50	0,80	2	—	2
18	421100R150Z2-MEGA-T	10	10	80	36	12	0,50	1,50	2	—	2
	421100R250Z2-MEGA-T	10	10	80	36	12	0,50	2,5	2	—	2
	421100R250Z2AMEGA-T	10	10	80	36	12	0,50	2,5	2	—	2
	421100R310Z2-MEGA-T	10	10	80	36	12	0,50	3,1	2	—	2
	421L100R050Z2-MEGA-T	10	10	100	50	8	0,50	0,5	2	—	2
23	421L100R250Z2-MEGA-T	10	10	100	50	8	0,50	2,5	2	—	2
	421L100R250Z2AMEGA-T	10	10	100	50	8	0,50	2,5	2	—	2
	421L100R310Z2-MEGA-T	10	10	100	50	8	0,50	3,1	2	—	2
	421120R030Z2-MEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	0,30	3	—	2
	421120R050Z2-MEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	0,50	3	—	2
35	421120R100Z2-MEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	1	3	—	2
	421120R150Z2-MEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	1,50	3	—	2
	421120R200Z2-MEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	2	3	—	2
	421120R250Z2-MEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	2,50	3	—	2
	421120R250Z2AMEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	2,50	3	—	2
44	421120R310Z2-MEGA-T	12	12	90	40	14	0,50	3,1	3	—	2
	421L120R050Z2-MEGA-T	12	12	125	70	10	0,50	0,5	3	—	2
	421L120R100Z2-MEGA-T	12	12	125	70	10	0,50	1	3	—	2
	421L120R150Z2-MEGA-T	12	12	125	70	10	0,50	1,5	3	—	2
	421L120R200Z2-MEGA-T	12	12	125	70	10	0,50	2	3	—	2
56	421L120R250Z2-MEGA-T	12	12	125	70	10	0,50	2,5	3	—	2
	421L120R250Z2AMEGA-T	12	12	125	70	10	0,50	2,5	3	—	2
	421L120R310Z2-MEGA-T	12	12	125	70	10	0,50	3,1	3	—	2
	421140R050Z2-MEGA-T	14	16	90	40	16	0,50	0,5	3	—	2
	421140R250Z2-MEGA-T	14	16	90	40	16	0,50	2,5	3	—	2
18°	421140R310Z2-MEGA-T	14	16	90	40	16	0,50	3,1	3	—	2
	421140R400Z2-MEGA-T	14	16	90	40	16	0,50	4,0	3	—	2
	421L140R050Z2-MEGA-T	14	16	125	70	12	0,50	0,5	3	—	2

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 421

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,007 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	max	$0,013 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—
Мягкий пластик	A	max	$0,007 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	max	$0,013 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	—
Жёсткий пластик	M	400	$0,005 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	400	$0,010 \times D_c$	$0,7 \times D_c$	—
Медь	E	400	$0,004 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—	400	$0,008 \times D_c$	$0,5 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	max	$0,015 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,4 \times D_c$
Мягкий пластик	A	max	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	max	$0,015 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,5 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	600	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	400	$0,012 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,4 \times D_c$
Медь	E	600	$0,005 \times D_c$	max	$0,2 \times D_c$	400	$0,010 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,4 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

# TORNADO



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\alpha^\circ$	$Z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{e1}$	$r_{e2}$		
3	JH421-MEGA-T										
	421L140R250Z2-MEGA-T	14	16	125	70	12	0,50	2,5	3	—	2
	421L140R310Z2-MEGA-T	14	16	125	70	12	0,50	3,1	3	—	2
	421L140R400Z2-MEGA-T	14	16	125	70	12	0,50	4,0	3	—	2
62	421160R050Z2-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	0,50	4	—	2
	421160R130Z2-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	1,30	4	—	2
	421160R200Z2-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	2	4	—	2
	421160R250Z2-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	2,50	4	—	2
13	421160R250Z2AMEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	2,50	4	—	2
	421160R250Z3-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	2,50	4	—	3
	421160R310Z2-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	3,1	4	—	2
	421160R400Z2-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	4	4	—	2
18	421160R400Z2AMEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	4	4	—	2
	421160R400Z3-MEGA-T	16	16	100	45	18	0,75	4	4	—	3
	421L160R050Z2-MEGA-T	16	16	150	80	13	0,75	0,5	4	—	2
	421L160R100Z2-MEGA-T	16	16	150	80	13	0,75	1	4	—	2
23	421L160R200Z2-MEGA-T	16	16	150	80	13	0,75	2	4	—	2
	421L160R250Z2-MEGA-T	16	16	150	80	13	0,75	2,5	4	—	2
	421L160R250Z2AMEGA-T	16	16	150	80	13	0,75	2,5	4	—	2
	421L160R310Z2-MEGA-T	16	16	150	80	13	0,75	3,1	4	—	2
35	421L160R400Z2AMEGA-T	16	16	150	80	13	0,75	4	4	—	2
	421200R160Z2-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	1,60	4	—	2
	421200R200Z2-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	2	4	—	2
	421200R250Z2-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	2,50	4	—	2
43 = $z_n$ 3	421200R250Z2AMEGA-T	20	20	100	45	24	1	2,50	4	—	2
	421200R250Z3-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	2,50	4	—	3
	421200R310Z2-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	3,1	4	—	2
	421200R400Z2-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	4	4	—	2
44	421200R400Z2AMEGA-T	20	20	100	45	24	1	4	4	—	2
	421200R400Z3-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	4	4	—	3
	421200R500Z2-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	5	4	—	2
	421200R600Z2-MEGA-T	20	20	100	45	24	1	6	4	—	2
56	421L200R050Z2-MEGA-T	20	20	175	100	16	1	0,5	4	—	2
	421L200R200Z2-MEGA-T	20	20	175	100	16	1	2	4	—	2
	421L200R250Z2-MEGA-T	20	20	175	100	16	1	2,5	4	—	2
	421L200R250Z2AMEGA-T	20	20	175	100	16	1	2,5	4	—	2
56	421L200R310Z2-MEGA-T	20	20	175	100	16	1	3,1	4	—	2
	421L200R400Z2AMEGA-T	20	20	175	100	16	1	4	4	—	2
	421L200R500Z2-MEGA-T	20	20	175	100	16	1	5	4	—	2
	421L200R600Z2-MEGA-T	20	20	175	100	16	1	6	4	—	2
56	421250R250Z2-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	2,50	5	—	2
	421250R250Z2AMEGA-T	25	25	110	45	30	1	2,50	5	—	2
	421250R250Z3-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	2,50	5	—	3
	421250R310Z2-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	3,1	5	—	2
56	421250R400Z2-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	4	5	—	2
	421250R400Z2AMEGA-T	25	25	110	45	30	1	4	5	—	2
	421250R400Z3-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	4	5	—	3
	421250R500Z2-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	5	5	—	2
56	421250R600Z2-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	6	5	—	2
	421250R800Z2-MEGA-T	25	25	110	45	30	1	8	5	—	2
56											
56											
56											

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 40

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,007 \times D_C$	$0,5 \times D_C$	—	max	$0,013 \times D_C$	$0,6 \times D_C$	—
Мягкий пластик	A	max	$0,007 \times D_C$	$0,5 \times D_C$	—	max	$0,013 \times D_C$	$1,0 \times D_C$	—
Медь	E	400	$0,004 \times D_C$	$0,5 \times D_C$	—	400	$0,008 \times D_C$	$0,4 \times D_C$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,005 \times D_C$	max	$0,2 \times D_C$	max	$0,015 \times D_C$	$1,3 \times D_C$	$0,4 \times D_C$
Мягкий пластик	A	max	$0,005 \times D_C$	max	$0,2 \times D_C$	max	$0,015 \times D_C$	$1,3 \times D_C$	$0,5 \times D_C$
Медь	E	600	$0,005 \times D_C$	max	$0,2 \times D_C$	400	$0,010 \times D_C$	$1,3 \times D_C$	$0,3 \times D_C$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

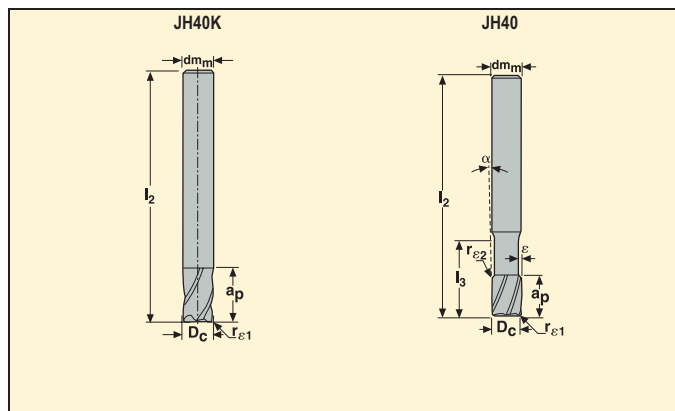
# TORNADO

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0.01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = -0/+0.1$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{e1}$	$r_{e2}$		
JH40-HEMI											
2	40020-HEMI	2	3	40	6	3	0,05	0,1	2	4°	2
	40030-HEMI	3	3	40	8	4	0,05	0,1	2	—	2
	40040-HEMI	4	4	50	12	5	0,1	0,1	2	—	2
	40050-HEMI	5	5	50	14	8	0,1	0,1	2	—	2
	40K060-HEMI	6	6	50	—	13	—	0,1	—	—	2
13	40060-HEMI	6	6	65	18	8	0,15	0,1	2	—	2
	40K080-HEMI	8	8	50	—	13	—	0,1	—	—	2
	40080-HEMI	8	8	70	22	10	0,15	0,1	2	—	2
	40K100-HEMI	10	10	50	—	16	—	0,1	—	—	2
	40100-HEMI	10	10	80	28	14	0,15	0,1	2	—	2
17	40K120-HEMI	12	12	65	—	16	—	0,1	—	—	2
	40120-HEMI	12	12	90	35	16	0,25	0,1	3	—	2
	40160-HEMI	16	16	90	40	20	0,25	0,1	4	—	2
	40200-HEMI	20	20	100	50	25	0,25	0,1	4	—	2
23											
33											
44											
55/58											

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 410

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,020 \times D_C$	$0,8 \times D_C$	—	max	$0,02 \times D_C^*$	$0,8 \times D_C^*$	—
Мягкий пластик	A	max	$0,013 \times D_C$	$1,0 \times D_C$	—	max	$0,013 \times D_C^*$	$1,0 \times D_C^*$	—
Медь	E	400	$0,008 \times D_C$	$0,4 \times D_C$	—	400	$0,008 \times D_C$	$0,4 \times D_C$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование черновое							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
16	E	max	$0,025 \times D_C^{**}$	$1 \times D_C$	$0,5 \times D_C$				
Мягкий пластик	A	max	$0,025 \times D_C^{**}$	$1 \times D_C$	$0,5 \times D_C$				
Медь	E	400	$0,011 \times D_C$	$0,6 \times D_C$	$0,3 \times D_C$				

\* Уменьшить подачу  $a_p$  для удлиненных версий при нарезании пазов; ML версия до  $f_z = 0,01 \times D_C$  и  $a_p = 0,6 \times D_C$  и TL версия до  $f_z = 0,007 \times D_C$  и  $a_p = 0,4 \times D_C$  \*\* Уменьшить подачу для удлиненных версий при боковом фрезеровании; ML версия до  $f_z = 0,015 \times D_C$  и TL версия до  $f_z = 0,01 \times D_C$

### JH 410RS

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max***	$0,02 \times D_C$	$0,8 \times D_C$	—	max***	$0,03 \times D_C^*$	$1,0 \times D_C^*$	—
Мягкий пластик	M	max***	$0,02 \times D_C$	$1,0 \times D_C$	—	max***	$0,03 \times D_C^*$	$1,0 \times D_C^*$	—
Медь	E	400	$0,008 \times D_C$	$0,4 \times D_C$	—	400	$0,008 \times D_C$	$0,4 \times D_C$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование черновое							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
16	E	max***	$0,04 \times D_C^{**}$	max	$0,5 \times D_C$				
Мягкий пластик	M	max***	$0,04 \times D_C^{**}$	max	$0,5 \times D_C$				
Медь	E	400	$0,011 \times D_C$	max	$0,3 \times D_C$				

\* Уменьшите подачу для длинных версий (L) до  $f_z = 0,02 \times D_C$  при обработке паза

\* Уменьшите подачу для длинных версий (L) до  $f_z = 0,03 \times D_C$  при боковой обработке

\*\*\*об/мин должны быть максимум 20000 для того чтобы избежать вибраций.

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух



## Режимы резания – Tornado



### JH 440

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание				Slotting			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,010 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	max	$0,008 \times D_c$	$0,45 \times D_c$	—
17	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	250	$0,006 \times D_c$	$0,32 \times D_c$	—
Мягкий пластик	M	400	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—	300	$0,006 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
Жёсткий пластик	M	175	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—	150	$0,006 \times D_c$	$0,25 \times D_c$	—
Медь	E	450	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—	350	$0,006 \times D_c$	$0,25 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
16	E	max	$0,020 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,05 \times D_c$				
17	E	345	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
Мягкий пластик	M	max	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
Жёсткий пластик	M	175	$0,015 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
Медь	E	max	$0,016 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



## Режимы резания – Tornado



### JH 450

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
16	E	max	$0,010 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
17	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
Мягкий пластик	M	400	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
Жёсткий пластик	M	175	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
Медь	E	450	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка				Черновая объёмная обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,020 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	max	$0,022 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
17	E	345	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	300	$0,018 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
Мягкий пластик	M	max	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	max	$0,018 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	175	$0,015 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,016 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Медь	E	max	$0,016 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	max	$0,017 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

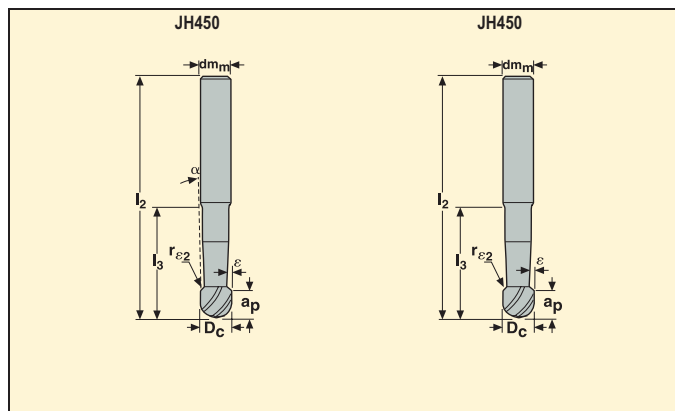
# TORNADO

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биеение = 0.01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- Радиус =  $\pm 0.02$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм							$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 2}$		
3	JH450-MEGA-T									
	450020-MEGA-T	2	3	40	10	1,78	0,10	1	3°	2
	450030-MEGA-T	3	3	40	12	2,5	0,15	2	—	2
	450040-MEGA-T	4	6	50	21	3,5	0,2	2	3°	2
	450050-MEGA-T	5	6	50	22,5	4,5	0,25	2	2°	2
13	450060-MEGA-T	6	6	55	25	5,5	0,3	2	—	2
	450080-MEGA-T	8	8	65	30	7	0,4	2	—	2
	450100-MEGA-T	10	10	75	35	8,5	0,5	3	—	2
	450L100-MEGA-T	10	12	125	50	10	0,5	3	1°30'	2
	450120-MEGA-T	12	12	75	40	10,5	0,5	3	—	2
18	450L120-MEGA-T	12	12	150	60	12	0,5	3	—	2
	450160-MEGA-T	16	16	90	50	14	0,75	4	—	2
	450L160-MEGA-T	16	16	150	70	16	0,75	4	—	2
	450200-MEGA-T	20	20	100	50	17	1	4	—	2
25										
41										
44										
56										

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 460

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
16	E	max	$0,010 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
22	E	80	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
Мягкий пластик	M	400	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
Жёсткий пластик	M	175	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
Медь	E	450	$0,008 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка				Черновая объёмная обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,020 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	max	$0,022 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
22	E	170	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	90	$0,012 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
Мягкий пластик	M	max	$0,016 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	max	$0,018 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	175	$0,015 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,016 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Медь	E	max	$0,016 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	max	$0,017 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

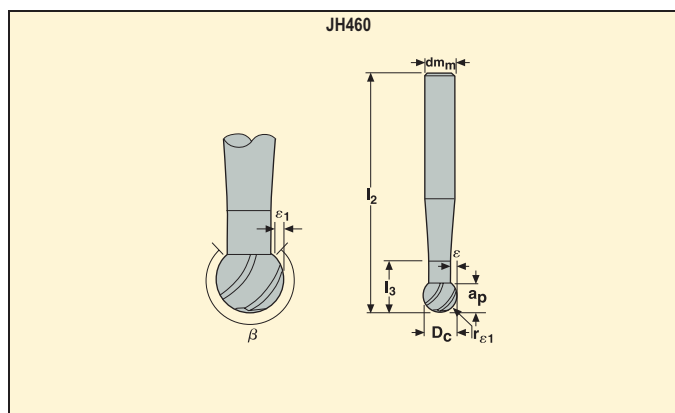
# TORNADO

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биеение = 0,01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = 0.02/-0.06$
- $r_{\epsilon 1} = -/+0.01$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\beta$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$\epsilon 1$	$r_{\epsilon 1}$		
3	JH460-HEMI										
	460030-HEMI	3	3	60	4,8	2,3	0,75	0,27	1,5	250°	2
	460040-HEMI	4	4	60	5,6	3,1	1,00	0,36	2	250°	2
	460050-HEMI	5	5	70	6,4	3,9	1,25	0,45	2,5	250°	2
	460060-HEMI	6	6	80	9,7	4,7	1,50	0,54	3	250°	2
13	460080-HEMI	8	8	85	11,2	6,2	2,00	0,72	4	250°	2
	460100-HEMI	10	10	100	15,6	7,8	2,50	0,90	5	250°	2
	460120-HEMI	12	12	125	17,2	9,4	3,00	1,08	6	250°	2
17											
28	HEMI										
37											
43											
54											

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 820

SMG	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
17	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	250	$0,006 \times D_c$	$0,32 \times D_c$	—
MMC	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	250	$0,006 \times D_c$	$0,32 \times D_c$	—

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



## Режимы резания – Tornado



### JH 830

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
17	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	250	$0,006 \times D_c$	$0,32 \times D_c$	—
MMC	E	280	$0,008 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	250	$0,006 \times D_c$	$0,32 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование Черновая обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
17	E	325	$0,012 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	295	$0,011 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,05 \times D_c$
MMC	E	325	$0,012 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	295	$0,011 \times D_c$	$1,0 \times D_c$	$0,05 \times D_c$

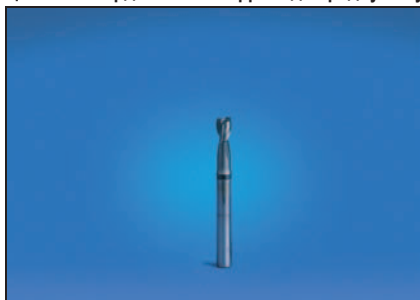
\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

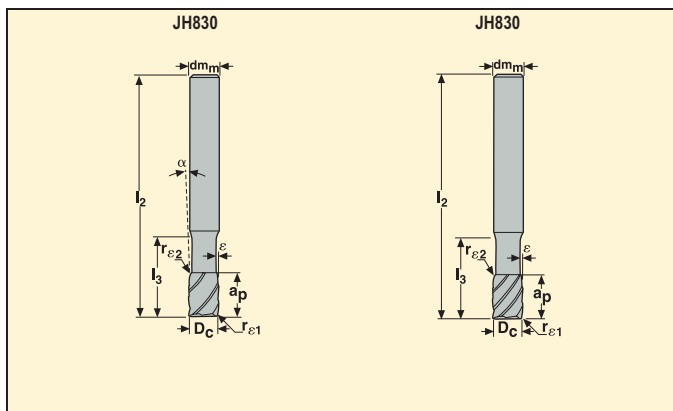
# TORNADO

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0,01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$	$r_{\epsilon 2}$		
4	JH830-DURA										
	830020R020-DURA	2	3	40	6	3	0,05	0,2	2	4°	3
	830030R020-DURA	3	3	40	7	4	0,1	0,2	2	—	3
	830040R020-DURA	4	6	55	9	5	0,15	0,2	2	5°	3
	830050R020-DURA	5	6	55	11	6	0,2	0,2	2	2°30'	3
	830060R020-DURA	6	6	60	14	7	0,2	0,2	2	—	3
	830080R030-DURA	8	8	65	18	9	0,3	0,3	2	—	3
	830100R050-DURA	10	10	75	25	12	0,3	0,5	2	—	3
13	830120R060-DURA	12	12	80	30	15	0,3	0,6	2	—	3
16											
23	DURA										
37											
43											
53											

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH 970

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	250	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
3-4	M	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	—				
5-6	M	180	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
8-9	M	100	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
10-11	M	70	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				
20	E	60	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
21	E	30	$0,006 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	—				
22	E	80	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объемная обработка				Черновая объемная обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	M	500	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	290	$0,019 \times D_c$	$0,17 \times D_c$	$0,44 \times D_c$
3-4	M	385	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,018 \times D_c$	$0,13 \times D_c$	$0,33 \times D_c$
5-6	M	325	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	215	$0,018 \times D_c$	$0,11 \times D_c$	$0,31 \times D_c$
8-9	M	210	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	110	$0,014 \times D_c$	$0,13 \times D_c$	$0,17 \times D_c$
10-11	M	125	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	70	$0,013 \times D_c$	$0,09 \times D_c$	$0,13 \times D_c$
20	E	150	$0,013 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	90	$0,012 \times D_c$	$0,17 \times D_c$	$0,22 \times D_c$
21	E	75	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	45	$0,011 \times D_c$	$0,11 \times D_c$	$0,13 \times D_c$
22	E	170	$0,014 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	90	$0,012 \times D_c$	$0,22 \times D_c$	$0,33 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

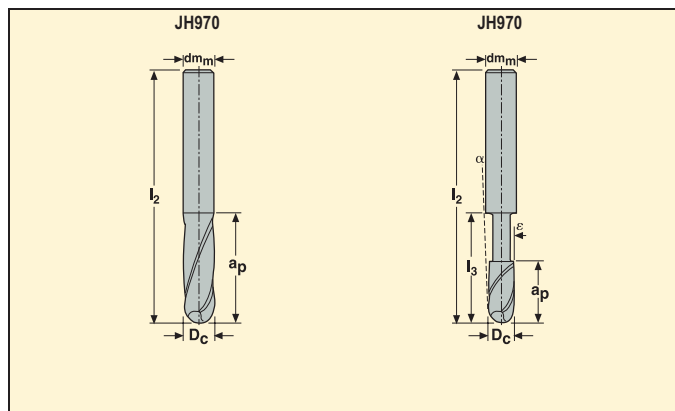
# TORNADO

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биение = 0,01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- Радиус =  $\pm 0.01$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$\alpha^\circ$	$Z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$		
3	JH970-TRIBON								
	970020-TRIBON	2	6	60	4	3	0,05	10°30'	2
	970021-TRIBON	2	3	50	10	3	0,05	2°30'	2
	970L020-TRIBON	2	6	80	4	3	0,05	10°30'	2
13	970025-TRIBON	2,5	6	60	5	4	0,05	8°	2
	970030-TRIBON	3	6	60	6	4,5	0,10	7°	2
	970031-TRIBON	3	3	50	—	4,5	—	—	2
	970L030-TRIBON	3	6	80	6	4,5	0,10	7°	2
21	970035-TRIBON	3,5	6	60	7	5	0,15	6°	2
	970040-TRIBON	4	6	60	8	6	0,15	5°	2
	970041-TRIBON	4	4	60	—	6	—	—	2
	970L040-TRIBON	4	6	80	8	6	0,15	5°	2
25	970050-TRIBON	5	6	60	10	7,5	0,20	2°	2
	970051-TRIBON	5	5	60	—	7,5	—	—	2
	970L050-TRIBON	5	6	100	10	7,5	0,20	2°	2
	970060-TRIBON	6	8	75	12	9	0,20	3°	2
35	970061-TRIBON	6	6	75	—	9	—	—	2
	970L060-TRIBON	6	8	100	12	9	0,20	3°	2
	970080-TRIBON	8	8	75	—	12	—	—	2
	970L080-TRIBON	8	8	110	—	12	—	—	2
43	970100-TRIBON	10	10	80	—	15	—	—	2
	970L100-TRIBON	10	10	125	—	15	—	—	2
	970120-TRIBON	12	12	90	—	18	—	—	2
	970L120-TRIBON	12	12	125	—	18	—	—	2
51	970160-TRIBON	16	16	100	—	24	—	—	2
	970L160-TRIBON	16	16	150	—	24	—	—	2
51									

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – Tornado



### JH110

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовая объёмная обработка				Черновая объёмная обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
12-13	A	345	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,013 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	A	290	$0,014 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,20 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

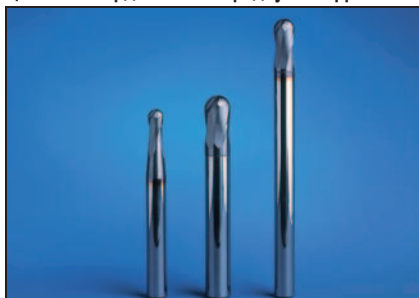
Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

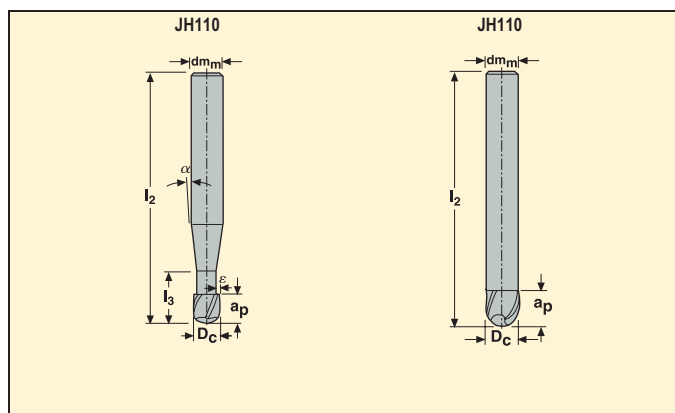
# TORNADO

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биение = 0.01 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- Радиус =  $\pm 0.01$



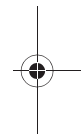
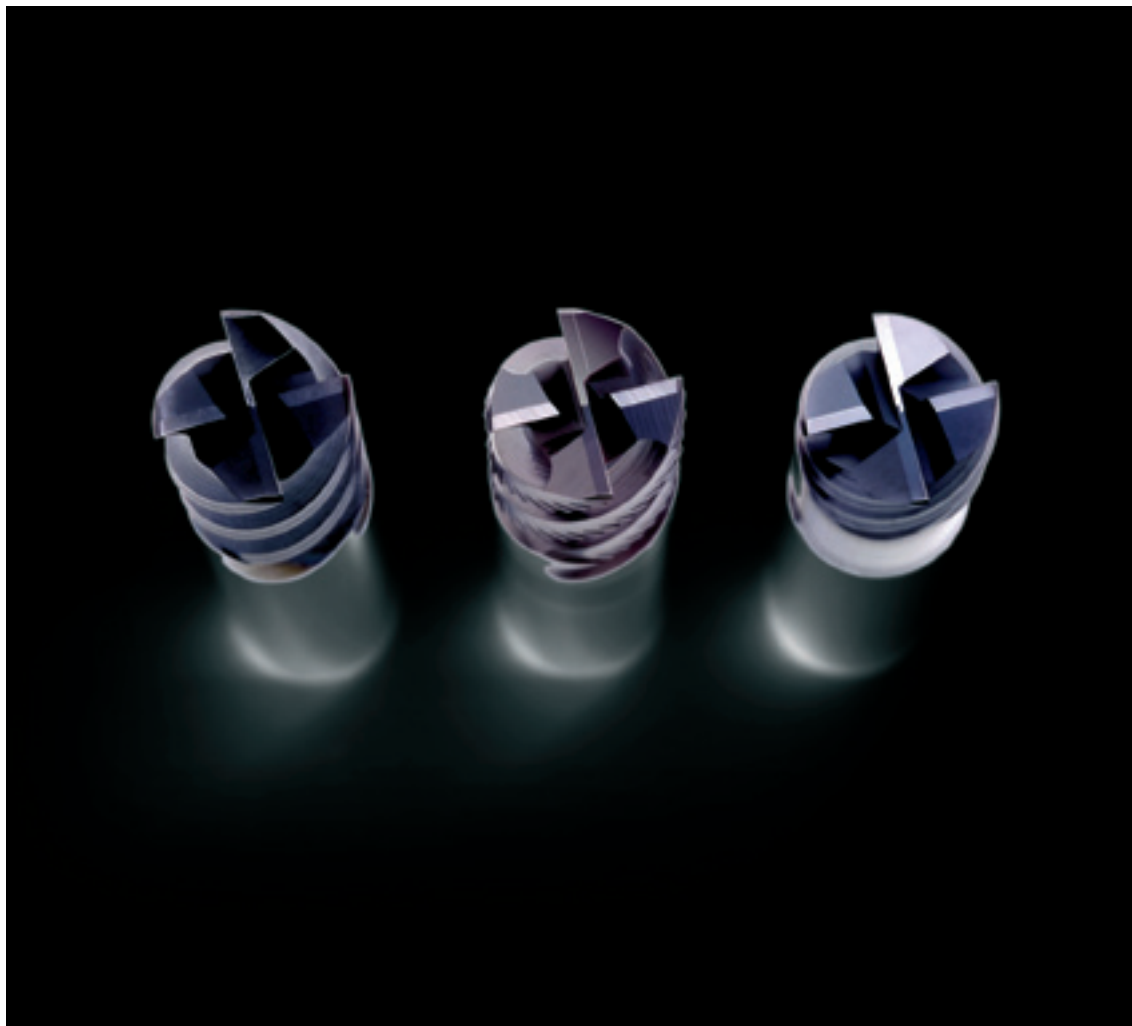
Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$\alpha^\circ$	$Z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\varepsilon$		
3	JH110-MEGA								
	110K020-MEGA	2	4	40	4	2	0,05	6°30'	2
	110020-MEGA	2	6	60	4	2	0,05	8°	2
	110L020-MEGA	2	6	80	4	2	0,05	8°	2
	110VL020-MEGA	2	6	80	35	2	0,05	3°30'	2
13	110025-MEGA	2,5	6	60	5	2,5	0,05	7°30'	2
	110K030-MEGA	3	4	40	6	3	0,05	3°30'	2
	110030-MEGA	3	6	60	6	3	0,1	5°30'	2
	110L030-MEGA	3	6	80	6	3	0,1	5°30'	2
	110VL030-MEGA	3	6	80	40	3	0,1	2°30'	2
19	110035-MEGA	3,5	6	65	7	3,5	0,15	4°	2
	110K040-MEGA	4	4	40	—	4	—	—	2
	110040-MEGA	4	6	65	8	4	0,15	3°30'	2
	110L040-MEGA	4	6	80	8	4	0,15	3°30'	2
	110VL040-MEGA	4	6	80	50	4	0,15	1°30'	2
31	110K050-MEGA	5	6	50	10	5	0,2	2°	2
	110050-MEGA	5	6	65	10	5	0,2	2°	2
	110L050-MEGA	5	6	100	10	5	0,2	2°	2
	110VL050-MEGA	5	8	100	55	5	0,2	2°	2
	110K060-MEGA	6	6	50	—	6	—	—	2
43	110060-MEGA	6	8	75	12	6	0,2	3°	2
	110L060-MEGA	6	8	100	12	6	0,2	3°	2
	110VL060-MEGA	6	8	100	55	6	0,2	1°30'	2
	110VXL060-MEGA	6	10	125	60	6	0,2	2°	2
	110K080-MEGA	8	8	65	—	8	—	—	2
45	110080-MEGA	8	8	75	—	8	—	—	2
	110L080-MEGA	8	8	110	—	8	—	—	2
	110VL080-MEGA	8	10	125	60	8	0,3	1°30'	2
	110VXL080-MEGA	8	12	150	65	8	0,3	2°	2
	110K100-MEGA	10	10	65	—	10	—	—	2
	110L100-MEGA	10	10	80	—	10	—	—	2
	110L100-MEGA	10	10	125	—	10	—	—	2
	110VL100-MEGA	10	12	125	60	8	0,3	1°30'	2
	110VXL100-MEGA	10	12	150	80	8	0,3	1°	2
	110L120-MEGA	12	12	90	—	12	—	—	2
	110L120-MEGA	12	12	125	—	12	—	—	2
	110VL120-MEGA	12	16	125	70	10	0,3	2°	2
	110VXL120-MEGA	12	16	175	100	10	0,3	1°30'	2
	110L160-MEGA	16	16	100	—	16	—	—	2
	110L160-MEGA	16	16	150	—	16	—	—	2
	110VXL160-MEGA	16	20	200	100	12	0,3	1°30'	2

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.



**HPM**

**SECO**



HPM обозначает Высокопроизводительную обработку. HPM инструмент специально разработан для получения максимальных результатов по удельному (в единицу времени) объёму снимаемого материала.

В дополнение к стандартному диапазону HPM мы также поставляем специальный (по заказу) HPM инструмент, если возможностей стандартного не хватает.

Марк. INSTR.	Страница
--------------	----------

JHP170 .....	76-77
JHP950 .....	72-73
JHP991 .....	74-75

## Режимы резания – НРМ



### JHP 950

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
3-4	E	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	120	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
5-6	E	180	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	100	$0,007 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	175	$0,010 \times D_c$	$1,20 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	150	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$1,00 \times D_c$

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование черновое				Боковое фрезерование чистовое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
3-4	E	140	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	390	$0,010 \times D_c$	$1,5 \times D_c$	$0,04 \times D_c$
5-6	E	120	$0,008 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	350	$0,009 \times D_c$	$1,2 \times D_c$	$0,03 \times D_c$
12-13	A	200	$0,006 \times D_c$	$1,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	285	$0,006 \times D_c$	$1,2 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
14-15	A	175	$0,005 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	245	$0,005 \times D_c$	$0,8 \times D_c$	$0,02 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Рекомендованные держатели, или эквивалентные держатели:

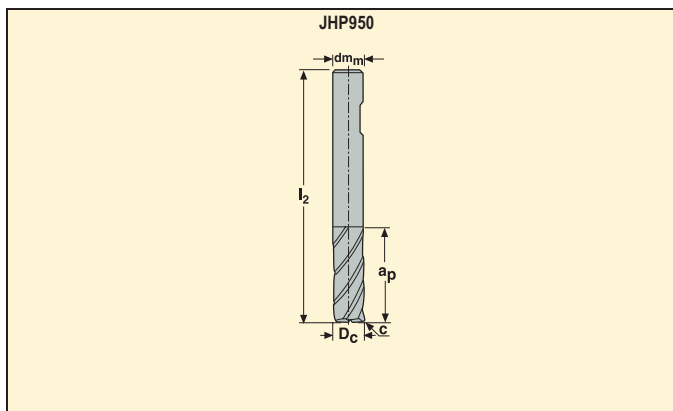
dm<sub>M</sub> 2-6 HSK 32 или выше

dm<sub>M</sub> 6-10 HSK 40 или выше

dm<sub>M</sub> 10-16 HSK 63 или выше

**HPM****SECO****Цельная твёрдосплавная фреза для фасок угла**

- Допуски
- Биеение = 0.01 мм
- $dm_m = h_5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $c = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм				с	Тип монтажа	z <sub>n</sub>
		D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>			
JHP950-MEGA								
7/4	950030-MEGA-64	3	6	50	6	0,10x45°	Weldon	3
	950030.0-MEGA-64	3	6	50	6	0,10x45°	Цилиндр	3
	950040-MEGA-64	4	6	50	8	0,15x45°	Weldon	4
	950040.0-MEGA-64	4	6	50	8	0,15x45°	Цилиндр	4
13	950050-MEGA-64	5	6	50	10	0,20x45°	Weldon	4
	950050.0-MEGA-64	5	6	50	10	0,20x45°	Цилиндр	4
	950060-MEGA-64	6	6	55	12	0,20x45°	Weldon	4
	950060.0-MEGA-64	6	6	55	12	0,20x45°	Цилиндр	4
14	950080-MEGA-64	8	8	60	16	0,30x45°	Weldon	4
	950080.0-MEGA-64	8	8	60	16	0,30x45°	Цилиндр	4
	950100-MEGA-64	10	10	65	20	0,30x45°	Weldon	4
	950100.0-MEGA-64	10	10	65	20	0,30x45°	Цилиндр	4
20	950120-MEGA-64	12	12	80	25	0,40x45°	Weldon	4
	950120.0-MEGA-64	12	12	80	25	0,40x45°	Цилиндр	4
	950160-MEGA-64	16	16	90	30	0,40x45°	Weldon	4
	950160.0-MEGA-64	16	16	90	30	0,40x45°	Цилиндр	4
MEGA-64								
24								
39								
43								
48								

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – НРМ



### JHP 991

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	250	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	150	$0,006 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
3-4	E	210	$0,007 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	120	$0,005 \times D_c$	$1,20 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
12-13	A	185	$0,007 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	175	$0,006 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
14-15	A	160	$0,007 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	150	$0,005 \times D_c$	$1,20 \times D_c$	$1,00 \times D_c$

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование Черновая обработка							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	200-160	$0,008 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$0,40 \times D_c$				
3-4	E	140-110	$0,006 \times D_c$	$1,20 \times D_c$	$0,40 \times D_c$				
12-13	A	200 -150	$0,006 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$0,40 \times D_c$				
14-15	A	150 -100	$0,005 \times D_c$	$1,20 \times D_c$	$0,40 \times D_c$				

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Рекомендованные держатели, или эквивалентные держатели:

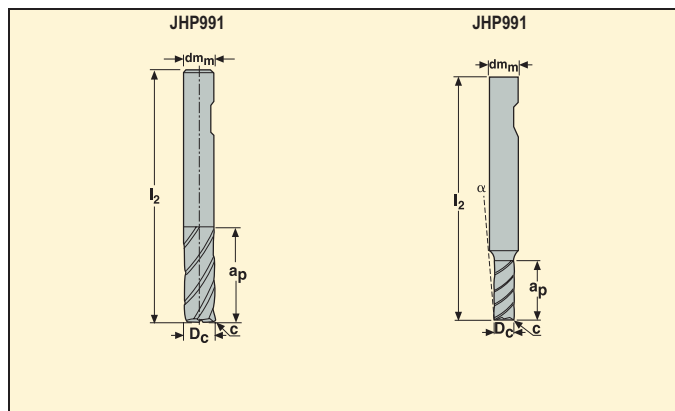
dm<sub>m</sub> 2-6 HSK 32 или выше  
dm<sub>m</sub> 6-10 HSK 40 или выше  
dm<sub>m</sub> 10-16 HSK 63 или выше

**HPM****SECO**

## Цельная твёрдосплавная фреза для фасок угла



- Допуски
- Биение = 0.02 мм
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.1$
- $C = \pm 0.05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм				с	α°	Тип крепления	Z <sub>n</sub>
		D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>				
JHP991-MEGA									
7	991060-MEGA	6	6	55	12	0,2x45°	—	Weldon	4
	991060.0-MEGA	6	6	55	12	0,2x45°	—	Цилиндр	4
	991075-MEGA	7,5	8	60	16	0,2x45°	1°	Weldon	4
	991075.0-MEGA	7,5	8	60	16	0,2x45°	1°	Цилиндр	4
	991080-MEGA	8	8	60	16	0,2x45°	—	Weldon	4
13	991080.0-MEGA	8	8	60	16	0,2x45°	—	Цилиндр	4
	991095-MEGA	9,5	10	70	20	0,2x45°	1°	Weldon	4
	991095.0-MEGA	9,5	10	70	20	0,2x45°	1°	Цилиндр	4
	991100-MEGA	10	10	70	20	0,2x45°	—	Weldon	4
	991100.0-MEGA	10	10	70	20	0,2x45°	—	Цилиндр	4
14	991115-MEGA	11,5	12	80	24	0,2x45°	1°	Weldon	4
	991115.0-MEGA	11,5	12	80	24	0,2x45°	1°	Цилиндр	4
	991120-MEGA	12	12	80	24	0,2x45°	—	Weldon	4
	991120.0-MEGA	12	12	80	24	0,2x45°	—	Цилиндр	4
	991140-MEGA	14	14	80	28	0,3x45°	—	Weldon	4
19	991140.0-MEGA	14	14	80	28	0,3x45°	—	Цилиндр	4
	991160-MEGA	16	16	90	32	0,3x45°	—	Weldon	4
	991160.0-MEGA	16	16	90	32	0,3x45°	—	Цилиндр	4
24	MEGA								
36									
43									
50									

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – НРМ



### JHP 170

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
7a >48-56 HRC	M	150	$0,004 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	50	$0,004 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
7b >56-62 HRC	M	90	$0,003 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	30	$0,003 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
7c >62-65 HRC	M	55	$0,003 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	20	$0,002 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	$1,00 \times D_c$
7d >65 HRC	M	35	$0,002 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	15	$0,002 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$1,00 \times D_c$

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
7a >48-56 HRC	M	300	$0,007 \times D_c$	$0,8 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	70	$0,004 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,3 \times D_c$
7b >56-62 HRC	M	175	$0,006 \times D_c$	$0,64 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	50	$0,003 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,25 \times D_c$
7c >62-65 HRC	M	90	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	40	$0,002 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
7d >65 HRC	M	60	$0,004 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	30	$0,002 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	$0,15 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Рекомендованные держатели, или эквивалентные держатели:

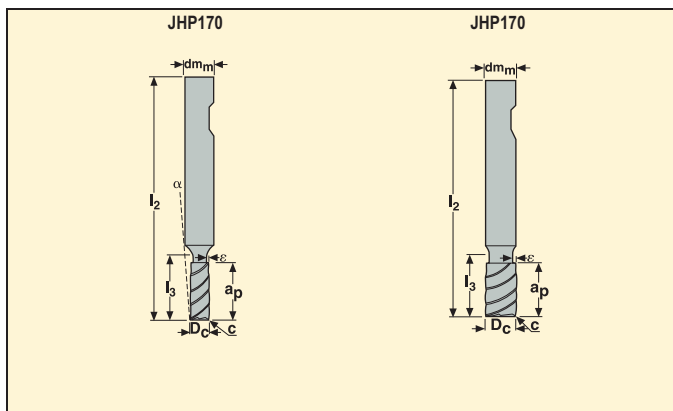
dm<sub>M</sub> 2-6 HSK 32 или выше  
dm<sub>M</sub> 6-10 HSK 40 или выше  
dm<sub>M</sub> 10-16 HSK 63 или выше

**HPM****SECO**

## Цельная твёрдосплавная фреза для фасок угла



- Допуски
- Биеение = 0.01 mm
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $c = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	Стандартные части						с	$\alpha^\circ$	Тип монтажа	$Z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$				
7/4	JHP170-MEGA-64										
	170020-MEGA-64	2	6	50	4	2	0,05	0,08 x 45°	14°	Weldon	3
	170020.0-MEGA-64	2	6	50	4	2	0,05	0,08 x 45°	14°	Цилиндр	3
	170030-MEGA-64	3	6	50	6	3	0,1	0,08 x 45°	8°30'	Weldon	3
13	170030.0-MEGA-64	3	6	50	6	3	0,10	0,08 x 45°	8°30'	Цилиндр	3
	170040-MEGA-64	4	6	50	8	4	0,15	0,10 x 45°	5°	Weldon	4
	170040.0-MEGA-64	4	6	50	8	4	0,15	0,10 x 45°	5°	Цилиндр	4
	170050-MEGA-64	5	6	50	10	5	0,2	0,12 x 45°	4°	Weldon	4
14	170050.0-MEGA-64	5	6	50	10	5	0,20	0,12 x 45°	4°	Цилиндр	4
	170060-MEGA-64	6	6	50	11,5	6	0,2	0,14 x 45°	—	Weldon	4
	170060.0-MEGA-64	6	6	50	11,5	6	0,20	0,14 x 45°	—	Цилиндр	4
	170080-MEGA-64	8	8	55	16	8	0,3	0,16 x 45°	—	Weldon	4
20	170080.0-MEGA-64	8	8	55	16	8	0,30	0,16 x 45°	—	Цилиндр	4
	170100-MEGA-64	10	10	65	22	10	0,3	0,18 x 45°	—	Weldon	4
	170100.0-MEGA-64	10	10	65	22	10	0,30	0,18 x 45°	—	Цилиндр	4
	170120-MEGA-64	12	12	75	27	12	0,3	0,20 x 45°	—	Weldon	4
24	170120.0-MEGA-64	12	12	75	27	12	0,30	0,20 x 45°	—	Цилиндр	4
	170160-MEGA-64	16	16	80	29	16	0,3	0,30 x 45°	—	Weldon	4
	170160.0-MEGA-64	16	16	80	29	16	0,30	0,30 x 45°	—	Цилиндр	4
41 = $D_c$ 4-16/ 37 = $D_c$ 2-3											
43											
60 = $D_c$ 4-16/ 59 = $D_c$ 2-3											

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

Seco Jabro Tools разработала широкий спектр миниатюрных концевых фрез для использования их в производстве малых деталей.

Диапазон MINI включает фрезы малых диаметров (0,1 mm–2,0 mm), прецизионные, технологичные и высокого качества.

Описание хвостовика:

ML = Средне длинный  
 L = Длинный  
 TL = Очень длинный  
 XL = Сверх длинный  
 SL = Супер длинный  
 XXL = Сверх сверх длинный  
 XSL = Сверх супер длинный

Марк. INSTR.	Страница
JM905 L-XSL.....	89
JM915 L-XSL.....	90
JM920 ML-XSL.....	91
JM925 ML-XSL.....	92

## Руководство по выбору инструмента MINI и режимы резания.

- 1) Для того чтобы определить, к какой группе материалов по классификации фирмы Seco относится материал заготовки, пользуйтесь таблицами, начинающимися со стр. 166.
- 2) Обратитесь к страницам каталога и выберите наиболее подходящую для Вашей детали концевую фрезу. Используйте информацию приведённую выше таблицы режимов резания как вспомогательную. Для наилучших результатов используйте наиболее короткую концевую фрезу.
- 3) Найдите в таблице режимов резания режимы, соответствующие выбранной группе материалов по классификации SEKO и выбранному по каталогу инструменту.

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 180 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
1-6 Мягкая сталь Нормальная сталь Инструм. сталь <48 HRC	0,10	0,0013	0,10	0,032	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0020	0,15	0,048	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0026	0,20	0,064	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0039	0,30	0,096	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0052	0,40	0,128	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0065	0,50	0,160	0,100	0,040	0,030	0,019	—	—	—
	0,60	0,0078	0,60	0,192	0,120	0,048	0,036	0,023	—	—	—
	0,80	0,0104	0,80	0,256	0,160	0,064	0,047	0,031	—	—	—
	1,00	0,0130	1,00	0,320	0,200	0,080	0,059	0,038	0,032	0,013	0,006
	1,20	0,0156	1,20	0,384	0,240	0,096	0,071	0,046	—	—	—
	1,50	0,0195	1,50	0,480	0,300	0,120	0,089	0,058	0,048	0,019	0,010
	1,80	0,0234	1,80	0,566	0,360	0,144	0,107	0,069	0,058	—	—
	2,00	0,0260	2,00	0,640	0,400	0,160	0,118	0,077	0,064	0,026	0,013

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 400 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
1-6 Мягкая сталь Нормальная сталь Инструм. сталь <48 HRC	0,10	0,0020	0,005	0,060	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0030	0,008	0,090	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0040	0,010	0,120	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0060	0,015	0,180	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0080	0,020	0,240	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0100	0,025	0,300	0,188	0,075	0,056	0,036	—	—	—
	0,60	0,0120	0,030	0,360	0,225	0,090	0,067	0,043	—	—	—
	0,80	0,0160	0,040	0,480	0,300	0,120	0,089	0,058	—	—	—
	1,00	0,0200	0,050	0,600	0,375	0,150	0,111	0,072	0,060	0,024	0,012
	1,20	0,0240	0,060	0,720	0,450	0,180	0,133	0,086	—	—	—
	1,50	0,0300	0,075	0,900	0,563	0,225	0,167	0,108	0,090	0,036	0,018
	1,80	0,0360	0,090	1,080	0,675	0,270	0,200	0,130	0,108	—	—
	2,00	0,0400	0,100	1,200	0,750	0,300	0,222	0,144	0,120	0,048	0,024

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 500 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
1-6 Мягкая сталь Нормальная сталь Инструм. сталь <48 HRC	0,10	0,0030	0,002	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0045	0,003	0,005	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0060	0,004	0,006	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0090	0,006	0,009	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0120	0,008	0,012	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0150	0,010	0,015	0,009	0,004	0,003	0,002	—	—	—
	0,60	0,0180	0,012	0,018	0,011	0,005	0,003	0,002	—	—	—
	0,80	0,0240	0,016	0,024	0,015	0,006	0,004	0,003	—	—	—
	1,00	0,0300	0,020	0,030	0,019	0,008	0,006	0,004	0,003	0,001*	0,001*
	1,20	0,0360	0,024	0,036	0,023	0,009	0,007	0,004	—	—	—
	1,50	0,0450	0,030	0,045	0,028	0,011	0,008	0,005	0,005	0,002	0,001*
	1,80	0,0540	0,036	0,054	0,034	0,014	0,010	0,006	0,005	—	—
	2,00	0,0600	0,040	0,060	0,038	0,015	0,011	0,007	0,006	0,002	0,001*

\*=критичная

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 160 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >48-56 HRC	0,10	0,0013	0,10	0,020	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0020	0,15	0,030	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0026	0,20	0,040	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0039	0,30	0,060	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0052	0,40	0,080	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0065	0,50	0,100	0,048	0,020	0,015	0,010	—	—	—
	0,60	0,0078	0,60	0,120	0,058	0,024	0,018	0,012	—	—	—
	0,80	0,0104	0,80	0,160	0,077	0,032	0,024	0,016	—	—	—
	1,00	0,0130	1,00	0,200	0,096	0,040	0,030	0,020	0,015	0,006	0,003
	1,20	0,0156	1,20	0,240	0,115	0,048	0,036	0,024	—	—	—
	1,50	0,0195	1,50	0,300	0,144	0,060	0,045	0,030	0,023	0,009	0,005
	1,80	0,0234	1,80	0,360	0,173	0,072	0,054	0,036	0,027	—	—
	2,00	0,0260	2,00	0,400	0,192	0,080	0,060	0,040	0,030	0,012	0,006

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 320 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >48-56 HRC	0,10	0,0020	0,005	0,045	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0030	0,008	0,068	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0040	0,010	0,090	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0060	0,015	0,135	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0080	0,020	0,180	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0100	0,025	0,225	0,108	0,045	0,034	0,023	—	—	—
	0,60	0,0120	0,030	0,270	0,130	0,054	0,041	0,027	—	—	—
	0,80	0,0160	0,040	0,360	0,173	0,072	0,054	0,036	—	—	—
	1,00	0,0200	0,050	0,450	0,216	0,090	0,068	0,045	0,034	0,014	0,007
	1,20	0,0240	0,060	0,540	0,259	0,108	0,081	0,054	—	—	—
	1,50	0,0300	0,075	0,675	0,324	0,135	0,101	0,068	0,051	0,021	0,010
	1,80	0,0360	0,090	0,810	0,389	0,162	0,122	0,081	0,062	—	—
	2,00	0,0400	0,100	0,900	0,432	0,180	0,135	0,090	0,068	0,027	0,014

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 370 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >48-56 HRC	0,10	0,0030	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0045	0,003	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0060	0,004	0,004	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0090	0,006	0,006	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0120	0,008	0,008	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0150	0,010	0,010	0,005	0,002	0,002	—	—	—	—
	0,60	0,0180	0,012	0,012	0,006	0,002	0,002	—	—	—	—
	0,80	0,0240	0,016	0,016	0,008	0,003	0,002	0,002	—	—	—
	1,00	0,0300	0,020	0,020	0,010	0,004	0,003	0,002	0,02	0,01*	0,01**
	1,20	0,0360	0,024	0,024	0,012	0,005	0,004	0,002	—	—	—
	1,50	0,0450	0,030	0,030	0,014	0,006	0,005	0,003	0,002	0,01*	0,01**
	1,80	0,0540	0,036	0,036	0,017	0,007	0,005	0,004	0,003	—	—
	2,00	0,0600	0,040	0,040	0,019	0,008	0,006	0,040	0,003	0,01*	0,01*

\*=критичная, \*\*=очень критичная

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 80 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >56-62 HRC	0,10	0,0012	0,10	0,010	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0018	0,15	0,015	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0024	0,20	0,020	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0036	0,30	0,030	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0048	0,40	0,040	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0060	0,50	0,050	0,016	0,007	0,005	0,003	—	—	—
	0,60	0,0072	0,60	0,060	0,019	0,008	0,005	0,004	—	—	—
	0,80	0,0096	0,80	0,080	0,026	0,010	0,007	0,005	—	—	—
	1,00	0,0120	1,00	0,100	0,032	0,013	0,009	0,006	0,005	0,002	0,001*
	1,20	0,0144	1,20	0,120	0,038	0,016	0,011	0,007	—	—	—
	1,50	0,0180	1,50	0,150	0,048	0,020	0,014	0,009	0,008	0,003	0,002
	1,80	0,0216	1,80	0,180	0,058	0,023	0,016	0,011	0,009	—	—
	2,00	0,0240	2,00	0,200	0,064	0,026	0,018	0,012	0,010	0,004	0,002

\*=критичная

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 130 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >56-62 HRC	0,10	0,0018	0,005	0,030	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0027	0,008	0,045	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0036	0,010	0,060	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0054	0,015	0,090	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0072	0,020	0,120	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0090	0,025	0,150	0,048	0,020	0,014	0,009	—	—	—
	0,60	0,0108	0,030	0,180	0,058	0,023	0,016	0,011	—	—	—
	0,80	0,0144	0,040	0,240	0,077	0,031	0,022	0,014	—	—	—
	1,00	0,0180	0,050	0,300	0,096	0,039	0,027	0,018	0,015	0,006	0,003
	1,20	0,0216	0,060	0,360	0,115	0,047	0,032	0,022	—	—	—
	1,50	0,0270	0,075	0,450	0,144	0,059	0,041	0,027	0,023	0,009	0,005
	1,80	0,0324	0,090	0,540	0,173	0,070	0,049	0,032	0,027	—	—
	2,00	0,0360	0,100	0,600	0,192	0,078	0,054	0,036	0,030	0,012	0,006

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 160 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >56-62 HRC	0,10	0,0028	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0042	0,003	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0056	0,004	0,004	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0084	0,005	0,005	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0112	0,007	0,007	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0140	0,009	0,009	0,003	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	0,60	0,0168	0,011	0,011	0,003	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	0,80	0,0224	0,014	0,014	0,004	0,002	0,001*	0,001*	—	—	—
	1,00	0,0280	0,018	0,018	0,006	0,002	0,002	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**
	1,20	0,0336	0,021	0,021	0,007	0,003	0,002	0,001*	—	—	—
	1,50	0,0420	0,026	0,026	0,008	0,003	0,002	0,002	0,001*	0,001*	0,001**
	1,80	0,0504	0,032	0,032	0,010	0,004	0,003	0,002	0,002	—	—
	2,00	0,0560	0,035	0,035	0,011	0,005	0,003	0,002	0,002	0,001*	0,001**

\*=критичная, \*\*=очень критичная

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 50 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >62-65 HRC	0,10	0,0011	0,10	0,008	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0017	0,15	0,012	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0022	0,20	0,016	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0033	0,30	0,024	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0044	0,40	0,032	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0055	0,50	0,040	0,008	0,003	0,002	0,001*	—	—	—
	0,60	0,0066	0,60	0,048	0,009	0,004	0,003	0,002	—	—	—
	0,80	0,0088	0,80	0,064	0,012	0,005	0,004	0,002	—	—	—
	1,00	0,0110	1,00	0,080	0,015	0,006	0,004	0,003	0,002	0,001*	0,001**
	1,20	0,0132	1,20	0,096	0,018	0,007	0,005	0,003	—	—	—
	1,50	0,0165	1,50	0,120	0,023	0,009	0,007	0,004	0,004	0,001*	0,001*
	1,80	0,0198	1,80	0,144	0,027	0,011	0,008	0,005	0,004	—	—
	2,00	0,0220	2,00	0,160	0,030	0,012	0,009	0,006	0,005	0,002	0,001*

\*=критичная, \*\*=очень критичная

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 100 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >62-65 HRC	0,10	0,0016	0,005	0,025	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0024	0,008	0,038	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0032	0,010	0,050	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0048	0,015	0,075	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0064	0,020	0,100	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0080	0,025	0,125	0,023	0,009	0,007	0,005	—	—	—
	0,60	0,0096	0,030	0,150	0,028	0,011	0,008	0,005	—	—	—
	0,80	0,0128	0,040	0,200	0,038	0,015	0,011	0,007	—	—	—
	1,00	0,0160	0,050	0,250	0,047	0,019	0,014	0,009	0,008	0,003	0,002
	1,20	0,0192	0,060	0,300	0,056	0,023	0,017	0,011	—	—	—
	1,50	0,0240	0,075	0,375	0,070	0,028	0,021	0,014	0,011	0,005	0,002
	1,80	0,0288	0,090	0,450	0,084	0,034	0,025	0,016	0,014	—	—
	2,00	0,0320	0,100	0,500	0,094	0,038	0,028	0,018	0,015	0,006	0,003

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 120 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >62-65 HRC	0,10	0,0026	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0039	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0052	0,003	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0078	0,005	0,005	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0104	0,006	0,006	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0130	0,008	0,008	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	0,60	0,0156	0,009	0,009	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	0,80	0,0208	0,012	0,012	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	1,00	0,0260	0,015	0,015	0,003	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**
	1,20	0,0312	0,018	0,018	0,003	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	1,50	0,0390	0,023	0,023	0,004	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**
	1,80	0,0468	0,027	0,027	0,005	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	—	—
	2,00	0,0520	0,030	0,030	0,006	0,002	0,002	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**

\*=критичная, \*\*=очень критичная

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 35 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >65HRC	0,10	0,0010	0,10	0,005	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0015	0,15	0,008	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0020	0,20	0,010	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0030	0,30	0,015	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0040	0,40	0,020	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0050	0,50	0,025	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	0,60	0,0060	0,60	0,030	0,003	0,001*	0,002	0,001*	—	—	—
	0,80	0,0080	0,80	0,040	0,004	0,002	0,002	0,001*	—	—	—
	1,00	0,0100	1,00	0,050	0,005	0,002	0,003	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**
	1,20	0,0120	1,20	0,060	0,006	0,002	0,003	0,001*	—	—	—
	1,50	0,0150	1,50	0,075	0,007	0,003	0,004	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**
	1,80	0,0180	1,80	0,090	0,008	0,003	0,005	0,002	0,001*	—	—
	2,00	0,0200	2,00	0,100	0,009	0,004	0,006	0,002	0,002	0,001*	0,001**

\*=критичная, \*\*=очень критичная

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 50 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >65HRC	0,10	0,0014	0,005	0,020	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0021	0,008	0,030	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0028	0,010	0,040	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0042	0,015	0,060	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0056	0,020	0,080	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0070	0,025	0,100	0,009	0,004	0,006	0,002	—	—	—
	0,60	0,0084	0,030	0,120	0,011	0,005	0,007	0,002	—	—	—
	0,80	0,0112	0,040	0,160	0,015	0,006	0,009	0,003	—	—	—
	1,00	0,0140	0,050	0,200	0,019	0,008	0,011	0,004	0,003	0,001*	0,001*
	1,20	0,0168	0,060	0,240	0,023	0,009	0,013	0,004	—	—	—
	1,50	0,0210	0,075	0,300	0,028	0,011	0,017	0,005	0,005	0,002	0,001*
	1,80	0,0252	0,090	0,360	0,034	0,014	0,020	0,006	0,005	—	—
	2,00	0,0280	0,100	0,400	0,038	0,015	0,022	0,007	0,006	0,002	0,001*

\*=критичная

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 65 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
7 Закаленная сталь >65HRC	0,10	0,0024	0,001*	0,001*	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0036	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0048	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0072	0,003	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0096	0,004	0,004	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0120	0,005	0,005	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	0,60	0,0144	0,006	0,006	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	0,80	0,0192	0,008	0,008	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	1,00	0,0240	0,010	0,010	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**
	1,20	0,0288	0,012	0,012	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	—	—	—
	1,50	0,0360	0,015	0,015	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**
	1,80	0,0432	0,018	0,018	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	—	—
	2,00	0,0480	0,020	0,020	0,002	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001**	0,001**

\*=критичная, \*\*=очень критичная

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 110 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
8-11 Нерж. и трудн. обраб. нерж. сталь	0,10	0,0013	0,10	0,032	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0020	0,15	0,048	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0026	0,20	0,064	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0039	0,30	0,096	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0052	0,40	0,128	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0065	0,50	0,160	0,100	0,040	0,030	0,019	—	—	—
	0,60	0,0078	0,60	0,192	0,120	0,048	0,036	0,023	—	—	—
	0,80	0,0104	0,80	0,256	0,160	0,064	0,047	0,031	—	—	—
	1,00	0,0130	1,00	0,320	0,200	0,080	0,059	0,038	0,032	0,013	0,006
	1,20	0,0156	1,20	0,384	0,240	0,096	0,071	0,046	—	—	—
	1,50	0,0195	1,50	0,480	0,300	0,120	0,089	0,058	0,048	0,019	0,010
	1,80	0,0234	1,80	0,576	0,360	0,144	0,107	0,069	0,058	—	—
	2,00	0,0260	2,00	0,640	0,400	0,160	0,118	0,077	0,064	0,026	0,013

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 140 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
8-11 Нерж. и трудн. обраб. нерж. сталь	0,10	0,0020	0,003	0,060	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0030	0,004	0,090	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0040	0,005	0,120	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0060	0,008	0,180	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0080	0,010	0,240	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0100	0,013	0,300	0,188	0,075	0,056	0,036	—	—	—
	0,60	0,0120	0,015	0,360	0,225	0,090	0,067	0,043	—	—	—
	0,80	0,0160	0,020	0,480	0,300	0,120	0,089	0,058	—	—	—
	1,00	0,0200	0,025	0,600	0,375	0,150	0,111	0,072	0,060	0,024	0,012
	1,20	0,0240	0,030	0,720	0,450	0,180	0,133	0,086	—	—	—
	1,50	0,0300	0,038	0,900	0,563	0,225	0,167	0,108	0,090	0,036	0,018
	1,80	0,0360	0,045	1,080	0,675	0,270	0,200	0,130	0,108	—	—
	2,00	0,0400	0,050	1,200	0,750	0,300	0,222	0,144	0,120	0,048	0,024

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 185 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
8-11 Нерж. и трудн. обраб. нерж. сталь	0,10	0,0030	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0045	0,003	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0060	0,004	0,004	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0090	0,006	0,006	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0120	0,008	0,008	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0150	0,010	0,010	0,006	0,003	0,002	0,001*	—	—	—
	0,60	0,0180	0,012	0,012	0,008	0,003	0,002	0,001*	—	—	—
	0,80	0,0240	0,016	0,016	0,010	0,004	0,003	0,002	—	—	—
	1,00	0,0300	0,020	0,020	0,013	0,005	0,004	0,002	0,002	0,001*	0,001**
	1,20	0,0360	0,024	0,024	0,015	0,006	0,004	0,003	—	—	—
	1,50	0,0450	0,030	0,030	0,019	0,008	0,006	0,004	0,003	0,001*	0,001*
	1,80	0,0540	0,036	0,036	0,023	0,009	0,007	0,004	0,004	—	—
	2,00	0,0600	0,040	0,040	0,025	0,010	0,007	0,005	0,004	0,002	0,001*

\*=критичная, \*\*=очень критичная

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 400 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
16 Алюминий	0,10	0,0013	0,10	0,025	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0020	0,15	0,038	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0026	0,20	0,050	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0039	0,30	0,075	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0052	0,40	0,100	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0065	0,50	0,125	0,110	0,095	0,085	0,075	—	—	—
	0,60	0,0078	0,60	0,150	0,132	0,114	0,102	0,090	—	—	—
	0,80	0,0104	0,80	0,200	0,176	0,152	0,136	0,120	—	—	—
	1,00	0,0130	1,00	0,250	0,220	0,190	0,170	0,150	0,125	0,050	0,025
	1,20	0,0156	1,20	0,300	0,264	0,228	0,204	0,180	—	—	—
	1,50	0,0195	1,50	0,375	0,330	0,285	0,255	0,225	0,188	0,075	0,038
	1,80	0,0234	1,80	0,450	0,396	0,342	0,306	0,270	0,225	—	—
	2,00	0,0260	2,00	0,500	0,440	0,380	0,340	0,300	0,250	0,100	0,050

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 500 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
16 Алюминий	0,10	0,0020	0,010	0,075	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0030	0,015	0,113	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0040	0,020	0,150	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0060	0,030	0,225	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0080	0,040	0,300	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0100	0,050	0,375	0,330	0,285	0,255	0,225	—	—	—
	0,60	0,0120	0,060	0,450	0,396	0,342	0,306	0,270	—	—	—
	0,80	0,0160	0,080	0,600	0,528	0,456	0,408	0,360	—	—	—
	1,00	0,0200	0,100	0,750	0,660	0,570	0,510	0,450	0,375	0,150	0,075
	1,20	0,0240	0,120	0,900	0,792	0,684	0,612	0,540	—	—	—
	1,50	0,0300	0,150	1,125	0,990	0,855	0,765	0,675	0,563	0,225	0,113
	1,80	0,0360	0,180	1,350	1,188	1,026	0,918	0,810	0,675	—	—
	2,00	0,0400	0,200	1,500	1,320	1,140	1,020	0,900	0,750	0,300	0,150

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 600 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
16 Алюминий	0,10	0,0030	0,003	0,004	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0045	0,005	0,005	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0060	0,006	0,007	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0090	0,009	0,011	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0120	0,012	0,014	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0150	0,015	0,018	0,015	0,013	0,012	0,011	—	—	—
	0,60	0,0180	0,018	0,021	0,018	0,016	0,014	0,013	—	—	—
	0,80	0,0240	0,024	0,028	0,025	0,021	0,019	0,017	—	—	—
	1,00	0,0300	0,030	0,035	0,031	0,027	0,024	0,021	0,018	0,007	0,004
	1,20	0,0360	0,036	0,042	0,037	0,032	0,029	0,025	—	—	—
	1,50	0,0450	0,045	0,053	0,046	0,040	0,036	0,032	0,026	0,011	0,005
	1,80	0,0540	0,054	0,063	0,055	0,048	0,043	0,038	0,032	—	—
	2,00	0,0600	0,060	0,070	0,062	0,053	0,048	0,042	0,035	0,014	0,007

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 140 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
22 Титан	0,10	0,0013	0,10	0,035	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0020	0,15	0,053	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0026	0,20	0,070	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0039	0,30	0,105	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0052	0,40	0,140	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0065	0,50	0,175	0,137	0,098	0,077	0,056	—	—	—
	0,60	0,0078	0,60	0,210	0,164	0,118	0,092	0,067	—	—	—
	0,80	0,0104	0,80	0,280	0,218	0,157	0,123	0,090	—	—	—
	1,00	0,0130	1,00	0,350	0,273	0,196	0,154	0,112	0,088	0,035	0,018
	1,20	0,0156	1,20	0,420	0,328	0,235	0,185	0,134	—	—	—
	1,50	0,0195	1,50	0,525	0,410	0,294	0,231	0,168	0,131	0,053	0,026
	1,80	0,0234	1,80	0,630	0,491	0,353	0,277	0,202	0,158	—	—
	2,00	0,0260	2,00	0,700	0,546	0,392	0,308	0,224	0,175	0,070	0,035

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 200 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
22 Титан	0,10	0,0020	0,003	0,060	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0030	0,004	0,090	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0040	0,005	0,120	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0060	0,008	0,180	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0080	0,010	0,240	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0100	0,013	0,300	0,234	0,168	0,132	0,096	—	—	—
	0,60	0,0120	0,015	0,360	0,281	0,202	0,158	0,115	—	—	—
	0,80	0,0160	0,020	0,480	0,374	0,269	0,211	0,154	—	—	—
	1,00	0,0200	0,025	0,600	0,468	0,336	0,264	0,192	0,150	0,060	0,030
	1,20	0,0240	0,030	0,720	0,562	0,403	0,317	0,230	—	—	—
	1,50	0,0300	0,038	0,900	0,702	0,504	0,396	0,288	0,225	0,090	0,045
	1,80	0,0360	0,045	1,080	0,842	0,605	0,475	0,346	0,270	—	—
	2,00	0,0400	0,050	1,200	0,936	0,672	0,528	0,384	0,300	0,120	0,060

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 230 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
22 Титан	0,10	0,0030	0,002	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0045	0,003	0,005	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0060	0,004	0,006	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0090	0,006	0,009	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0120	0,008	0,012	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0150	0,010	0,015	0,012	0,008	0,007	0,005	—	—	—
	0,60	0,0180	0,012	0,018	0,014	0,010	0,008	0,006	—	—	—
	0,80	0,0240	0,016	0,024	0,019	0,013	0,011	0,008	—	—	—
	1,00	0,0300	0,020	0,030	0,023	0,017	0,013	0,010	0,008	0,003	0,002
	1,20	0,0360	0,024	0,036	0,028	0,020	0,016	0,012	—	—	—
	1,50	0,0450	0,030	0,045	0,035	0,025	0,020	0,014	0,011	0,005	0,002
	1,80	0,0540	0,036	0,054	0,042	0,030	0,024	0,017	0,014	—	—
	2,00	0,0600	0,040	0,060	0,047	0,034	0,026	0,019	0,015	0,006	0,003

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 350 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
Графит	0,10	0,0010	0,10	0,050	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0015	0,15	0,075	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0020	0,20	0,100	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0030	0,30	0,150	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0040	0,40	0,200	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0050	0,50	0,250	0,250	0,250	0,125	0,075	—	—	—
	0,60	0,0060	0,60	0,300	0,300	0,300	0,150	0,090	—	—	—
	0,80	0,0080	0,80	0,400	0,400	0,400	0,200	0,120	—	—	—
	1,00	0,0100	1,00	0,500	0,500	0,500	0,250	0,150	0,150	0,060	0,030
	1,20	0,0120	1,20	0,600	0,600	0,600	0,300	0,180	—	—	—
	1,50	0,0150	1,50	0,750	0,750	0,750	0,375	0,225	0,225	0,090	0,045
	1,80	0,0180	1,80	0,900	0,900	0,900	0,450	0,270	—	—	—
	2,00	0,0200	2,00	1,000	1,000	1,000	0,500	0,300	0,300	0,120	0,060

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 400 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
Графит	0,10	0,0015	0,050	0,050	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0023	0,075	0,075	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0030	0,100	0,100	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0045	0,150	0,150	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0060	0,200	0,200	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0075	0,250	0,250	0,250	0,250	0,125	0,075	—	—	—
	0,60	0,0090	0,300	0,300	0,300	0,300	0,150	0,090	—	—	—
	0,80	0,0120	0,400	0,400	0,400	0,400	0,200	0,120	—	—	—
	1,00	0,0150	0,500	0,500	0,500	0,500	0,250	0,150	0,150	0,060	0,030
	1,20	0,0180	0,600	0,600	0,600	0,600	0,300	0,180	—	—	—
	1,50	0,0225	0,750	0,750	0,750	0,750	0,375	0,225	0,225	0,090	0,045
	1,80	0,0270	0,900	0,900	0,900	0,900	0,450	0,270	0,270	—	—
	2,00	0,0300	1,000	1,000	1,000	1,000	0,500	0,300	0,300	0,120	0,060

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. SECO	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 600 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
Графит	0,10	0,0020	0,002	0,002	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,0030	0,003	0,003	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,0040	0,004	0,004	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,0060	0,006	0,006	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,0080	0,008	0,008	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,0100	0,010	0,010	0,010	0,010	0,005	0,003	—	—	—
	0,60	0,0120	0,012	0,012	0,012	0,012	0,006	0,004	—	—	—
	0,80	0,0160	0,016	0,016	0,016	0,016	0,008	0,005	—	—	—
	1,00	0,0200	0,020	0,020	0,020	0,020	0,010	0,006	0,006	0,002	0,001*
	1,20	0,0240	0,024	0,024	0,024	0,024	0,012	0,007	—	—	—
	1,50	0,0300	0,030	0,030	0,030	0,030	0,015	0,009	0,009	0,004	0,002
	1,80	0,0360	0,036	0,036	0,036	0,036	0,018	0,011	0,011	—	—
	2,00	0,0400	0,040	0,040	0,040	0,040	0,020	0,012	0,012	0,005	0,002

\*=критичная

## Режимы резания – MINI



Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Фрезерование паза a <sub>e</sub> /D <sub>c</sub> = 100%, v <sub>c</sub> = 350 м/мин или макс. об/мин шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
Медь	0,10	0,002	0,10	0,025	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,003	0,15	0,038	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,004	0,20	0,050	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,006	0,30	0,075	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,008	0,40	0,100	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,010	0,50	0,125	0,110	0,095	0,085	0,075	—	—	—
	0,60	0,012	0,60	0,150	0,132	0,114	0,102	0,090	—	—	—
	0,80	0,016	0,80	0,200	0,176	0,152	0,136	0,120	—	—	—
	1,00	0,020	1,00	0,250	0,220	0,190	0,170	0,150	0,125	0,050	0,025
	1,20	0,024	1,20	0,300	0,264	0,228	0,204	0,180	—	—	—
	1,50	0,030	1,50	0,375	0,330	0,285	0,255	0,225	0,188	0,075	0,038
	1,80	0,036	1,80	0,450	0,396	0,342	0,306	0,270	0,225	—	—
	2,00	0,040	2,00	0,500	0,440	0,380	0,340	0,300	0,250	0,100	0,050

Первый выбор: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Боковое фрезерование, v <sub>c</sub> = 450 м/мин или макс. об/мин на шпинделе									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
Медь	0,10	0,003	0,010	0,075	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,004	0,015	0,113	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,005	0,020	0,150	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,008	0,030	0,225	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,010	0,040	0,300	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,013	0,050	0,375	0,330	0,285	0,255	0,225	—	—	—
	0,60	0,015	0,060	0,450	0,396	0,342	0,306	0,270	—	—	—
	0,80	0,020	0,080	0,600	0,528	0,456	0,408	0,360	—	—	—
	1,00	0,025	0,100	0,750	0,660	0,570	0,510	0,450	0,375	0,150	0,075
	1,20	0,030	0,120	0,900	0,792	0,684	0,612	0,540	—	—	—
	1,50	0,038	0,150	1,125	0,990	0,855	0,765	0,675	0,563	0,225	0,113
	1,80	0,045	0,180	1,350	1,188	1,026	0,918	0,810	0,675	—	—
	2,00	0,050	0,200	1,500	1,320	1,140	1,020	0,900	0,750	0,300	0,150

Первый выбор: Сферическая = JM915 (хвостовик диам. 3мм) и JM925 (хвостовик диам. 6мм)

Альтернатива: Концевая фреза = JM905 (хвостовик диам. 3мм) и JM920 (хвостовик диам. 6мм)

Группа материалов по клас. СЕКО	D <sub>c</sub>	Объемное фрезерование, v <sub>c</sub> = 550 м/мин или макс. обороты шпинделя									
		f <sub>z</sub>	a <sub>e</sub>	a <sub>p</sub>	a <sub>p</sub> ML	a <sub>p</sub> L	a <sub>p</sub> TL	a <sub>p</sub> XL	a <sub>p</sub> SL	a <sub>p</sub> XXL	a <sub>p</sub> XSL
Медь	0,10	0,003	0,003	0,004	—	—	—	—	—	—	—
	0,15	0,005	0,005	0,005	—	—	—	—	—	—	—
	0,20	0,006	0,006	0,007	—	—	—	—	—	—	—
	0,30	0,009	0,009	0,011	—	—	—	—	—	—	—
	0,40	0,012	0,012	0,014	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	0,015	0,015	0,018	0,015	0,013	0,012	0,011	—	—	—
	0,60	0,018	0,018	0,021	0,018	0,016	0,014	0,013	—	—	—
	0,80	0,024	0,024	0,028	0,025	0,021	0,019	0,017	—	—	—
	1,00	0,030	0,030	0,035	0,031	0,027	0,024	0,021	0,018	0,007	0,004
	1,20	0,036	0,036	0,042	0,037	0,032	0,029	0,025	—	—	—
	1,50	0,045	0,045	0,053	0,046	0,040	0,036	0,032	0,026	0,011	0,005
	1,80	0,054	0,054	0,063	0,055	0,048	0,043	0,038	0,032	—	—
	2,00	0,060	0,060	0,070	0,062	0,053	0,048	0,042	0,035	0,014	0,007

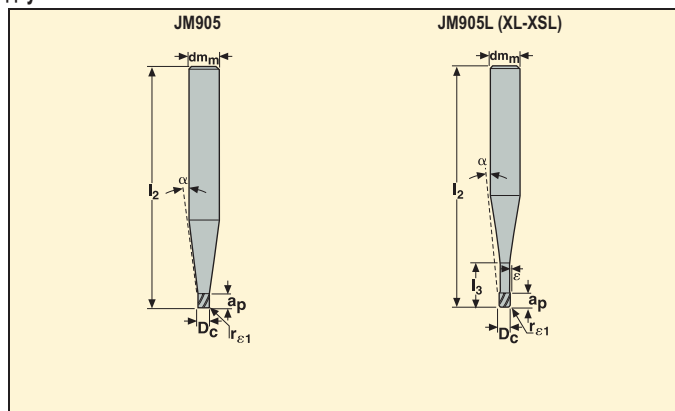
# MINI



Цельная твёрдосплавная фреза для острого или рад. угла



- Допуски
- Биение = 0.005 mm
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.02$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.02$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм							$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$		
3	JM905-MEGA-T									
	9050010-MEGA-T	0,10	3	40	—	0,15	—	—	14°15'	2
	9050015-MEGA-T	0,15	3	40	—	0,25	—	—	14°	2
	905002-MEGA-T	0,20	3	40	—	0,30	—	—	13°45'	2
	905003-MEGA-T	0,30	3	40	—	0,45	—	—	13°30'	2
13	905004-MEGA-T	0,40	3	40	—	0,60	—	—	13°	2
	905005-MEGA-T	0,50	3	40	—	0,70	—	0,05	12°45'	2
	905L005-MEGA-T	0,50	3	40	2,5	0,70	0,025	0,05	9°45'	2
	905XL005-MEGA-T	0,50	3	40	4,0	0,70	0,025	0,05	8°15'	2
	905006-MEGA-T	0,60	3	40	—	0,90	—	0,05	12°15'	2
18	905L006-MEGA-T	0,60	3	40	3,0	0,90	0,025	0,05	9°	2
	905XL006-MEGA-T	0,60	3	40	5,0	0,90	0,025	0,05	7°15'	2
	905008-MEGA-T	0,80	3	40	—	1,20	—	0,05	11°30'	2
	905L008-MEGA-T	0,80	3	40	4,0	1,20	0,025	0,05	7°45'	2
	905XL008-MEGA-T	0,80	3	40	7,0	1,20	0,025	0,05	5°45'	2
22	905010-MEGA-T	1,00	3	40	—	1,50	—	0,10	10°45'	2
	905L010-MEGA-T	1,00	3	40	5,0	1,50	0,025	0,10	6°30'	2
	905XL010-MEGA-T	1,00	3	40	8,5	1,50	0,025	0,10	4°45'	2
	905012-MEGA-T	1,20	3	40	—	1,80	—	0,10	9°45'	2
	905L012-MEGA-T	1,20	3	40	6,0	1,80	0,025	0,10	5°30'	2
23	905XL012-MEGA-T	1,20	3	40	10,0	1,80	0,025	0,10	4°	2
	905015-MEGA-T	1,50	3	40	—	2,20	—	0,15	8°30'	2
	905L015-MEGA-T	1,50	3	40	7,5	2,20	0,05	0,15	4°15'	2
	905XL015-MEGA-T	1,50	3	60	12,0	2,20	0,05	0,15	3°	2
	905SL015-MEGA-T	1,50	3	60	16,0	2,20	0,05	0,15	2°30'	2
32	905XXL015-MEGA-T	1,50	3	60	20,0	2,20	0,05	0,15	2°	2
	905XSL015-MEGA-T	1,50	3	60	25,0	2,20	0,05	0,15	1°45'	2
	905L020-MEGA-T	2,00	3	40	10,0	2,20	0,05	0,15	2°30'	2
	905XL020-MEGA-T	2,00	3	60	16,0	2,20	0,05	0,15	1°45'	2
	905SL020-MEGA-T	2,00	3	60	20,0	2,20	0,05	0,15	1°30'	2
43	905XXL020-MEGA-T	2,00	3	60	25,0	2,20	0,05	0,15	1°15'	2
	905XSL020-MEGA-T	2,00	3	60	30,0	2,50	0,05	0,15	1°	2
47										

По режимам резания см. стр. 79-88.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.



# MINI

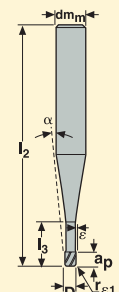


## Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0.005 mm
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.02$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.02$

JM920ML-XSL



Тип	Обозначение.	Размеры в мм							$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$		
3	JM920-MEGA-T									
	920ML005-MEGA-T	0,50	6	50	1,5	0,70	0,025	0,05	9°15'	2
	920TL005-MEGA-T	0,50	6	50	3,5	0,70	0,025	0,05	9°	2
13	920ML006-MEGA-T	0,60	6	50	2,0	0,90	0,025	0,05	9°	2
	920TL006-MEGA-T	0,60	6	50	4,0	0,90	0,025	0,05	9°15'	2
	920ML008-MEGA-T	0,80	6	50	2,5	1,20	0,025	0,05	8°45'	2
18	920TL008-MEGA-T	0,80	6	50	5,5	1,20	0,025	0,05	8°45'	2
	920ML010-MEGA-T	1,00	6	50	4,0	1,50	0,025	0,10	8°30'	2
	920TL010-MEGA-T	1,00	6	50	7,0	1,50	0,025	0,10	8°30'	2
23	920SL010-MEGA-T	1,00	6	50	10,0	1,50	0,025	0,10	7°30'	2
	920XXL010-MEGA-T	1,00	6	80	15,0	1,50	0,025	0,10	6°	2
	920XSL010-MEGA-T	1,00	6	80	20,0	1,50	0,025	0,10	5°	2
32	920ML012-MEGA-T	1,20	6	50	4,5	1,80	0,025	0,10	8°15'	2
	920TL012-MEGA-T	1,20	6	50	8,0	1,80	0,025	0,10	8°30'	2
	920ML015-MEGA-T	1,50	6	50	5,0	2,20	0,05	0,15	8°15'	2
43	920TL015-MEGA-T	1,50	6	50	10,0	2,20	0,05	0,15	7°	2
	920SL015-MEGA-T	1,50	6	50	15,0	2,20	0,05	0,15	5°30'	2
	920XXL015-MEGA-T	1,50	6	80	20,0	2,20	0,05	0,15	4°45'	2
47	920XSL015-MEGA-T	1,50	6	80	30,0	2,20	0,05	0,15	3°30'	2
	920ML018-MEGA-T	1,80	6	50	5,0	2,70	0,05	0,15	9°15'	2
	920TL018-MEGA-T	1,80	6	50	10,0	2,70	0,05	0,15	6°45'	2
47	920SL018-MEGA-T	1,80	6	50	15,0	2,70	0,05	0,15	5°15'	2
	920ML020-MEGA-T	2,00	6	50	6,0	2,20	0,05	0,15	8°15'	2
	920TL020-MEGA-T	2,00	6	50	12,0	2,20	0,05	0,15	6°	2
47	920SL020-MEGA-T	2,00	6	50	18,0	2,20	0,05	0,15	4°30'	2
	920XXL020-MEGA-T	2,00	6	80	30,0	2,20	0,05	0,15	3°15'	2
	920XSL020-MEGA-T	2,00	6	80	40,0	2,20	0,05	0,15	2°30'	2

По режимам резания см. стр. 79-88.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.



## MINI DIAMOND/DIAMOND



### DIAMOND - выбор для обработки графита

DIAMOND (алмазное) покрытие защищает режущую кромку концевой фрезы таким образом, что срок службы её увеличивается от 8 до 10 раз по сравнению со фрезой с обычным покрытием.

В дополнение к диапазону стандартных фрез с DIAMOND покрытием мы также поставляем специальные (по заказу) фрезы с покрытием DIAMOND.

#### MINI DIAMOND

Описание хвостовика:

L = Длинный  
XL = Сверх длинный  
SL = Супер длинный  
KXL = Конусное уменьшение, сверх длинный  
KSL = Конусное уменьшение, супер длинный

#### DIAMOND инструменты

Описание хвостовика:

S = Нормальная длина  
L = Длинный  
V = Нормальная длина, с уменьшением наружного диаметра  
VL = Длинный, с понижением наружного диаметра  
VSL = Супер длинный, с уменьшением наружного диаметра  
KL = Длинный, с коническим уменьшением диаметра  
KSL = Конусное уменьшение, супер длинный

#### MINI DIAMOND

Марк. инстр.	Страница
JM600.....	95
JM610.....	96
JM650.....	97
JM655.....	98

#### DIAMOND ИНСТРУМЕНТЫ

Марк. инстр.	Страница
JD620 .....	99
JD630 .....	100
JD640 .....	101
JD660 (L-V-VL).....	102
JD660 KL .....	104
JD665 .....	103
JD670 .....	105

# Режимы резания – MINI DIAMOND/DIAMOND



## Миниатюрные инструменты

Группа материалов по клас. SECO	Длина (обозн.)	обработка пазов		Боковое фрезерование		Объемное фрезерование	
		$a_e$	$a_p$	$a_e$	$a_p$	$a_e$	$a_p$
Графит	S	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	L	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	XL	$1,00 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	SL	$1,00 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	KXL	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	KSL	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	Диаметр	$V_c$	$f_z$	$V_c$	$f_z$	$V_c$	$f_z$
	0,2	Макс.	0,002	Макс.	0,003	Макс.	0,004
	0,4	Макс.	0,004	Макс.	0,005	Макс.	0,006
	0,5	Макс.	0,005	Макс.	0,007	Макс.	0,008
	0,6	Макс.	0,006	Макс.	0,008	Макс.	0,010
	0,8	Макс.	0,008	Макс.	0,010	Макс.	0,012
	1,0	Макс.	0,010	Макс.	0,012	Макс.	0,015
	1,2	Макс.	0,012	Макс.	0,015	Макс.	0,018
	1,5	Макс.	0,014	Макс.	0,018	Макс.	0,020
	2,0	Макс.	0,016	Макс.	0,020	Макс.	0,025

## инструменты DIAMOND

Группа материалов по клас. SECO	Длина (обозн.)	обработка пазов		Боковое фрезерование		Объемное фрезерование	
		$a_e$	$a_p$	$a_e$	$a_p$	$a_e$	$a_p$
Графит	S	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	L	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	V	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	VL	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	VSL	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	KL	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	KSL	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$
	Диаметр	$V_c^*$	$f_z$	$V_c^*$	$f_z$	$V_c^*$	$f_z$
	3	600	0,024	600	0,025	600	0,035
	4	600	0,032	600	0,040	600	0,050
	5	600	0,040	600	0,050	600	0,060
	6	600	0,048	600	0,065	600	0,070
	8	600	0,064	600	0,080	600	0,085
	10	600	0,080	600	0,100	600	0,110
	12	600	0,100	600	0,120	600	0,130

\*Или макс. обороты шпинделя.

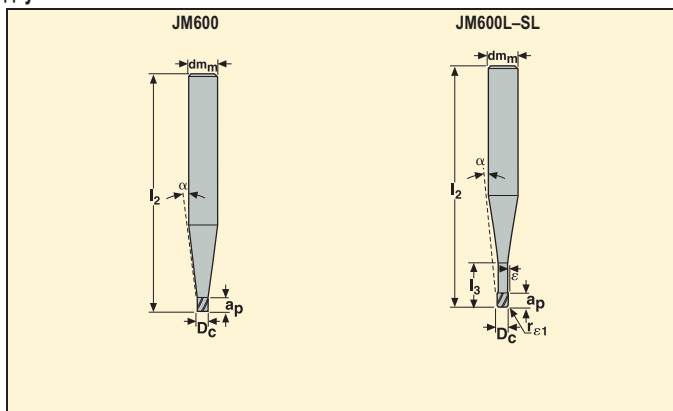
# MINI DIAMOND

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для острого или рад. угла



- Допуски
- Биение = 0.005
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.02$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.02$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм							$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$		
3	JM600-DIAMOND									
	600002-DIAMOND	0,2	3	40	—	0,3	—	—	13°30'	2
	600003-DIAMOND	0,3	3	40	—	0,45	—	—	13°	2
	600004-DIAMOND	0,4	3	40	—	0,6	—	—	12°15'	2
13	600L005-DIAMOND	0,5	3	40	2,5	0,7	0,025	0,05	9°15'	2
	600XL005-DIAMOND	0,5	3	40	4,0	0,7	0,025	0,05	7°45'	2
	600L006-DIAMOND	0,6	3	40	3,0	0,9	0,025	0,05	8°15'	2
	600XL006-DIAMOND	0,6	3	40	5,0	0,9	0,025	0,05	6°45'	2
	600L008-DIAMOND	0,8	3	40	4,0	1,2	0,025	0,05	7°	2
	600XL008-DIAMOND	0,8	3	40	7,0	1,2	0,025	0,05	5°15'	2
	600L010-DIAMOND	1	3	40	5,0	1,5	0,025	0,10	5°45'	2
	600XL010-DIAMOND	1	3	40	8,5	1,5	0,025	0,10	4°15'	2
15	600SL010-DIAMOND	1	3	40	12	1,5	0,025	0,10	3°30'	2
	600L012-DIAMOND	1,2	3	50	6,0	1,8	0,025	0,10	4°45'	2
	600XL012-DIAMOND	1,2	3	50	10,0	1,8	0,025	0,10	3°30'	2
	600L015-DIAMOND	1,5	3	50	7,5	2,2	0,05	0,15	3°30'	2
	600XL015-DIAMOND	1,5	3	50	12,0	2,2	0,05	0,15	2°45'	2
	600SL015-DIAMOND	1,5	3	50	18	2,2	0,05	0,15	2°	2
	600L020-DIAMOND	2	3	60	10,0	2,2	0,05	0,15	5°15'	2
	600XL020-DIAMOND	2	3	60	16,0	2,2	0,05	0,15	1°30'	2
23	600SL020-DIAMOND	2	3	60	25	2,2	0,05	0,15	1°	2
	600SL021-DIAMOND	2	3	70	30	5	0,05	0,50	1°	2
32										
44										
47										

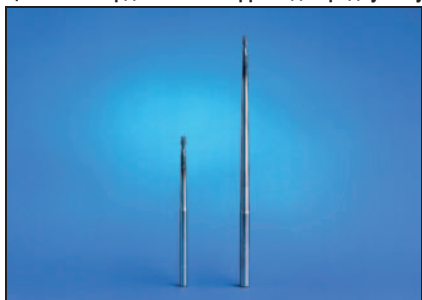
По режимам резания см. стр. 94.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

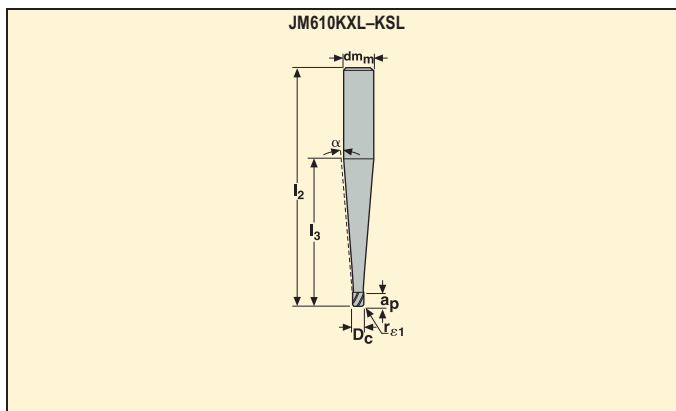
# MINI DIAMOND

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0.005
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.02$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.02$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$r_{el}$		
JM610-DIAMOND									
2	610KXL010-DIAMOND	1,0	3	60	30	2,0	0,10	2°	2
	610KSL010-DIAMOND	1,0	3	100	70	2,0	0,10	30'	2
	610KXL015-DIAMOND	1,5	3	60	30	3,0	0,15	1°30'	2
	610KSL015-DIAMOND	1,5	3	100	50	3,0	0,15	30'	2
	610KXL020-DIAMOND	2,0	3	60	30	4,0	0,15	30'	2
13	610KSL020-DIAMOND	2,0	4	100	70	4,0	0,15	30'	2
15									
DIAMOND									
23									
35									
44									
52									

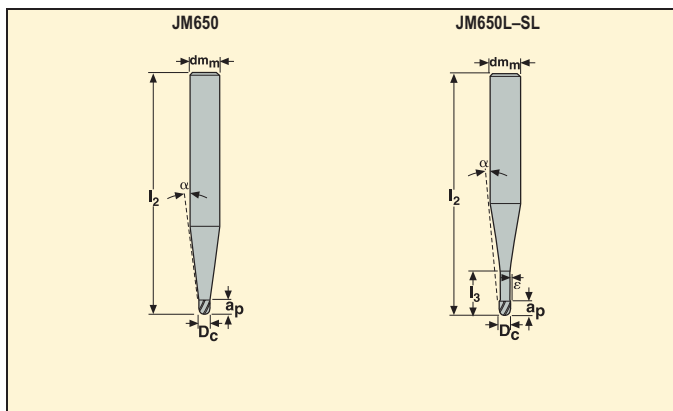
# MINI DIAMOND

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биение = 0.005
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.02$
- Радиус =  $\pm 0.005$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\varepsilon$		
3	JM650-DIAMOND								
	650002-DIAMOND	0,2	3	40	—	0,2	—	14°	2
	650003-DIAMOND	0,3	3	40	—	0,3	—	13°30'	2
	650004-DIAMOND	0,4	3	40	—	0,4	—	13°	2
13	650L005-DIAMOND	0,5	3	40	2,5	0,5	0,025	10°	2
	650XL005-DIAMOND	0,5	3	40	4,0	0,5	0,025	8°30'	2
	650L006-DIAMOND	0,6	3	40	3,0	0,6	0,025	9°15'	2
	650XL006-DIAMOND	0,6	3	40	5,0	0,6	0,025	7°30'	2
	650L008-DIAMOND	0,8	3	40	4,0	0,8	0,025	8°	2
	650XL008-DIAMOND	0,8	3	40	7,0	0,8	0,025	6°	2
	650L010-DIAMOND	1	3	40	5,0	1,0	0,025	7°	2
	650XL010-DIAMOND	1	3	40	8,5	1,0	0,025	5°	2
15	650SL010-DIAMOND	1	3	40	12	1,0	0,025	3°45'	2
	650L012-DIAMOND	1,2	3	50	6,0	1,2	0,025	6°	2
	650XL012-DIAMOND	1,2	3	50	10,0	1,2	0,025	4°	2
	650L015-DIAMOND	1,5	3	50	7,5	1,5	0,05	5°15'	2
	650XL015-DIAMOND	1,5	3	50	12,0	1,5	0,05	3°	2
	650SL015-DIAMOND	1,5	3	50	18	1,5	0,05	2°15'	2
	650L020-DIAMOND	2	3	60	10,0	2,0	0,05	2°45'	2
	650XL020-DIAMOND	2	3	60	16,0	2,0	0,05	4°15'	2
25	650SL020-DIAMOND	2	3	60	25	2,0	0,05	1°15'	2
	650SL021-DIAMOND	2	3	70	30	5,0	0,05	1°	2
32									
43									
47									

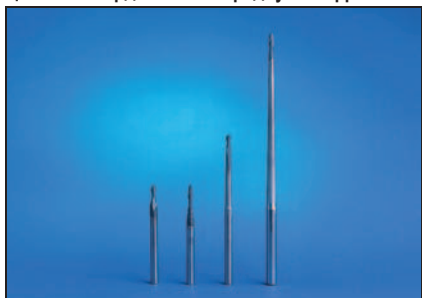
По режимам резания см. стр. 94.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

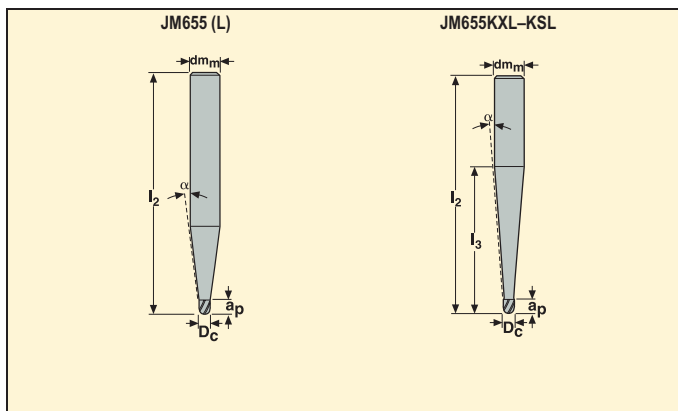
# MINI DIAMOND

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биеение= 0.01
- $dm_m = h5$
- $D_c = 0.01/-0.05$
- Радиус =  $\pm 0.02$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм					$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$		
3	JM655-DIAMOND							
	655010-DIAMOND	1,0	3	40	—	2,0	8°30'	2
	655L010-DIAMOND	1,0	3	40	—	5,0	6°	2
	655KXL010-DIAMOND	1,0	3	60	30	2,0	2°	2
13	655KSL010-DIAMOND	1,0	3	100	70	2,0	1°	2
	655015-DIAMOND	1,5	3	40	—	3,0	6°15'	2
	655L015-DIAMOND	1,5	3	40	—	6,0	4°30'	2
	655KXL015-DIAMOND	1,5	3	60	30	3,0	1°30'	2
15	655KSL015-DIAMOND	1,5	3	100	50	3,0	45'	2
	655020-DIAMOND	2,0	3	40	—	4,0	4°15'	2
	655L020-DIAMOND	2,0	3	40	—	9,0	2°30'	2
	655KXL020-DIAMOND	2,0	3	60	30	4,0	1°	2
15	655KSL020-DIAMOND	2,0	4	100	70	4,0	1°	2
25								
35								
43								
52								

По режимам резания см. стр. 94.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

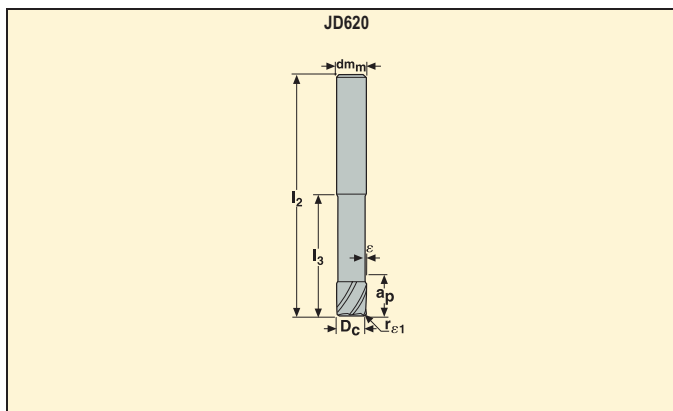
# DIAMOND

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0.01
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм							zn
		Dc	dm	l2	l3	ap	ε	rε1	
2	JD620-DIAMOND								
	620V030R050-DIAMOND	3	3	60	30	5	0,05	0,5	2
	620VL030R020-DIAMOND	3	3	80	50	5	0,05	0,2	2
	620V040R050-DIAMOND	4	4	60	30	5	0,05	0,5	2
	620VL040R020-DIAMOND	4	4	80	50	5	0,05	0,2	2
13	620V050R050-DIAMOND	5	5	70	35	6	0,05	0,5	2
	620VL050R020-DIAMOND	5	5	100	60	6	0,05	0,2	2
	620V060R050-DIAMOND	6	6	80	40	10	0,05	0,5	2
	620VL060R050-DIAMOND	6	6	100	70	10	0,1	0,5	2
	620V060R100-DIAMOND	6	6	80	40	10	0,05	1,0	2
15	620VL060R100-DIAMOND	6	6	100	70	10	0,1	1,0	2
	620V080R050-DIAMOND	8	8	80	40	10	0,1	0,5	2
	620VL080R050-DIAMOND	8	8	100	70	10	0,1	0,5	2
	620V080R100-DIAMOND	8	8	80	40	10	0,1	1,0	2
	620VL080R100-DIAMOND	8	8	100	70	10	0,1	1,0	2
23	620V100R050-DIAMOND	10	10	80	40	10	0,1	0,5	2
	620VL100R050-DIAMOND	10	10	100	70	10	0,1	0,5	2
	620V100R100-DIAMOND	10	10	80	40	10	0,1	1,0	2
	620VL100R100-DIAMOND	10	10	100	70	10	0,1	1,0	2
	620VSL100R100-DIAMOND	10	10	150	100	10	0,1	1,0	2
34	620V120R050-DIAMOND	12	12	80	40	10	0,1	0,5	2
	620VL120R050-DIAMOND	12	12	100	70	10	0,1	0,5	2
	620V120R100-DIAMOND	12	12	80	40	10	0,1	1,0	2
	620VL120R100-DIAMOND	12	12	100	70	10	0,1	1,0	2
	620VSL120R100-DIAMOND	12	12	150	100	10	0,1	1,0	2
44									
52									

По режимам резания см. стр. 94.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

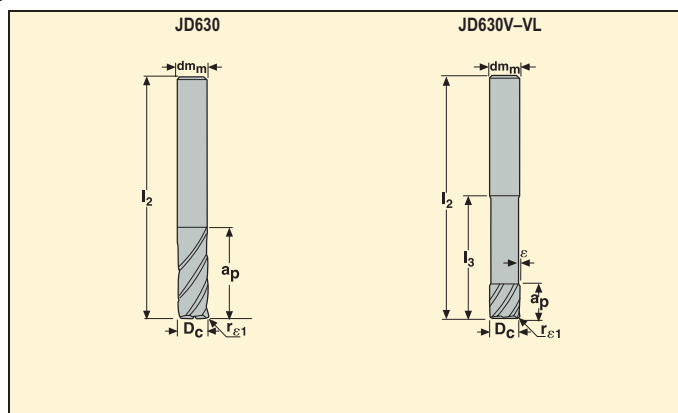
# DIAMOND

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биеение = 0,01
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0,02/-0,04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0,05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм							$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$	
4	JD630-DIAMOND								
	630030R015-DIAMOND	3	3	40	—	12	—	0,15	3
	630V030R030-DIAMOND	3	3	40	15	5	0,05	0,3	3
13	630VL030R020-DIAMOND	3	3	60	25	5	0,05	0,2	3
	630040R020-DIAMOND	4	4	50	—	14	—	0,20	3
	630V040R030-DIAMOND	4	4	50	20	5	0,05	0,3	3
15	630VL040R020-DIAMOND	4	4	60	30	5	0,05	0,2	3
	630050R030-DIAMOND	5	5	50	—	16	—	0,30	3
	630V050R030-DIAMOND	5	5	50	20	6	0,05	0,3	3
23	630VL050R020-DIAMOND	5	5	70	40	6	0,05	0,2	3
	630060R030-DIAMOND	6	6	65	—	20	—	0,30	3
	630V060R030-DIAMOND	6	6	100	60	10	0,05	0,5	3
37	630080R050-DIAMOND	8	8	65	—	20	—	0,50	3
	630VL080R100-DIAMOND	8	8	100	60	10	0,10	1,0	3
44									
54									

По режимам резания см. стр. 94.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

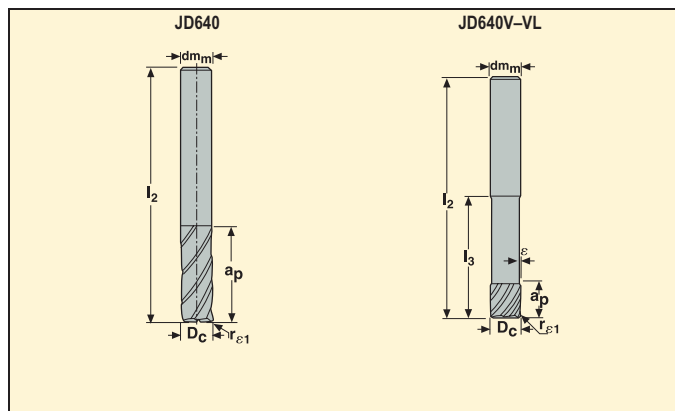
# DIAMOND

**SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для радиусов угла



- Допуски
- Биение = 0.01
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.05$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм								$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\epsilon$	$r_{\epsilon 1}$	$r_{\epsilon 2}$	
6	JD640-DIAMOND									
	640V060R050-DIAMOND	6	6	80	40	10	0,05	0,5	—	4
	640V080R050-DIAMOND	8	8	80	40	10	0,1	0,5	—	4
	640VL080R100-DIAMOND	8	8	100	60	10	0,1	1,0	—	4
	640100R050-DIAMOND	10	10	75	—	25	—	0,5	—	4
13	640V100R050-DIAMOND	10	10	80	40	12	0,1	0,5	—	4
	640V100R100-DIAMOND	10	10	80	40	12	0,1	1,0	—	4
	640VL100R050-DIAMOND	10	10	125	80	12	0,1	0,5	—	4
	640VL100R100-DIAMOND	10	10	125	80	12	0,15	1	2	4
	640120R050-DIAMOND	12	12	80	—	25	—	0,5	—	4
15	640V120R050-DIAMOND	12	12	80	40	15	0,1	0,5	—	4
	640V120R100-DIAMOND	12	12	80	40	15	0,1	1,0	—	4
	640VL120R050-DIAMOND	12	12	125	80	15	0,15	1	3	4
	640VL120R100-DIAMOND	12	12	125	80	15	0,1	1,0	—	4
23										
35										
44										
52										

По режимам резания см. стр. 94.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.



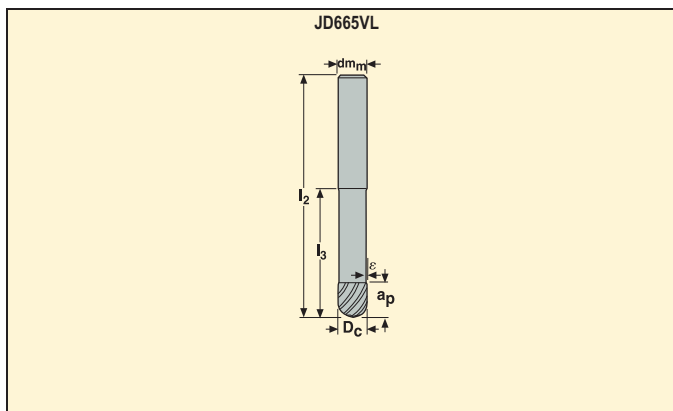
# DIAMOND

**SECO**

## Цельная твёрдосплавная радиусная фреза



- Допуски
- Биение= 0.01
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.02/-0.04$
- Радиус =  $\pm 0.01$



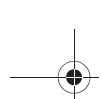
Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\varepsilon$	
JD665-DIAMOND								
7	665VL060-DIAMOND	6	6	100	70	10	0,1	4
	665VL080-DIAMOND	8	8	100	70	10	0,1	4
	665VL100-DIAMOND	10	10	100	70	10	0,1	4
	665VL120-DIAMOND	12	12	100	70	10	0,1	4
13								
15								
25								
35								
43								
52								

По режимам резания см. стр. 94.

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

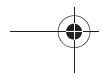
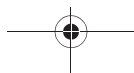
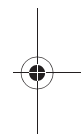






**VHM**

**SECO**



Используя большой производственный опыт Seco Jabro Tools разработала широкую гамму VHM цельных твёрдосплавных универсальных фрез диаметром от 1 мм до 32 мм различных геометрий и длин.

Существующие VHM геометрии разработаны для широкого круга применений. Это даёт нам возможность предложить стандартный инструмент даже там, где прежде использовался специальный.

Описание хвостовика:

L = Длинный

XL = Сверх длинный

SL = Супер длинный

VSL = Супер длинный с уменьшенным наружным диаметром

Марк. INSTR.	Страница	Марк. INSTR.	Страница
HSC.....	128-129	J90.....	134-137
HKM-HK.....	140-157	J91.....	134-137
J23.....	161	J92.....	116-119
J28.....	130-131	J93.....	116-119
J29.....	160	J94.....	158
J32.....	110-111	J95.....	112-113
J33.....	120-121	J97.....	108-109
J34.....	122-125	J98.....	134-135
J35.....	122-125	J99.....	116-117
J36.....	138-139	MSF.....	132-133
J37.....	122-123	TDM.....	114-115
J39.....	120-121	V31.....	159
J40.....	126-127		

# Режимы резания – VHM



J 97

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—				
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—				
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—				
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,35 \times D_c$	—				
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—				
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—				
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—				
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	—				
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—				
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—				
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	—				
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—				
Графит	A	200	$0,011 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	—				
Жёсткий пластик	M	100	$0,009 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—				
Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовое объёмное фрезерование				Черновая объёмная обработка			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	180	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	160	$0,010 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
3-4	E	170	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	140	$0,010 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
5-6	E	140	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	120	$0,010 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
8-9	E	100	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	90	$0,010 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
10-11	E	70	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	60	$0,010 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
12-13	E	145	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	120	$0,010 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
14-15	E	120	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	100	$0,010 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
16	E	max	$0,027 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	max	$0,030 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
17	E	320	$0,024 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	250	$0,027 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
20	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,013 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
21	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,010 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
22	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	90	$0,013 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Графит	A	max	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	350	$0,017 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,80 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	175	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	150	$0,013 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Медь	E	400	$0,018 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	350	$0,020 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	$0,50 \times D_c$

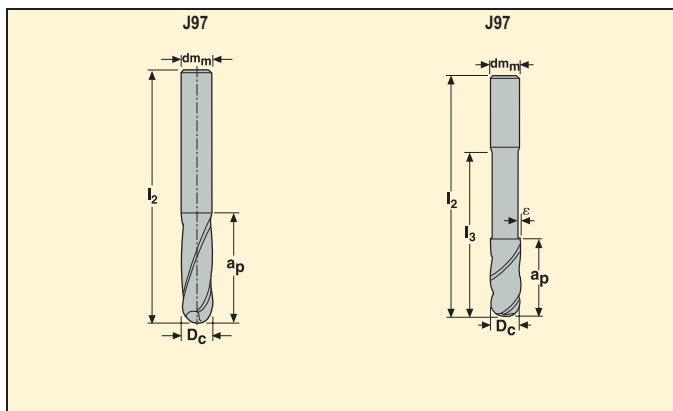
\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания ар. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная радиусная фреза**

- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = 0.01/-0.06$
- Радиус =  $\pm 0.02$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм						$z_n$
				$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\varepsilon$	
J97 3	97010	■	■	1	3	40	—	2	—	2
	97L010	■	■	1	3	40	—	5	—	2
	97015	■	■	1,5	3	40	—	3	—	2
13	97L015	■	■	1,5	3	40	—	6	—	2
	97021	■	■	2	3	40	—	4	—	2
	97L020	■	■	2	3	40	—	9	—	2
19	97025	■	■	2,5	3	40	—	5	—	2
	97031	■	■	3	3	40	—	8	—	2
	97L032	■	■	3	3	60	—	20	—	2
25	97035	■	■	3,5	4	50	—	12	—	2
	97041	■	■	4	4	50	—	14	—	2
	97L043	■	■	4	4	60	—	30	—	2
35	97045	■	■	4,5	5	50	—	14	—	2
	97051	■	■	5	5	50	—	20	—	2
	97L053	■	■	5	5	70	—	35	—	2
43	97055	■	■	5,5	6	65	—	20	—	2
	97062	■	■	6	6	65	—	20	—	2
	97VSL062	■	■	6	6	150	100	25	0,05	2
52	97L064	■	■	6	6	100	—	40	—	2
	97072	■	■	7	8	65	—	20	—	2
	97082	■	■	8	8	65	—	20	—	2
52	97VSL082	■	■	8	8	150	100	25	0,05	2
	97L084	■	■	8	8	100	—	40	—	2
	97092	■	■	9	10	65	—	20	—	2
52	97102	■	■	10	10	75	—	25	—	2
	97VSL102	■	■	10	10	150	100	25	0,05	2
	97L104	■	■	10	10	100	—	40	—	2
52	97112	■	■	11	12	75	—	25	—	2
	97122	■	■	12	12	75	—	25	—	2
	97VSL122	■	■	12	12	150	100	25	0,05	2
52	97L124	■	■	12	12	100	—	45	—	2
	97143	■	■	14	14	90	—	30	—	2
	97153	■	■	15	15	90	—	30	—	2
52	97163	■	■	16	16	90	—	30	—	2
	97L164	■	■	16	16	100	—	45	—	2
	97XL166	■	■	16	16	150	—	65	—	2
52	97183	■	■	18	18	90	—	35	—	2
	97204	■	■	20	20	100	—	40	—	2
	97L205	■	■	20	20	125	—	55	—	2
52	97XL206	■	■	20	20	150	—	65	—	2
	97254	■	■	25	25	100	—	40	—	2
	97L256	■	■	25	25	150	—	65	—	2

\* Пример заказа:  
MEGA: 97010-MEGA  
Без покрытия: 97010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – VHM



### J 32

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—				
Жёсткий пластик	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Объёмное фрезерование чистовое							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	180	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
3-4	E	170	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
5-6	E	140	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
8-9	E	100	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
10-11	E	70	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
12-13	E	145	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
14-15	E	120	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
16	E	max	$0,027 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
17	E	320	$0,024 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
20	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
21	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
22	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
Жёсткий пластик	M	max	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
Медь	E	400	$0,018 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				

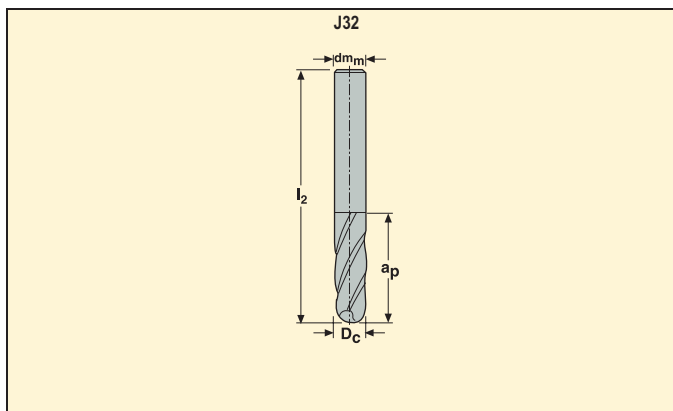
\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания ар. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная радиусная фреза**

- Допуски
- Биение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$
- Радиус =  $\pm 0.02$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм				$z_n$
				$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$a_p$	
J32 4	32010	■	■	1	3	40	2	3
	32015	■	■	1,5	3	40	2	3
	32020	■	■	2	3	40	3	3
	32SL020	■	■	2	3	100	4	3
13	32030	■	■	3	3	40	5	3
	32L030	■	■	3	4	75	20	3
	32SL030	■	■	3	3	100	6	3
	32031	■	■	3	6	50	5	3
19	32040	■	■	4	4	50	6	3
	32L040	■	■	4	4	75	25	3
	32SL040	■	■	4	4	100	9	3
	32041	■	■	4	6	55	6	3
25	32050	■	■	5	6	55	7	3
	32SL050	■	■	5	5	100	11	3
	32060	■	■	6	6	55	8	3
	32L060	■	■	6	6	100	40	3
37	32XL060	■	■	6	6	100	15	3
	32SL060	■	■	6	6	150	15	3
	32080	■	■	8	8	65	10	3
	32L080	■	■	8	8	100	40	3
43	32XL080	■	■	8	8	100	20	3
	32SL080	■	■	8	8	150	20	3
	32100	■	■	10	10	65	12	3
	32L100	■	■	10	10	100	40	3
54	32XL100	■	■	10	10	125	25	3
	32SL100	■	■	10	10	175	25	3
	32120	■	■	12	12	75	15	3
	32L120	■	■	12	12	100	45	3
	32XL120	■	■	12	12	125	25	3
	32SL120	■	■	12	12	175	30	3
	32160	■	■	16	16	90	20	3
	32L160	■	■	16	16	100	45	3
	32XL160	■	■	16	16	150	65	3
	32SL160	■	■	16	16	175	30	3
	32200	■	■	20	20	90	28	3
	32L200	■	■	20	20	125	55	3
	32XL200	■	■	20	20	150	65	3
	32SL200	■	■	20	20	200	40	3
	32SL250	■	■	25	25	250	50	3

\* Пример заказа:  
MEGA: 32010-MEGA  
Без покрытия: 32010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

# Режимы резания – VHM



## J 95

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—				
Твёрдый	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
пластик Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовое объёмное фрезерование							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	180	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
3-4	E	170	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
5-6	E	140	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
8-9	E	100	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
10-11	E	70	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
12-13	E	145	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
14-15	E	120	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
16	E	max	$0,027 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
17	E	320	$0,024 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
20	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
21	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
22	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
Твёрдый	M	max	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
пластик Медь	E	400	$0,018 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				

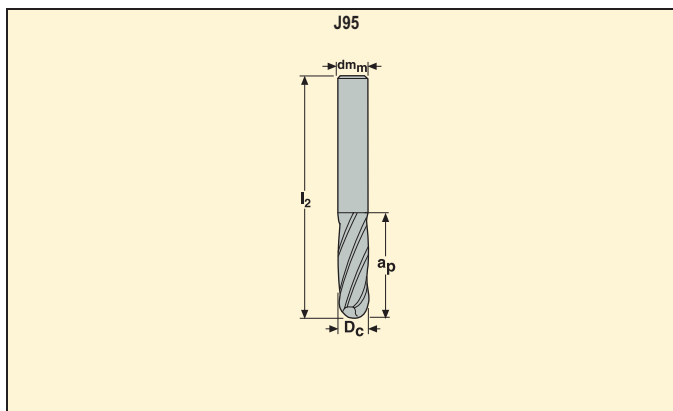
\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания ар. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная радиусная фреза**

- Допуски
- Биение = 0.02/0.03
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$
- Радиус =  $\pm 0.02$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм				z <sub>n</sub>
		D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	
J95-MEGA						
7	95021-MEGA	2	3	40	4	4
	95031-MEGA	3	3	40	9	4
	95041-MEGA	4	4	50	14	4
	95L043-MEGA	4	4	60	30	4
	95051-MEGA	5	5	50	20	4
13	95062-MEGA	6	6	65	20	4
	95L064-MEGA	6	6	100	40	4
	95082-MEGA	8	8	65	20	4
	95 L084-MEGA	8	8	100	40	4
	95102-MEGA	10	10	75	25	4
19	95L104-MEGA	10	10	100	40	4
	95122-MEGA	12	12	75	25	4
	95L124-MEGA	12	12	100	45	4
	95143-MEGA	14	14	90	30	4
	95163-MEGA	16	16	90	30	4
25	95L164-MEGA	16	16	100	45	4
	95204-MEGA	20	20	100	40	4
	95224-MEGA	22	22	100	40	4
	95254-MEGA	25	25	100	40	4
35						
43						
52						

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – VHM



### TDM

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—				
Твёрдый пластик	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Чистовое объёмное фрезерование							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	180	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
3-4	E	170	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
5-6	E	140	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
8-9	E	100	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
10-11	E	70	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
12-13	E	145	$0,009 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
14-15	E	120	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
16	E	max	$0,027 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
17	E	320	$0,024 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
20	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
21	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
22	E	100	$0,012 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				
Твёрдый пластик	M	max	$0,015 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
Медь	E	400	$0,018 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	$0,01 \times D_c$				

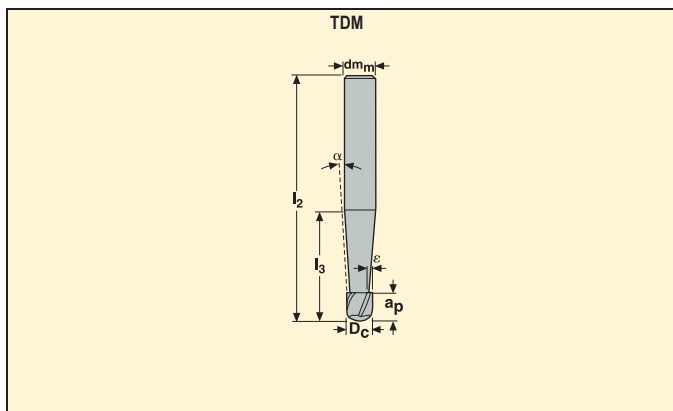
\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Скорость резания всегда даётся на рабочем диаметре. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания ар. См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная радиусная фреза**

- Допуски
- Биение= 0.01
- $dm_m = h5$
- $D_c = \pm 0.02$
- Радиус =  $\pm 0.01$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$\alpha^\circ$	$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$l_3$	$a_p$	$\varepsilon$		
TDM-MEGA									
3	TDM-06503-MEGA	3	6	65	25	4	0,25	3°30'	2
	TDM-06504-MEGA	4	6	65	25	5	0,25	2°30'	2
	TDM-10004 -MEGA	4	8	100	60	6	0,25	2°	4
	TDM-10005-MEGA	5	8	100	60	8	0,25	1°45'	4
	TDM-065062-MEGA	6	8	65	25	6	0,25	2°30'	2
7	TDM-065064-MEGA	6	8	65	25	6	0,25	2°30'	4
	TDM-10006-MEGA	6	10	100	60	9	0,25	2°	4
	TDM-15006-MEGA	6	10	150	90	9	0,25	1°30'	4
	TDM-075082-MEGA	8	10	75	35	10	0,25	2°	2
	TDM-075084-MEGA	8	10	75	35	10	0,25	2°	4
13	TDM-10008-MEGA	8	10	100	60	12	0,25	1°15'	4
	TDM-15008-MEGA	8	12	150	92	12	0,25	1°30'	4
	TDM-075102-MEGA	10	12	75	35	12	0,5	2°	2
	TDM-075104-MEGA	10	12	75	35	12	0,5	2°	4
	TDM-10010-MEGA	10	12	100	55	15	0,5	1°15'	4
19	TDM-15010-MEGA	10	14	150	95	15	0,5	1°30'	4
25									
35									
43									
52									

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – VHM



### J99/J92/J93

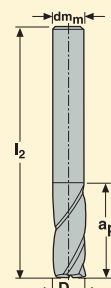
Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	125	$0,006 \times D_C$	$0,10 \times D_C$	—	125	$0,005 \times D_C$	$0,50 \times D_C$	—
3-4	E	100	$0,006 \times D_C$	$0,08 \times D_C$	—	100	$0,005 \times D_C$	$0,40 \times D_C$	—
5-6	E	90	$0,006 \times D_C$	$0,05 \times D_C$	—	90	$0,005 \times D_C$	$0,30 \times D_C$	—
8-9	E	85	$0,006 \times D_C$	$0,08 \times D_C$	—	85	$0,005 \times D_C$	$0,35 \times D_C$	—
10-11	E	65	$0,006 \times D_C$	$0,05 \times D_C$	—	65	$0,005 \times D_C$	$0,20 \times D_C$	—
12-13	E	90	$0,006 \times D_C$	$0,10 \times D_C$	—	100	$0,005 \times D_C$	$0,40 \times D_C$	—
14-15	E	55	$0,006 \times D_C$	$0,08 \times D_C$	—	55	$0,005 \times D_C$	$0,20 \times D_C$	—
17	E	150	$0,017 \times D_C$	$0,10 \times D_C$	—	150	$0,014 \times D_C$	$0,40 \times D_C$	—
20	E	50	$0,009 \times D_C$	$0,08 \times D_C$	—	50	$0,007 \times D_C$	$0,30 \times D_C$	—
21	E	25	$0,006 \times D_C$	$0,03 \times D_C$	—	25	$0,005 \times D_C$	$0,15 \times D_C$	—
22	E	60	$0,009 \times D_C$	$0,07 \times D_C$	—	60	$0,007 \times D_C$	$0,30 \times D_C$	—
Графит	A	160	$0,011 \times D_C$	$0,10 \times D_C$	—	175	$0,009 \times D_C$	$0,60 \times D_C$	—
Мягкий пластик	E	100	$0,009 \times D_C$	$0,08 \times D_C$	—	500	$0,007 \times D_C$	$0,50 \times D_C$	—
Медь	E	250	$0,013 \times D_C$	$0,05 \times D_C$	—	300	$0,010 \times D_C$	$0,50 \times D_C$	—

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная острая фреза**

- Допуски
- Биеение =  $D_c \text{ } \varnothing 1.0\text{-}\varnothing 18 = 0.02$ ,  $D_c \text{ } \varnothing 20\text{-}\varnothing 25 = 0.03$
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$

**J99, J92, J93**

Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм				z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	
2	J99, J92, J93							
	99010	■	■	1	3	40	2	2
	99015	■	■	1,5	3	40	3	2
	92015-MEGA	■		1,5	6	55	6	2
	93015	■	■	1,5	3	40	6	2
13	99020	■	■	2	3	40	4	2
	92020-MEGA	■		2	6	60	9	2
	93020	■	■	2	3	40	9	2
	99025	■	■	2,5	3	40	5	2
	92025-MEGA	■		2,5	6	60	9	2
19	93025	■	■	2,5	3	40	9	2
	99030	■	■	3	3	40	6	2
	92030-MEGA	■		3	6	60	12	2
	93030	■	■	3	3	40	12	2
	93L030	■	■	3	3	60	30	2
22	92035-MEGA	■		3,5	6	60	12	2
	93035	■	■	3,5	4	50	12	2
	99040	■	■	4	4	50	8	2
	92040-MEGA	■		4	6	60	14	2
	93040	■	■	4	4	50	14	2
35	93L040	■	■	4	4	60	30	2
	92045-MEGA	■		4,5	6	60	14	2
	93045-MEGA	■	■	4,5	5	50	14	2
	99050	■	■	5	5	50	11	2
	92050-MEGA	■		5	6	65	20	2
44	93050	■	■	5	5	50	20	2
	93L050	■	■	5	5	70	35	2
	93055-MEGA	■	■	5,5	6	65	20	2
	99060	■	■	6	6	50	13	2
	93060	■	■	6	6	65	20	2
52	93L060	■	■	6	6	100	40	2
	93065-MEGA	■	■	6,5	8	70	20	2
	93070	■	■	7	8	70	20	2
	93075-MEGA	■	■	7,5	8	70	20	2
	99080	■	■	8	8	50	13	2
	93080	■	■	8	8	70	20	2
	93L080	■	■	8	8	100	40	2
	93085-MEGA	■	■	8,5	10	80	20	2
	93090	■	■	9	10	80	20	2
	93095-MEGA	■	■	9,5	10	80	25	2
	99100	■	■	10	10	50	16	2
	93100	■	■	10	10	80	25	2
	93L100	■	■	10	10	100	40	2

\* Пример заказа:  
MEGA: 99010-MEGA  
Без покрытия: 99010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – VHM









### J99/J92/J93

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	125	$0,005 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	100	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	90	$0,005 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	85	$0,005 \times D_c$	$0,35 \times D_c$	—
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	65	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	100	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	55	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	150	$0,014 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	50	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	25	$0,005 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	—
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—	60	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
Графит	A	160	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	175	$0,009 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	—
Мягкий пластик	E	100	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	500	$0,007 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	300	$0,010 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO**

Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм				z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	
J99, J93								
2	93110	■	■	11	12	90	25	2
	99120	■	■	12	12	65	19	2
	93120	■	■	12	12	90	25	2
	93L120	■	■	12	12	100	45	2
	93XL120	■	■	12	12	150	30	2
	93130-MEGA	■	■	13	14	100	30	2
13	93140	■	■	14	14	90	30	2
	93L140	■	■	14	14	100	45	2
	93150-MEGA	■	■	15	16	100	30	2
	99160	■	■	16	16	65	20	2
	93160	■	■	16	16	90	30	2
	93L160	■	■	16	16	100	45	2
19	MEGA	■	■	16	16	150	65	2
	93180-MEGA	■	■	18	18	90	30	2
	93200	■	■	20	20	100	35	2
	93L200	■	■	20	20	125	55	2
	93XL200	■	■	20	20	150	65	2
	93220-MEGA	■	■	22	20	100	35	2
22	93250	■	■	25	25	125	40	2
35								
								
44								
								
52								
								

\* Пример заказа:  
MEGA: 99010-MEGA  
Без покрытия: 99010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – VHM



### J33/J39

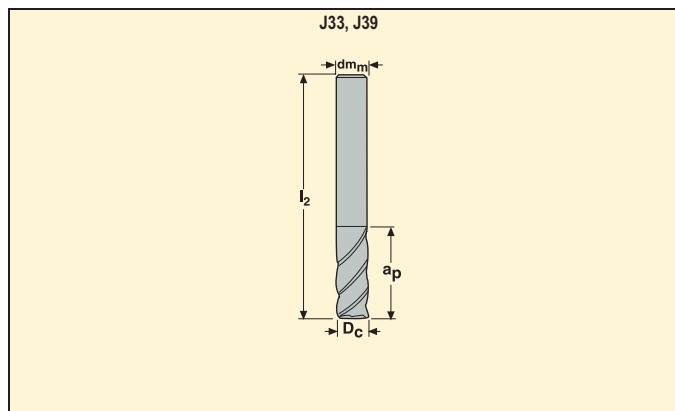
Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	125	$0,005 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	100	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	90	$0,005 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	85	$0,005 \times D_c$	$0,35 \times D_c$	—
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	65	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	90	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	55	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	50	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	25	$0,005 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	—
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—	60	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная острая фреза**

- Допуски
- Биеение =  $\varnothing 1.5\text{-}\varnothing 6 = 0.02$ ,  $\varnothing 6.5\text{-}\varnothing 10 = 0.03$
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм				z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	
J39, J33								
	39015	■	■	1,5	3	40	6	3
	33015	■	■	1,5	6	50	6	3
	39020	■	■	2	3	40	9	3
4	33020	■	■	2	6	55	9	3
	33025	■	■	2,5	6	55	9	3
	39030	■	■	3	3	40	12	3
	39L030	■	■	3	3	60	30	3
13	33030	■	■	3	6	55	12	3
	33035	■	■	3,5	6	55	12	3
	39040	■	■	4	4	50	14	3
	39L040	■	■	4	4	60	30	3
19	39045-MEGA	■	■	4,5	5	50	14	3
	33045	■	■	4,5	6	60	14	3
	39050	■	■	5	5	50	20	3
	39L050	■	■	5	5	70	35	3
22	33050	■	■	5	6	65	20	3
	33055	■	■	5,5	6	65	20	3
	39060	■	■	6	6	65	20	3
	39L060	■	■	6	6	100	40	3
35	39080	■	■	8	8	65	20	3
	39L080	■	■	8	8	100	40	3
	39100	■	■	10	10	75	25	3
	39L100	■	■	10	10	100	40	3
44								
52								

\* Пример заказа:  
MEGA: 39015-MEGA  
Без покрытия: 39015

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

# Режимы резания – VHM



## J34/J35/J37

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	125	$0,005 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	100	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	90	$0,005 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	85	$0,005 \times D_c$	$0,35 \times D_c$	—
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	65	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	100	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	55	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	max	$0,015 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	150	$0,014 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	50	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	25	$0,005 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	—
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—	60	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
Графит	A	160	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	175	$0,009 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	—
Мягкий пластик	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	200	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	—
Жёсткий пластик	M	100	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	100	$0,007 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	250	$0,010 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	155	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	135	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
3-4	E	135	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	120	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
5-6	E	125	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	110	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
8-9	E	120	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	105	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
10-11	E	90	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
12-13	E	135	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	110	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	E	65	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	60	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
16	E	max	$0,022 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	max	$0,021 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
17	E	350	$0,020 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	300	$0,019 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
20	E	80	$0,010 \times D_c$	$0,90 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	70	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,25 \times D_c$
21	E	50	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
22	E	120	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	100	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Графит	A	180	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Мягкий пластик	M	max	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	max	$0,012 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$0,80 \times D_c$
Жёсткий пластик	M	700	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	600	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Медь	E	500	$0,015 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	400	$0,014 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,40 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

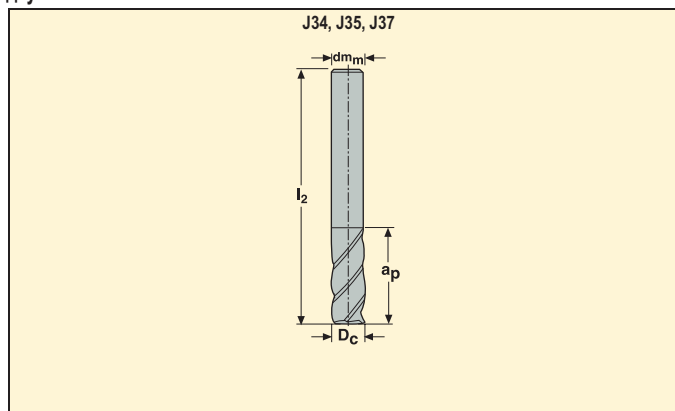
Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO**

Цельная твёрдосплавная фреза для острого или рад. угла



- Допуски
- Биение =  $\varnothing 1-\varnothing 6 = 0.02$ ,  $\varnothing 6.5-\varnothing 25 = 0.03$
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					Zn
				Dc	dm_m	l2	ap	r <sub>el</sub>	
J34, J35, J37									
	34010	■	■	1	3	40	2	—	3
	34015	■	■	1,5	3	40	3	—	3
	35015	■	■	1,5	3	40	6	—	3
4	34020	■	■	2	3	40	4	—	3
	35020	■	■	2	3	40	6	—	3
	35L020	■	■	2	3	60	9	—	3
	34025	■	■	2,5	3	40	5	—	3
13	35025	■	■	2,5	3	40	12	—	3
	34030	■	■	3	3	40	5	—	3
	35030	■	■	3	3	40	12	—	3
	35L030	■	■	3	3	60	30	—	3
19	37030/5-MEGA	■		3	6	50	5	0,15	3
	37030/9-MEGA	■		3	6	50	9	0,15	3
	34035	■	■	3,5	4	50	6	—	3
	35035	■	■	3,5	4	50	14	—	3
22	34040	■	■	4	4	50	6	—	3
	35040	■	■	4	4	50	14	—	3
	35L040	■	■	4	4	60	30	—	3
	37040/6-MEGA	■		4	6	50	6	0,20	3
23	37040/10-MEGA	■		4	6	50	10	0,20	3
	37040/14-MEGA	■		4	6	50	14	0,20	3
	34045	■	■	4,5	5	50	7	—	3
	35045	■	■	4,5	5	50	16	—	3
37	34050	■	■	5	5	50	7	—	3
	35050	■	■	5	5	50	16	—	3
	35L050	■	■	5	5	70	35	—	3
	37050/10-MEGA	■		5	6	50	10	0,20	3
44	37050/14-MEGA	■		5	6	50	14	0,20	3
	35055	■	■	5,5	6	65	16	—	3
	34060	■	■	6	6	50	8	—	3
	35060	■	■	6	6	65	20	—	3
54	35L060	■	■	6	6	100	40	—	3
	37060/10-MEGA	■		6	6	50	10	0,20	3
	37060/14-MEGA	■		6	6	50	14	0,20	3
	35065	■	■	6,5	8	65	20	—	3
54	35070	■	■	7	8	65	20	—	3
	35075	■	■	7,5	8	65	20	—	3
	34080	■	■	8	8	50	10	—	3
	35080	■	■	8	8	65	20	—	3
54	35L080	■	■	8	8	100	40	—	3
	35085	■	■	8,5	10	75	20	—	3
	35090	■	■	9	10	75	20	—	3

\* Пример заказа:  
MEGA: 34010-MEGA  
Без покрытия: 34010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

# Режимы резания – VHM



## J34/J35/J37

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	125	$0,005 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	100	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	90	$0,005 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	85	$0,005 \times D_c$	$0,35 \times D_c$	—
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	65	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	100	$0,005 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	55	$0,005 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	max	$0,015 \times D_c$	$0,40 \times D_c$	—
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	150	$0,014 \times D_c$	$0,20 \times D_c$	—
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	50	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—	25	$0,005 \times D_c$	$0,15 \times D_c$	—
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—	60	$0,007 \times D_c$	$0,30 \times D_c$	—
Графит	A	160	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	175	$0,009 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	—
Мягкий	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	200	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	—
пластик	M	100	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—	100	$0,007 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—
Жёсткий	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—	250	$0,010 \times D_c$	$0,50 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	155	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	135	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
3-4	E	135	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	120	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
5-6	E	125	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	110	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
8-9	E	120	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	105	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
10-11	E	90	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
12-13	E	135	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	110	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	E	65	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	60	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
16	E	max	$0,022 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	max	$0,021 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
17	E	350	$0,020 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	300	$0,019 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
20	E	80	$0,010 \times D_c$	$0,90 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	70	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,25 \times D_c$
21	E	50	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
22	E	120	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	100	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Графит	A	180	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Мягкий	M	max	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	max	$0,012 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$0,80 \times D_c$
пластик	M	700	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	600	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Жёсткий	E	500	$0,015 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	400	$0,014 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,40 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO**

Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	r <sub>el</sub>	
J34, J35 4	35095	■	■	9,5	10	75	25	—	3
	34100	■	■	10	10	50	12	—	3
	35100	■	■	10	10	75	25	—	3
	35L100	■	■	10	10	100	40	—	3
	35XL100	■	■	10	10	125	55	—	3
13	35110	■	■	11	12	75	25	—	3
	34120	■	■	12	12	65	15	—	3
	35120	■	■	12	12	75	25	—	3
	35L120	■	■	12	12	100	45	—	3
	35XL120	■	■	12	12	125	55	—	3
19	35140	■	■	14	14	90	30	—	3
	35L140	■	■	14	14	100	45	—	3
	35XL140	■	■	14	14	150	65	—	3
	35150	■	■	15	16	90	30	—	3
	34160	■	■	16	16	65	20	—	3
22	35160	■	■	16	16	90	30	—	3
	35L160	■	■	16	16	100	45	—	3
	35XL160	■	■	16	16	150	65	—	3
	35180	■	■	18	18	90	35	—	3
	35L180	■	■	18	18	125	50	—	3
23	35XL180	■	■	18	18	150	65	—	3
	34200	■	■	20	20	90	24	—	3
	35200	■	■	20	20	100	40	—	3
	35L200	■	■	20	20	125	55	—	3
	35XL200	■	■	20	20	150	65	—	3
37	35250	■	■	25	25	125	40	—	3
	35L250	■	■	25	25	125	55	—	3
	35XL250	■	■	25	25	150	75	—	3
43 = 35XL...									
44									
54									

\* Пример заказа:  
MEGA: 34010-MEGA  
Без покрытия: 34010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

## Режимы резания – VHM



### J40

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	max	$0,015 \times D_c$	$0,60 \times D_c$	—
Мягкий пластик	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	max	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	—

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



## Режимы резания – VHM



### HSC

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm
16	E	max	$0,019 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	—	—	—	—
Мягкий пластик	M	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	max	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	—

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm
16	E	max	$0,022 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	max	$0,021 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,40 \times D_c$
Мягкий пластик	M	max	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	max	$0,012 \times D_c$	$1,50 \times D_c$	$0,80 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



- 
- Technical drawing of an HSC drill bit. The drawing shows a vertical drill bit with a double-flute design. Key dimensions are labeled:  $dm$  (minor diameter),  $l_2$  (length),  $a_p$  (cutting edge length), and  $D_c$  (cutting diameter).

[illegible]

129

## Режимы резания – VHM



### J28

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание				Обработка пазов			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ mm	$a_e$ mm
Мягкий пластик	E	200	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—	max	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	—

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



## Режимы резания – VHM



### MSF/MSFL

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
Графит	A	160	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				

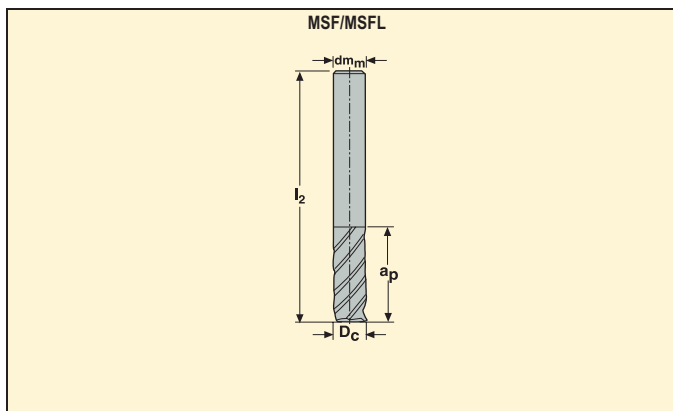
Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	160	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$				
3-4	E	150	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
5-6	E	130	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
12-13	E	140	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$				
14-15	E	80	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$				
Графит	A	180	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$				

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельные твёрдосплавные многозубые**

- Допуски
- Биение =  $\varnothing 1\text{-}\varnothing 12 = 0.02$ ,  $\varnothing 14\text{-}\varnothing 25 = 0.04$
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм				$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$a_p$	
MSF-MEGA/MSFL-MEGA 10/11/12	45060-MEGA	6	6	65	20	5
	45080-MEGA	8	8	65	20	5
	45100-MEGA	10	10	75	25	6
	45120-MEGA	12	12	80	25	6
	45L120-MEGA	12	12	100	45	6
13	45140-MEGA	14	14	90	30	6
	45160-MEGA	16	16	90	30	6
	45L160-MEGA	16	16	125	65	6
	45200-MEGA	20	20	100	35	8
	45L200-MEGA	20	20	125	65	8
19	45250-MEGA	25	25	125	50	8
	45L250-MEGA	25	25	150	75	8
	MEGA					
22						
37						
42						
49						

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

# Режимы резания – VHM



## J90/J91/J98

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—				
Графит	A	160	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				

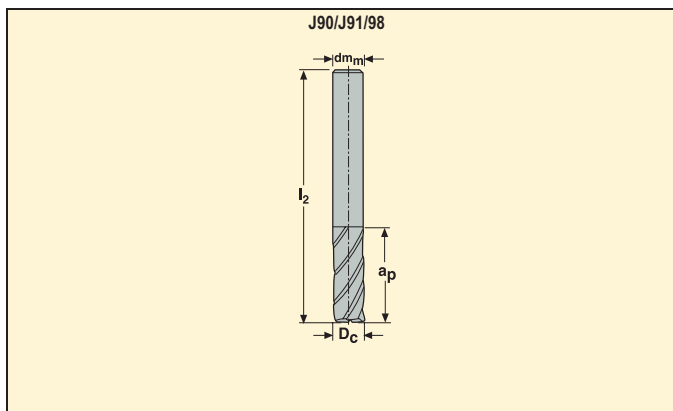
Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	160	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	140	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
3-4	E	150	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	130	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
5-6	E	130	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	115	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
8-9	E	120	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	105	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
10-11	E	90	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
12-13	E	140	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	125	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	E	80	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	70	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
17	E	350	$0,020 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	300	$0,019 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
20	E	80	$0,010 \times D_c$	$0,90 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	70	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,25 \times D_c$
21	E	50	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
22	E	120	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	100	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Графит	A	180	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Медь	E	500	$0,015 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	400	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,40 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная острая фреза**

- Допуски
- Биеение =  $\varnothing 1\text{-}\varnothing 12=0.02$ ,  $\varnothing 14\text{-}\varnothing 25= 0.04$
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм				z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	
J90/J91/J98								
6	90010	■	■	1	3	40	2	4
	90015	■	■	1,5	3	40	3	4
	91015	■	■	1,5	3	40	6	4
	98015-MEGA	■	■	1,5	6	50	6	4
	90020	■	■	2	3	40	4	4
13	91020	■	■	2	3	40	9	4
	98020-MEGA	■	■	2	6	55	9	4
	90025	■	■	2,5	3	40	5	4
	91025	■	■	2,5	3	40	12	4
	98025-MEGA	■	■	2,5	6	55	9	4
19	90030	■	■	3	3	40	6	4
	91030	■	■	3	3	40	12	4
	91L030	■	■	3	3	60	30	4
	98030-MEGA	■	■	3	6	55	12	4
	91035	■	■	3,5	4	50	12	4
22	98035-MEGA	■	■	3,5	6	55	12	4
	90040	■	■	4	4	50	8	4
	91040	■	■	4	4	50	14	4
	91L040	■	■	4	4	60	30	4
	98040-MEGA	■	■	4	6	60	14	4
35	90050	■	■	5	5	50	11	4
	91050	■	■	5	5	50	20	4
	91L050	■	■	5	5	70	35	4
	98050-MEGA	■	■	5	6	65	20	4
	90060	■	■	6	6	50	13	4
43	91060	■	■	6	6	65	20	4
	91L060	■	■	6	6	100	40	4
	91070	■	■	7	8	65	20	4
	90080	■	■	8	8	50	13	4
	91080	■	■	8	8	65	20	4
52	91L080	■	■	8	8	100	40	4
	91090	■	■	9	10	75	20	4
	90100	■	■	10	10	50	16	4
	91100	■	■	10	10	75	25	4
	91L100	■	■	10	10	100	40	4
	91XL100	■	■	10	10	125	60	4
	91110	■	■	11	12	80	25	4
	90120	■	■	12	12	65	19	4
	91120	■	■	12	12	80	25	4
	91L120	■	■	12	12	100	45	4
	91XL120	■	■	12	12	125	60	4
	91SL120	■	■	12	12	150	30	4

\* Пример заказа:  
MEGA: 90010-MEGA  
Без покрытия: 90010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

# Режимы резания – VHM



## J90/J91

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное/плоское врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	E	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
3-4	E	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
5-6	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
8-9	E	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
10-11	E	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
12-13	E	90	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
14-15	E	55	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
17	E	150	$0,017 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—				
Графит	A	160	$0,011 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
Медь	E	250	$0,013 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	E	160	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	140	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
3-4	E	150	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	130	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
5-6	E	130	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	115	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
8-9	E	120	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	105	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
10-11	E	90	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
12-13	E	140	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	125	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
14-15	E	80	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	70	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,15 \times D_c$
17	E	350	$0,020 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	300	$0,019 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
20	E	80	$0,010 \times D_c$	$0,90 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	70	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,25 \times D_c$
21	E	50	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
22	E	120	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	100	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
Графит	A	180	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	200	$0,012 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,50 \times D_c$
Медь	E	500	$0,015 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	400	$0,009 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,40 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.



## Режимы резания – VHM



### J36

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Спиральное врезание							
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм				
1-2	M	125	$0,006 \times D_c$	$0,10 \times D_c$	—				
3-4	M	100	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
5-6	M	90	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
8-9	M	85	$0,006 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
10-11	M	65	$0,006 \times D_c$	$0,05 \times D_c$	—				
20	E	50	$0,009 \times D_c$	$0,08 \times D_c$	—				
21	E	25	$0,006 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	—				
22	E	60	$0,009 \times D_c$	$0,07 \times D_c$	—				

Группа материалов по классификации Seco	СОЖ*	Боковое фрезерование чистовое				Боковое фрезерование черновое			
		$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм	$v_c$ m/min	$f_z$ мм/зуб	$a_p$ мм	$a_e$ мм
1-2	M	160	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,04 \times D_c$	140	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,30 \times D_c$
3-4	M	150	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	130	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
5-6	M	130	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	115	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
8-9	M	120	$0,008 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	105	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
10-11	M	90	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,02 \times D_c$	80	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,10 \times D_c$
20	E	80	$0,010 \times D_c$	$0,90 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	70	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,25 \times D_c$
21	E	50	$0,008 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,01 \times D_c$	40	$0,007 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$
22	E	120	$0,010 \times D_c$	$0,80 \times D_c$	$0,03 \times D_c$	100	$0,010 \times D_c$	$1,00 \times D_c$	$0,20 \times D_c$

\* E = Эмульсия  
M = Мелкое распыление  
A = Воздух

Более длинные версии инструмента возможно требуют уменьшения рекомендованной глубины резания  $a_p$ . См. раздел "Расчёты режимов и определения" стр.162.

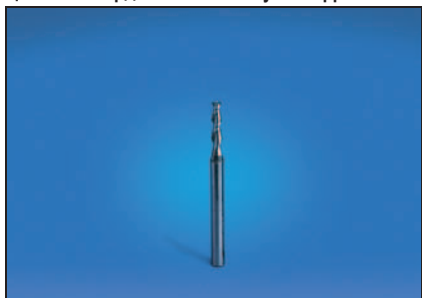




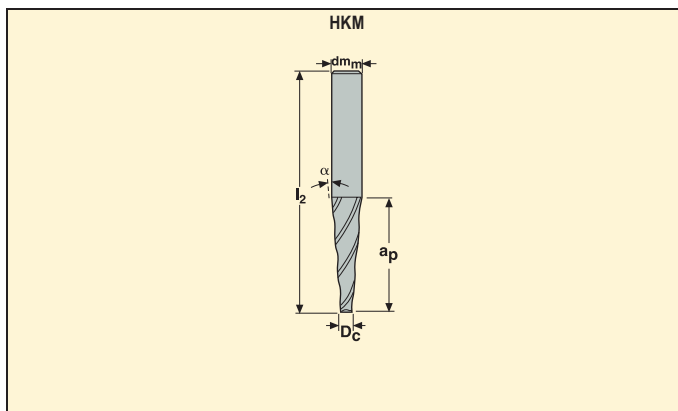






**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = +0.07/+0.03$



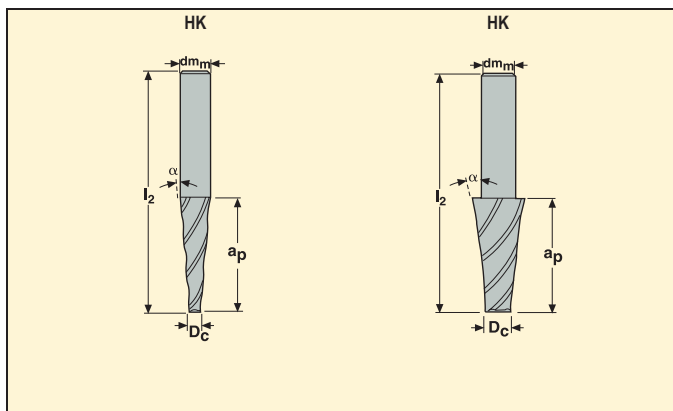
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия†	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
2°HKM									
2	HKM020-010	■	■	1	3	40	4	2°	2
	HKM020-015	■	■	1,5	3	40	6	2°	2
	HKM020-020	■	■	2	3	40	10	2°	2
13									
19									
27									
37									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HKM020-010-MEGA  
Без покрытия: HKM020-010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = 0/+0.1$



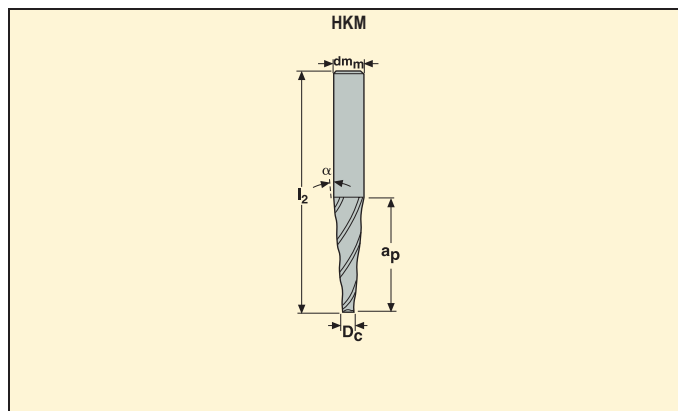
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
2°HK									
5/4	HK020-025	■	■	2,5	4	60	20	2°	3
	HK020-030	■	■	3	5	60	20	2°	3
	HK020-040	■	■	4	6	65	20	2°	3
	HK020-045	■	■	4,5	8	75	30	2°	3
6	HK020-050	■	■	5	8	75	30	2°	3
	HK020-100	■	■	10	12	80	28	2°	4
	HK020-125	■	■	12	16	110	55	2°	4
	HK020-160	■	■	16	20	115	55	2°	4
13									
19									
MEGA									
27									
35									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HK020-025-MEGA  
Без покрытия: HK020-025

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = +0.07/+0.03$



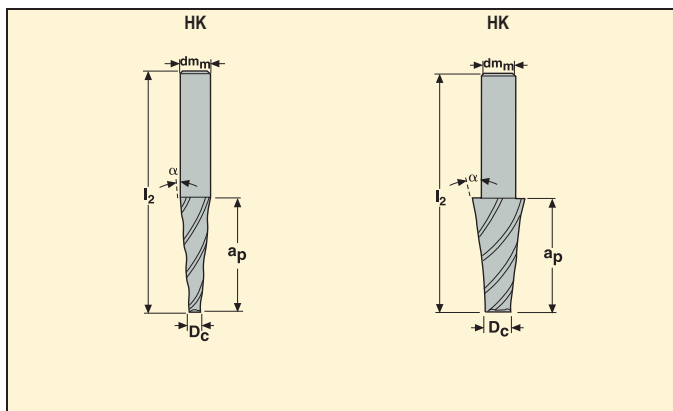
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия†	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
3°HKM									
2	HKM030-010	■	■	1	3	40	4	3°	2
	HKM030-015	■	■	1,5	4	50	6	3°	2
	HKM030-020	■	■	2	4	50	10	3°	2
	HKM030-025	■	■	2,5	4	50	10	3°	2
13									
19									
	MEGA								
27									
37									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HKM030-010-MEGA  
Без покрытия: HKM030-010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = 0/+0.1$



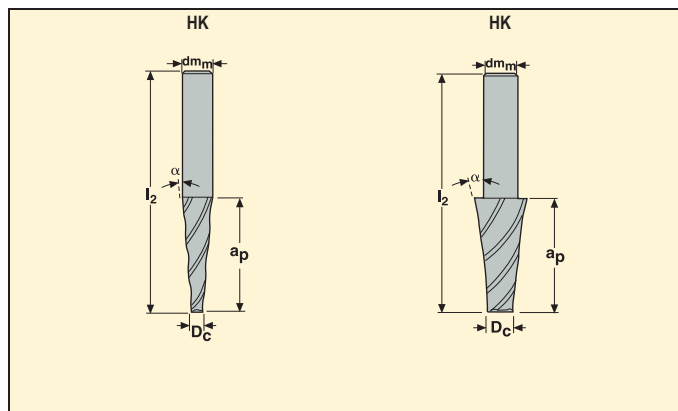
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
3°HK									
5/4	HK030-025	■	■	2,5	6	65	20	3°	3
	HK030-032	■	■	3	6	65	25	3°	3
	HK030-033	■	■	3	8	75	30	3°	3
	HK030-034	■	■	3	8	85	40	3°	3
	HK030-035	■	■	3,5	8	75	30	3°	3
6	HK030-042	■	■	4	8	70	25	3°	3
	HK030-043	■	■	4	8	75	30	3°	3
	HK030-050	■	■	5	10	90	40	3°	3
	HK030-056	■	■	5	12	115	60	3°	3
	HK030-063	■	■	6	10	80	30	3°	3
13	HK030-065	■	■	6	12	110	55	3°	3
	HK030-083	■	■	8	12	80	30	3°	4
	HK030-103	■	■	10	14	90	35	3°	4
19									
MEGA									
27									
35									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HK030-025-MEGA  
Без покрытия: HK030-025

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

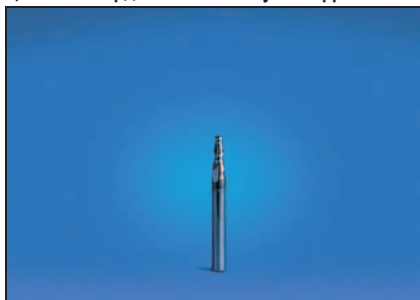
- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0/+0.1$



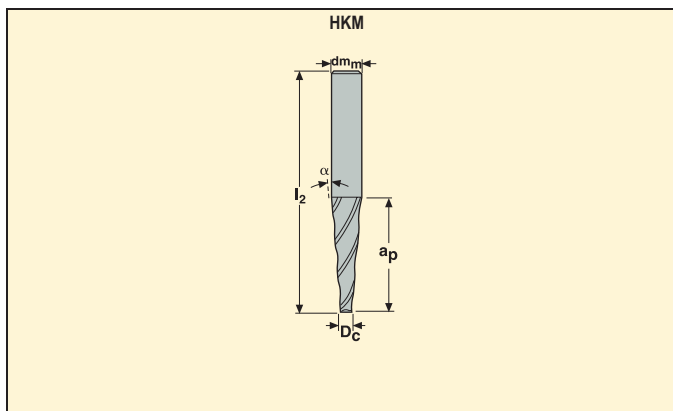
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия†	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
4°HK									
5/4	HK040-025	■	■	2,5	6	65	24	4°	3
	HK040-0425	■	■	4	8	70	28	4°	3
	HK040-0440	■	■	4	12	100	45	4°	3
	HK040-063	■	■	6	12	90	35	4°	3
13									
19									
27									
35									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HK040-025-MEGA  
Без покрытия: HK040-025

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = +0.07/+0.03$



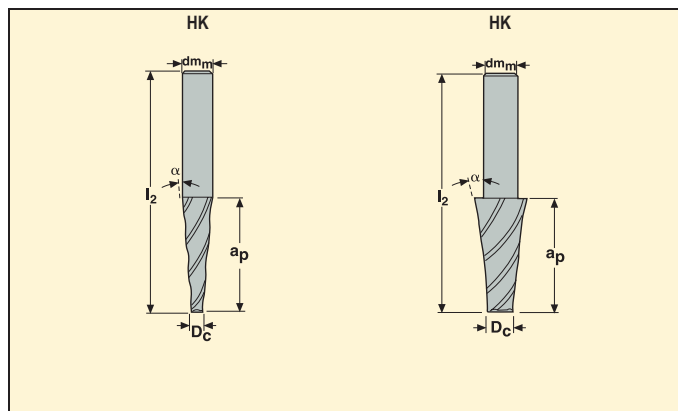
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
5°HKM									
2	HKM050-010	■	■	1	3	40	4	5°	2
	HKM050-015	■	■	1,5	3	40	6	5°	2
	HKM050-020	■	■	2	4	50	10	5°	2
	HKM050-025	■	■	2,5	5	50	10	5°	2
13									
19									
	MEGA								
27									
37									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HKM050-010-MEGA  
Без покрытия: HKM050-010

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0/+0.1$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия†	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
5°HK									
5/4	HK050-025	■	■	2,5	6	65	20	5°	3
	HK050-032	■	■	3	8	70	28	5°	3
	HK050-033	■	■	3	10	80	30	5°	3
	HK050-034	■	■	3	10	90	40	5°	3
6	HK050-0353	■	■	3,5	10	80	30	5°	3
	HK050-0420	■	■	4	8	65	22	5°	3
	HK050-0430	■	■	4	10	80	32	5°	3
	HK050-050	■	■	5	12	100	40	5°	3
13	HK050-063	■	■	6	12	90	32	5°	3
	HK050-065	■	■	6	16	110	55	5°	3
	HK050-083	■	■	8	14	90	32	5°	4
	HK050-103	■	■	10	16	90	32	5°	4
19	HK050-105	■	■	10	20	115	55	5°	4
	HK050-124	■	■	12	20	100	45	5°	4
27									
35									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HK050-025-MEGA  
Без покрытия: HK050-025

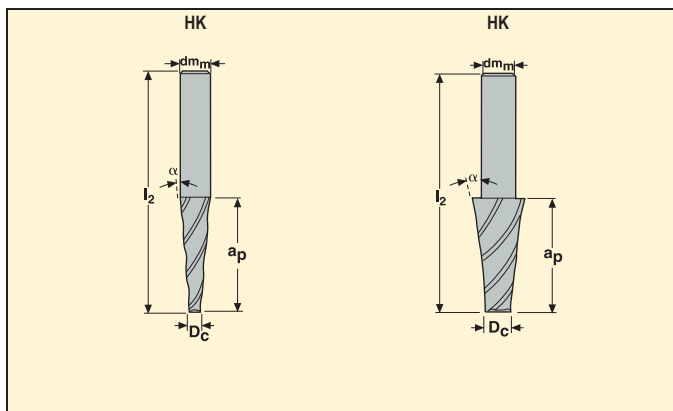
Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.





**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0/+0.1$



Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
10°HK, 11°HK 4/5	HK100-025	■	■	2,5	10	75	20	10°	3
	HK100-030	■	■	3	14	90	30	10°	3
	HK100-050	■	■	5	16	90	30	10°	3
	HK100-080	■	■	8	20	90	32	10°	4
6	HK110-020	■	■	2	10	75	20	11°	3
	HK110-025	■	■	2,5	12	75	24	11°	3
	HK110-030	■	■	3	12	75	22	11°	3
13	HK110-050	■	■	5	14	80	20	11°	3
19									
27									
35									
42									
52									

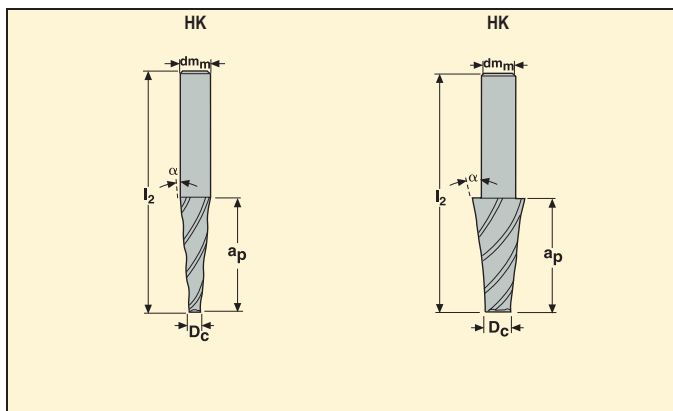
\* Пример заказа:  
MEGA: HK100-025-MEGA  
Без покрытия: HK100-025

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.



**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0/+0.1$



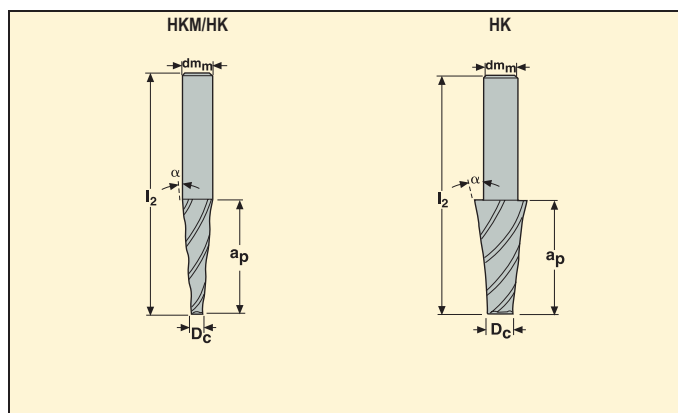
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					zn
				Dc	dm_m	l2	ap	α°	
20°HK									
5	HK200-025	■	■	2,5	10	75	10	20°	3
	HK200-045	■	■	4,5	16	90	15	20°	4
8									
13									
19									
27									
35									
42									
52									

\* Пример заказа:  
 MEGA: HK200-025-MEGA  
 Без покрытия: HK200-025

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0/+0.1$



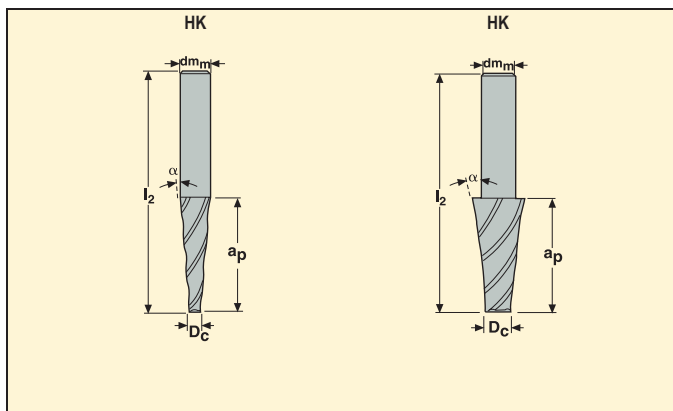
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия†	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
30°HK									
5	HK300-025	■	■	2,5	10	75	10	30°	3
	HK300-045	■	■	4,5	16	90	16	30°	4
6									
13									
19									
27									
35									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HK300-025-MEGA  
Без покрытия: HK300-025

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная конусная фреза**

- Допуски
- Биение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0/+0.1$



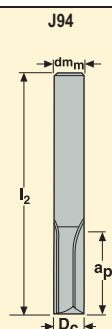
Тип	Обозначение.	-MEGA*	Без покрытия*	Размеры в мм					z <sub>n</sub>
				D <sub>c</sub>	dm <sub>m</sub>	l <sub>2</sub>	a <sub>p</sub>	α°	
45°HK									
5	HK450-025	■	■	2,5	12	75	10	45°	3
	HK450-045	■	■	4,5	16	90	16	45°	4
6									
13									
19									
	MEGA								
27									
35									
42									
52									

\* Пример заказа:  
MEGA: HK450-025-MEGA  
Без покрытия: HK450-025

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная фреза с прямой конавкой**

- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = -0.01/-0.06$

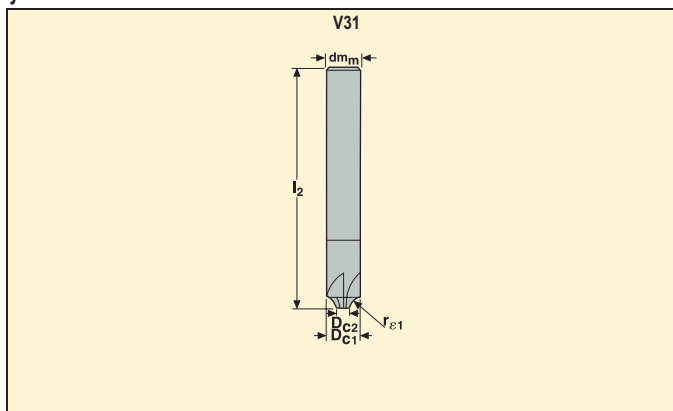


Тип	Обозначение.	Размеры в мм				$z_n$
		$D_c$	$dm_m$	$l_2$	$a_p$	
J94 2						
	94015	1,5	3	40	6	2
	94020	2	3	40	9	2
	94025	2,5	3	40	12	2
	94030	3	3	40	12	2
13	94040	4	4	50	14	2
	94L040	4	4	100	22	2
	94050	5	5	50	20	2
	94060	6	6	65	20	2
	94L060	6	6	100	22	2
22	94080	8	8	65	20	2
	94L080	8	8	100	25	2
	94100	10	10	75	25	2
	94L100	10	10	100	28	2
	94120	12	12	75	25	2
29	94L120	12	12	100	28	2
44						
45						

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

**VHM****SECO****Цельная твёрдосплавная фреза для наружных радиусов**

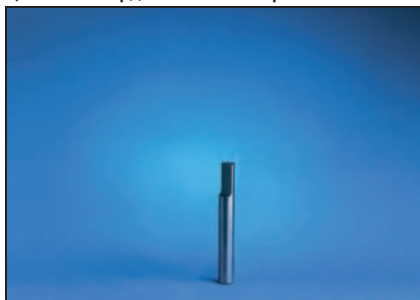
- Допуски
- Биеение = 0.02
- $dm_m = h5$
- $D_c = +0.04/-0.04$
- $r_{\epsilon 1} = +/-0.02$



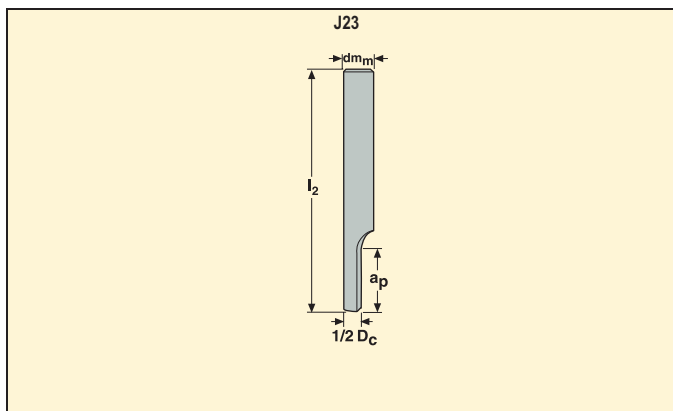
Тип	Обозначение.	Размеры в мм						$z_n$
		$D_c$	$D_{c1}$	$dm_m$	$l_2$	$a_p$	$r_{\epsilon 1}$	
8	V31							
	31050-MEGA	6	5	6	65	—	0,5	4
	31100-MEGA	6	4	6	65	—	1,0	4
	31150-MEGA	8	5	8	75	—	1,5	4
	31200-MEGA	8	4	8	75	—	2,0	4
13	31250-MEGA	10	5	10	75	—	2,5	4
	31300-MEGA	10	4	10	75	—	3,0	4
	31350-MEGA	12	5	12	75	—	3,5	4
	31400-MEGA	12	4	12	75	—	4,0	4
	31500-MEGA	16	6	16	75	—	5,0	4
19	31600-MEGA	20	8	20	80	—	6,0	4
	31800-MEGA	25	9	25	75	—	8,0	4
	31999-MEGA	28	8	25	80	—	10,0	4
29								
42								
45								

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.



**VHM****SECO****Цельный твёрдосплавный стержень**

- Допуски
- $dm_m = h5$



Тип	Обозначение.	Размеры в мм		
		$D_c$	$l_2$	$a_p$
J23 1	230240	2	40	5
	230340	3	40	6,5
	230450	4	50	8
	230410	4	100	8
	230550	5	50	10,5
13	230510	5	100	10,5
	230675	6	75	12
	230610	6	100	12
	230875	8	75	16
	230810	8	100	16
29	231075	10	75	20
	231010	10	100	20
	231210	12	100	24
45				

Значения пиктограмм вы найдёте на стр. 14-15.

# Расчёт резания и определения



## Номенклатура и формулы

### Частота вращения

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c} \quad (\text{об./мин})$$

### Скорость резания

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot D_c}{1000} \quad \text{м/мин}$$

### Скорость подачи

$$v_f = n \cdot Z_n \cdot f_z \quad (\text{мм/мин})$$

### Подача на оборот

$$f = Z_n \cdot f_z \quad (\text{мм/об})$$

### Скорость снятия металла

$$Q = \frac{a_e \cdot a_p \cdot v_f}{1000} \quad (\text{см}^3/\text{мин})$$

### Скорость резания и частота вращения для объёмного фрезерования

$$v_c = \frac{n \cdot \pi \cdot D_W}{1000} \quad (\text{м/мин})$$

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_W} \quad (\text{об./мин})$$

$$D_W = 2 \cdot \sqrt{a_p (D_c - a_p)} \quad (\text{мм})$$

$a_e$  = Ширина резания мм /

радиальная глубина резания (мм)

$a_p$  = Глубина резания мм/осевая

глубина резания (мм)

$D_c$  = Диаметр фрезы (мм)

$f$  = Подача за один оборот (мм/об)

$f_z$  = Подача на один зуб (мм/зуб)

$Z_n$  = Число зубьев

$n$  = Частота вращения (об/мин)

$Q$  = Скорость снятия металла (см<sup>3</sup>/мин)

$v_c$  = Скорость резания (м/мин)

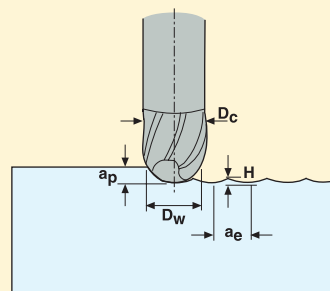
$v_f$  = Скорость подачи (мм/мин)

$D_w$  = Рабочий диаметр (мм)

### Высота профиля

$$H = \frac{D_c}{2} - \frac{\sqrt{D_c^2 - a_e^2}}{2}$$

$$D_W = 2 \cdot \sqrt{a_p (D_c - a_p)} \quad (\text{мм})$$



### Высота профиля H (мкм)

Шаг  $a_e$  (мм)

$D_c$	0,06	0,08	0,11	0,15	0,2	0,3	0,45
1	0,90	1,6	3,0	5,7	10	23	53
2	0,45	0,80	1,5	2,8	5,0	11	26
4	0,23	0,40	0,76	1,4	2,5	5,6	13
6	0,15	0,27	0,50	0,94	1,7	3,8	8,4
8	0,11	0,20	0,38	0,70	1,3	2,8	6,3
10	0,09	0,16	0,30	0,56	1,0	2,3	5,1
12	0,08	0,13	0,25	0,47	0,83	1,9	4,2

### Расчёт $a_p$ в зависимости от длины вылета

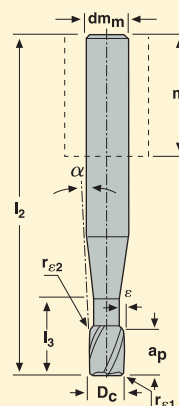
Если длина вылета более чем 4 x  $D_c$  и используется цилиндрический хвостовик, важно откорректировать глубину резания ( $a_p$ ), которая будет отличаться от той, что приведена в таблице.

Используйте следующую формулу для подсчёта нового значения  $a_p$

$$a_p (\text{новая}) = a_p (\text{по каталогу}) \times \left( \frac{4 \times D_c}{\text{Новая длина вылета}} \right)^2$$

## Обозначения на чертеже

$dm_m$  = Диаметр хвостовика  
 $D_c$  = Диаметр фрезы  
 $m$  = Минимальная длина зажима  
 $l_2$  = Общая длина  
 $l_3$  = Максимальная глубина фрезерования  
 $a_p$  = Длина рабочей части  
 $r_{\varepsilon 2}$  = Радиус позади режущей кромки  
 $r_{\varepsilon 1}$  = Радиус угла  
 $\varepsilon$  = Одностороннее уменьшение наружного диаметра  
 $\alpha$  = Максимальный угол уклона (безопасности)



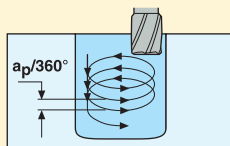
## Наклонное врезание

Таблица, приведённая ниже, показывает процент от подачи в зависимости от угла врезания.

Число зубьев	Сверление	Наклонное врезание			
		90°	45°	30°	15°
1	100%	100%	100%	100%	100%
2	50%	60%	70%	80%	90%
3	10%	30%	50%	70%	85%
4	—	5%	25%	50%	75%
>=5	—	—	—	5%	10%

### Tornado – Рекомендованный диаметр отверстия для спирального врезания

Диаметр фрезы $D_c$	Диаметр отверстия
2–2,5	$1,4 \times D_c$
3–6	$1,3 \times D_c$
8–12	$1,2 \times D_c$
16–25	$1,15 \times D_c$

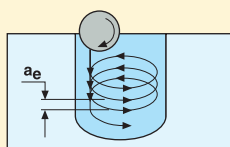


### Трохоидальный метод

Рисунок внизу показывает метод, который часто зовётся трохоидальным методом для фрезерования пазов

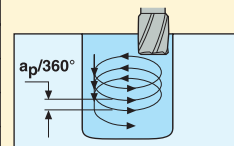
#### Рекомендации по ширине паза\*

Диаметр фрезы $D_c$	Ширина паза
2–2,5	$1,8 \times D_c$
3–6	$1,6 \times D_c$
8–12	$1,4 \times D_c$
16–25	$1,2 \times D_c$



### VHM – Рекомендованный диаметр отверстия для спирального врезания

Диаметр фрезы $D_c$	Диаметр отверстия
1–2,5	$1,4 \times D_c$
3–6	$1,3 \times D_c$
8–12	$1,2 \times D_c$
16–32	$1,15 \times D_c$

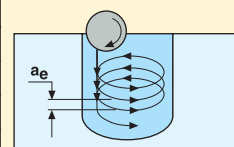


### Трохоидальный метод

Рисунок внизу показывает метод, который часто зовётся трохоидальным методом для фрезерования пазов

#### Рекомендации по ширине паза\*

Диаметр фрезы $D_c$	Ширина паза
1–2,5	$1,8 \times D_c$
3–6	$1,6 \times D_c$
8–12	$1,4 \times D_c$
16–32	$1,2 \times D_c$



\* Когда обрабатываете рекомендованную ширину паза, используйте режимы для бокового чернового фрезерования.

\* Когда обрабатываете ширину паза меньше рекомендованной, используйте режимы для бокового чистового фрезерования.

## Устранение неисправностей



Проблема	Возможное решение
Быстрый боковой износ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Уменьшить скорость и увеличить подачу сохранения тех же объёмов съёма металла</li> <li>– Проверить подачу СОЖ</li> </ul>
Выкрашивание	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Уменьшить подачу</li> <li>– Используйте попутное фрезерование вместо встречного</li> <li>– Проверьте люфт и стабильность станка</li> <li>– Проверьте зажимы инструмента и детали</li> <li>– Уменьшить длину вылета</li> </ul>
Поломка инструмента	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Увеличить скорость и уменьшить подачу при сохранении тех же объёмов съёма металла</li> <li>– Уменьшить глубину резания</li> </ul>
Неудовлетворительное качество поверхности $R_a$ – Волны – Размер	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Увеличить винтовой угол инструмента</li> <li>– Увеличить количество зубьев на инструменте</li> <li>– Уменьшить подачу</li> <li>– Уменьшить глубину резания</li> <li>– Используйте встречное фрезерование вместо попутного</li> <li>– Предупредить нарастание стружки на кромке</li> </ul>
Вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Снизить / Увеличить скорость (с помощью Harmonizer)*</li> <li>– Используйте попутное фрезерование вместо встречного</li> <li>– Проверьте зажимы инструмента и детали</li> </ul>
Защемление стружки	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Используйте инструмент с меньшим числом зубьев</li> <li>– Проверить подачу СОЖ</li> <li>– Направить поток СОЖ к режущей кромке.</li> <li>– Уменьшить подачу</li> </ul>

\* Harmonizer® - полезный инструмент при появлении следов вибрации на изделии при обработке любых материалов.

С помощью IN-PROCESS звукового измерения, Harmonizer® может помочь вам выбрать наилучшие об/мин для оптимизации максимальной производительности и чистоты обрабатываемой поверхности.

При использовании правильных об/мин удлиняется срок службы инструмента и шпинделя станка.

Harmonizer® очень просто использовать и при работе в цеху. Если вы хотите узнать больше о Harmonizer®, спросите у ближайших представителей SECO о дополнительной информации.

### В общем:

- Уменьшить биение инструмента:
  - Обычного: максимум 0,02 мм
  - Высокоскоростного: максимум 0,01 мм
- Уменьшить вылет инструмента:
  - 20% уменьшения вылета даёт 50% уменьшения прогиба
- Уменьшить длину контакта в углах:
  - Используйте максимальный диаметр режущего инструмента, но при этом радиус фрезы должен быть как можно меньше радиуса обрабатываемого угла кармана.
  - 0, 1-2 мм диаметр: оптимально - на 40% больше радиус угла кармана
  - 3-6 мм диаметр: оптимально - на 30% больше радиус угла кармана
  - 7-12 мм диаметр: оптимально - на 20% больше радиус угла кармана
  - 13-32 мм диаметр: оптимально - на 15% больше радиус угла кармана

В углах арка контакта инструмента и детали быстро увеличивается при приближении значений радиусов инструмента и угла кармана детали. Это вызывает большие усилия на инструменте, что в свою очередь приводит к большему прогибу и увеличивает температуру в углах, что вызывает снижение срока службы инструмента.

## Материалы заготовок – Материалы групп Seco



### Сталь

		R <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	k <sub>c1.1</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	m <sub>c</sub>
1	Очень мягкие низкоуглеродистые стали. Чистые ферритные стали.	<450	1350	0,21
2	Автоматные стали.	400 <700	1500	0,22
3	Конструкционные стали. Обычные углеродистые стали с с низким и средним содержанием углерода (<0,5%C).	450 <550	1500	0,25
4	Углеродистые стали с большим содержанием углерода (>0,5%C). Среднетвёрдые упрочняемые стали. Обычные низколегированные стали. Ферритовые и мартенситные нержавеющие стали.	550 <700	1700	0,24
5	Трудные инструментальные стали. Высоколегированные стали с повышенной прочностью. Мартенситные нержавеющие стали.	700 <900	1900	0,24
6	Труднообрабатываемые инструментальные стали. Высоколегированные стали с повышенной прочностью. Мартенситные нержавеющие стали.	900 <1200	2000	0,24
7	Труднообрабатываемые высокопрочные стали с высокой твёрдостью. Закаленные стали из групп 3–6. Мартенситные нержавеющие стали.	>1200	2900	0,22

### Нержавеющая сталь

8	Простые аустенитные нержавеющие стали. Нержавеющие автоматные стали. Нержавеющие стали с кальцием.		1750	0,22
9	Нержавеющие стали средней сложности. Аустенитные и дуплексные нержавеющие стали.		1900	0,20
10	Труднообрабатываемые нержавеющие стали. Аустенитные и дуплексные нержавеющие стали.		2050	0,20
11	Очень труднообрабатываемые нержавеющие стали. Аустенитные и дуплексные нержавеющие стали.		2150	0,20

### Чугун

12	Умеренно твердый чугун. Чугун.		1150	0,22
13	Низколегированный чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун.		1225	0,25
14	Чугун средней обрабатываемости. Ковкий чугун средней обрабатываемости. Высокопрочный чугун.		1350	0,28
15	Сложный высоколегированный чугун. Труднообрабатываемый ковкий чугун. Высокопрочный чугун.		1470	0,30

### Другие материалы

16	Автоматные неметаллы. Алюминий с <16% Si. Латунь, Цинк, Магний.		700	0,25
17	Без ферритные материалы. Алюминий с >16% Si. Бронза, Купроникель.		700	0,27
20	Никель-, Кобальт- и чёрные суперсплавы с твёрдостью <30 HRc. Incoloy 800, Inconel 601, 617, 625. Monel 400.		2600	0,24
21	Никель-, Кобальт- и чёрные суперсплавы с твёрдостью 30 HRc. Incoloy 925, Inconel 718, 750-X, Monel K-500.		3300	0,24
22	Титановые сплавы, Ti-6Al-4V.		1450	0,23

k<sub>c1.1</sub>-значения переднего режущего угла 0 градусов. Для других передних углов, уменьшить k<sub>c1.1</sub>-значение на 1% для каждого градуса увеличения угла и наоборот, m<sub>c</sub> экспонента используется для подсчёта потребной мощности. Примите во внимание что R<sub>m</sub>-значение только помогает при выборе группы материала если заготовка подвергалась прокатке, волочению, термообработке, или другим методам, увеличивающим прочность материала.

# Материалы заготовок – Классификация



## Стали

Группа материалов по клас. СЕКО	Для подсчёта мощности к <sub>с1.1</sub> м <sub>с</sub>	Материалы заготовок по группам материалов								
		AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./I.H.A.	JIS	UNI
1	1350 0,21	1006	1.0201	St 36	—	Fd 5	1160	—	—	—
		1010	1.1121	Ck 10	045 M 10	XC 10	1265	F.1510	S 10 C	C10
		—	1.1121	St 37-1	4360 40 A	—	1300	—	S 10 C	—
		A27 65-35	1.0443	GS-45	A1	E 23-45 M	1305	F.221	—	—
		—	1.0416	GS-38	—	230-400 M	1306	—	—	—
		A570 36	1.0038	RSt 37-2	4360 40 C	E 24-2 Ne	1311	—	—	—
		A573-81 65	1.0116	St 37-3	4360 40 B	E 24-U	1312	—	—	Fe37-3
		A515 65	1.0345	H I	1501 161	A 37 CP	1330	F.1110	SGV 410, 450, 480, 490	—
		1015	1.0401	C 15	080 M 15	CC 12	1350	F.1110	S 15 C	C15:C16
		1022	1.1133	GS-20Mn 5	120 M 19	20 M 5	1410	F.1515	SMnC 420	G22Mn3
		A36	—	St 44-2	4360 43 A	NFA 35-501 E 28	1411	—	—	—
		A573-81	1.0144	St 44-3	4360 43 C	E 28-3	1412	—	SMH 400 A, B, C	—
		—	—	StE 320-3Z	1501 160	—	1421	—	—	—
		—	1.0425	H II	—	A 42 CP	1432	—	SGV 410, 450, 480	—
		1025	1.1158	Ck 25	050 A 20	XC 25	1450	F.1120	S 25 C	—
2	1500 0,22	1213	1.0715	9 SMn 28	230 M 07	S 250	1912	—	SUM 22	CF9SMn28
		(12L13)	1.0718	9 SMnPb 28	—	S 250 Pb	1914	—	SUM 22 L	CF9SMnPb28
		—	1.0723	15 S 20	210 A 15	S 300	1922	—	SUM 32	—
		(12L14)	1.0737	9 SMnPb 36	—	S 300 Pb	1926	—	—	CF9SMnPb36
		(12L13)	1.0718	9 SMnPb 28	—	—	1940	—	(SUM 32 L)	CF9SMnPb28
		1140	1.0726	35 S 20	212 M 36	35 MF 4	1957	—	—	—
		1151	1.0727	45 S 20	212 M 44	45 MF 4	1973	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1500 0,25	1015	1.1141	Ck 15	080 M 15	XC 18	1370	F.1511	S 15 CK	C16
		A27 70-36	1.0551	GS-52	A2	280-480 M	1505	—	—	—
		1035	1.0501	C 35	060 A 35	AF 55 C 35	1550	F.1130	S 35 C	C35
		1035	1.1181	Ck 35	080 A 32	XC 38	1572	F.1135	S 35 C	C35
		A148 80-40	1.0553	GS-60	A3	320-560 M	1606	—	—	C45
		1043	1.0503	C 45	080 M 46	AF 65 C 45	1650	F.5110	S 45 C	C45
		1055	1.0535	C 55	070 M 55	—	1655	F.1150	S 55 C	C55
		1042	1.1191	Ck 45	080 A 47	XC 45	1660	F.1140	S 45 C	C45
		A537 1	1.0473	19 Mn 6	1501 224	A 52 CP	2101	F.1518	SGV 410, 450, 480	—
		A662 C	1.0436	Ast 45	1501 224	A 48 FP	2103	—	—	—
		A738	1.0577	Ast 52	1501 224	A 52 FP	2107	—	—	—
		—	1.0570	St 52-3	4360 50 B	E 36-3	2132	—	SM 490 A, B, C	Fe52BFN/Fe52CFN
		A572-60	—	17 MnV 6	4360 55 E	NFA 35-501 E 36	2142	—	—	—
		A572-60	1.8900	StE 380	4360 55 E	—	2145	—	—	FeE390KG
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1700 0,24	1045	1.1730	C 45W	En 43 B	—	1672	F.114	—	—
		1042	1.1191	Ck 45	080 M 46	—	1672	—	S 45 C	C45
		1064	1.1221	Ck 60	060 A 62	XC 65	1678	F.1150	S 58 C	C60
		1070	1.1231	Ck 67	070 A 72	XC 68	1770	F.5103	—	C70
		1080	1.1248	Ck 75	060 A 78	XC 75	1774	F.5107	—	—
		1095	1.1274	Ck 101	060 A 96	XC 100	1870	F.5117	SUP 4	—
		9254	1.0904	55 Si 7	250 A 53	55 S 7	2090	F.144	—	5SSi8
		1335	1.1167	36 Mn 5	150 M 36	40 M 5	2120	F.411	SMn 438(H)	—
		5120	1.0841	St 52-3	150 M 19	20 MC 5	2172	F.431	—	Fe52
		A387 12-2	1.7337	16 CrMo 4 4	1501 620	15 CD 4.5	2216	—	—	12CrMo910/
		A182 F-22	1.7380	10 CrMo 9 10	1501 622	12 CD 9.10	2218	F.155	—	G14CrMo910
		4130	1.7218	25 CrMo 4	CDS 110	25 CD 4	2225	F.1251	SCM 420	25CrMo4
		6150	1.8159	50 CrV 4	735 A 50	50 CV 4	2230	F.143	SUP 10	50CrV4
		4135	1.2330	35 CrMo 4	708 A 37	34 CD 4	2234	F.1250	SCM 432	—
		—	1.8515	31 CrMo 12	722 M 24	30 CD 12	2240	F.1712	—	30CrMo12
		4142	1.2332	47 CrMo 4	708 M 40	42 CD 4	2244	—	SCM 440	—
		4140	1.7225	42 CrMo 4	708 M 40	42 CD 4	2244	F.1252	SCM 440	42CrMo4
		5140	1.7045	42 Cr 41	530 A 40	42 C 4 TS	2245	F.1207	SCr 440	—
		5155	1.7176	55 Cr 31	527 A 60	55 C 3	2253	—	SUP 9(A)	55Cr31
		52100	1.3505	100 Cr 6	534 A 99	100 C 6	2258	F.5230	SUJ 2, SUJ 4	100Cr6
		8620	1.6523	21 NiCrMo 2	805 H 20	20 NCD 2	2506	F.1522	SNCM 220(H)	20NiCrMo2
		5115	1.7131	16 MnCr 5	527 M 17	16 MC 5	2511	F.1516	—	16MnCr5
		A204A	1.5415	15 Mo 3	1501 240	15 D 3	2912	—	—	16Mo3
		A355A	1.8509	42 CrAlMo 7	905 M 39	40 CAD 6.12	2940	F.1740	—	41CrAlMo7
		403	1.4000	X6 Cr 13	403 S 17	Z 8 C 13	2301	—	SUS 403	X6Cr13
		(410S)	1.4001	X7 Cr 14	(403 S17)	Z 8 C 13	2301	F.3110	SUS 410 S	X6Cr13
		410	(1.4006)	G-X 10 Cr 13	410 S21	Z 10 C 13 M	2302	F.3401	SUS 410	X12Cr13
		P4	1.2341	X6 CrMo 4	—	—	—	—	—	—
		405	1.4724	X6 CrAl 13	405 S 17	Z 8 CA 12	—	—	SUS 405	X10CrAl12
		430	1.4016	X6 Cr 17	430 S 17	Z 8 C 17	2320	F.3113	SUS 430	X8Cr17
		434	1.4113	X6 CrMo 17	434 S 17	—	2325	—	SUS 434	X8CrMo17
		416	1.4005	X12 CrS 13	416 S 21	Z 11 CF 13	2380	F.3411	—	X12CrS13
		430F	1.4104	X12 CrMoS 17	420 S 37	Z 13 CF 17	2383	F.3117	SUS 430 F	X10CrS17
		409	1.4512	X5 CrTi 12	409 S 19	Z 6 CT 12	—	—	SUH 409	X6CrTi12
		430Ti	1.4510	X6 CrTi 17	—	Z 4 CT 17	—	—	—	X6CrTi17

# Материалы заготовок – Классификация



## Стали

Группа материалов по клас. СЕКО	Для подсчёта мощности k <sub>c1.1</sub> m <sub>c</sub>	Материалы заготовок по группам материалов								
		AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./I.H.A.	JIS	UNI
5	1900 0,24	W1	1.1545	C105W1	BW1A	Y 105	1880	F.5118	–	C38KU
		420	1.4021	X42 Cr 13	420 S 37	Z 20 C 13	(2314)	F.3402	SUS 420 J1	X20Cr13
		–	1.2108	90 CrSi 5	–	–	2092	F.5230	–	C100KU
		L3	1.2210	115 CrV 3	BL 3	Y 100 C 6	(2140)	F.520L	–	–
		P20 + 1	1.2312	40 CrMnMoS 8 6	–	–	–	X210CrW12	–	–
		O1	1.2510	100 MnCrW 4	BO1	8 Mo 8	2140	F.5220	–	95MnWCr5KU
		6 F7	1.2767	X45 NiCrMo 6 7	En 30 B	–	–	–	–	–
		–	–	31 NiCrMo 13 4	830 M 31	–	2534	F.1270	–	–
		4340	1.6582	34 CrNiMo 6	817 M 40	35 NCD 6	2541	F.1280	–	35NiCrMo6KB
		–	1.6746	32 NiCrMo 14 5	830 M 31	35 NCD 14	–	F.1260	–	–
		S1	1.2542	45 WCrV 7	BS1	55 WC 20	2710	F.5241	–	45WCrV8KU
		420	1.4021	X20 Cr 13	420 S 37	Z 20 C 13	2303	F.5261	SUS 420 J 1	X20Cr13
		(420)	1.4028	X30 Cr 13	420 S 45	Z 30 C 13	(2304)	F.5263	(SUS 420 J 1)	X30Cr13/XG40Cr13
		(420)	1.4031	X40 Cr 13	–	Z 40 C 14	(2304)	F.3404	(SUS 420 J 1)	X40Cr14
		–	1.4923	X22 CrMoV 12 1	–	–	–	–	–	–
		431	1.4057	X20 CrNi 17 2	431 S 29	Z 15 CN 16-02	2321	F.313	SUS 431	X16CrNi16
		440B	1.4112	X90 CrMoV 18	–	–	–	–	SUS 440 B	–
6	2000 0,24	P3	1.2080	X210 Cr 12	BD3	Z 200 C 12	2710	F.5212	SKD 1	–
		P20	1.2311	40 CrMnMo 7	–	–	–	F.5263	–	–
		H13	1.2344	X40CrMoV 5 1	BH11	Z 38 CDV 5	2242	F.5318	SKD 61	X40CrMoV511KU
		A2	1.2363	X100 CrMoV 5 1	BA2	Z 100 CDV 5	2260	F.5227	SKD 12	X100CrMoV51KU
		D2	1.2379	X155 CrMoV 12 1	BD2	Z 160 CDV 12	2310	F.5211	–	X155CrVMo121KU
		D4 (D6)	1.2436	X210 CrW 12	BD6	Z 200 CD 12	2312	F.5213	SKD 2	X215CrW121KU
		–	1.2713	55NiCrMoV 6	–	–	–	F.520.S	–	–
		L6	1.2721	50 NiCr 13	–	55 NCV 6	2550	F.528	SKT 4	–
		–	1.7321	20 MoCr 4	–	–	2625	F.1523	–	30CrMo4
		M 2	1.3343	S6/5/2	BM2	Z 85 WDCV	2722	F.5603	SKH 9	HS6-5-2-2
		M 35	1.3243	S6/5/2/5	–	6-5-2-5	2723	F.5613	SKH 55	HS6-5-5
		M 7	1.3348	S2/9/2	–	–	2782	–	–	HS2-9-2
		446	1.4749	X18 CrN 28	–	–	–	–	SUH 446	X16Cr26
		422	1.4935	X20 CrMoWV 12 1	–	–	–	–	–	–
		429	–	X10 CrNi 15	–	–	–	–	–	–
		440C	1.4125	X105 CrMo 17	–	Z 100 CD 17	–	–	SUS 440 C	–
7	2900 0,22	A128 75	1.3401	G-X120 Mn 12	BW10	Z 120 M 12	2183	–	SCMnH 1	–

# Материалы заготовок – Классификация



## Нержавеющие стали

Группа материалов по клас. СЕКО	Для подсчёта мощности к <sub>с1.1</sub> м <sub>с</sub>	Материалы заготовок по группам материалов								
		AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./I.H.A.	JIS	UNI
8	1750 0,20	304	1.4301	X5 CrNi 18 10	304 S 10	Z 5 CN 18-09	2333	F.3504	SUS 304	X5CrNi1810
		304H	1.4948	X6 CrNi 18 11	304 S 51	Z 5 CN 18-09	2333	F.3504	SUS 304 H	–
		303	1.4305	X10 CrNiS 18 9	303 S 31	Z 8 CNF 18-09	2346	F.3508	SUS 303	X10CrNiS1809
		304L	1.4306	X2 CrNi 18 10	304 S 11	Z 3 CN 19-11	2352	F.3504	SUS 304 L	X2CrNi1811
		305	1.4312	X8 CrNi 18 12	305 S 19	–	–	F.3503	SUS 305	X8CrNi1910
		302	–	X12 CrNi 18 9	302 S 31	Z 10 CN 18-09	2330	F.3507	SUS 302	X10CrNi1809
		301	1.4310	X12 CrNi 17 7	301 S 21	Z 11 CN 17-08	2331	F.3517	SUS 301	X12CrNi1707
		CF-8	1.4308	X6 CrNi 18 9	304 C 15	Z 6 CN 18-10M	2333	–	SCS 13	–
9	1900 0,20	321	1.4541	X6 CrNiTi 18 10	321 S 31	Z 6 CNT 18-10	2337	F.3523	SUS 321	X6CrNiTi1811
		347	1.4550	X6 CrNiNb 1810	347 S 31	Z 6 CNNb 18-10	2338	F.3524	SUS 347	X6CrNiNb1811
		316	1.4436	X5 CrNiMo 17 13 3	316 S 33	Z 6 CND 19-12-03	2343	–	SUS 316	X5CrNiMo1713
		316Ti	1.4571	X8 CrNiMoTi 17 12 2	320 S 31	–	–	–	–	X6CrNiTi1811
		316	1.4401	X5 CrNiMo 17 12 2	316 S 31	Z 7 CND 17-11-02	2347	F.3534	SUS 316	X5CrNiMo1712
		316L	1.4404	X2 CrNiMo 17 13 2	316 S 11	Z 3 CND 17-12-02	2348	F.3533	SUS 316 L	X2CrNiMo1712
		316Ti	1.4571	X6 CrNiMoTi 17 12 2	320 S 31	Z 6 CNDT 17-12-02	2350	F.3535	–	X6CrNiMoTi1712
		316L	1.4435	X2 CrNiMo 18 14 3	316 S 13	Z 3 CND 18-14-03	2353	F.3533	SUS 316 L	X2CrNiMo1713
		317	(1.4449)	X5 CrNiMo 17 13	317 S 16	–	–	–	SUS 317	–
		310S	1.4845	X12 CrNi 25 20	310 S 16	Z 12 CN 25-20	2361	–	SUH 310	X6CrNi2520
		317L	1.4428	X2 CrNiMo 18 16 4	317 S 12	Z 2 CND 19-15-04	2367	F.3539	SUS 317 L	X2CrNiMo1816
		–	1.4418	X4 CrNiMo 16 5	–	Z 6 CND 16-04-01	2387	–	–	–
		304LN	1.4311	X2 CrNiN 18 10	304 S 61	Z 2 CN 18-10 AZ	2371	F.3541	SUS 304 LN	X2CrNiN1811
		309S	1.4833	X6 CrNi 22 13	309 S 13	Z 15 CN 24-13	–	–	SUS 309 S	X6CrNi2314
		CF-8M	1.4408	X6 CrNiMo 18 10	304 C 15	–	2343	–	SCS 14	–
10	2050 0,20	S44400	1.4521	X1CrMoTi 18 2	–	–	2326	F.3123	SUS 444	–
		202	1.4371	X3 CrMnNiN 18 8 7	284 S 16	Z 8 CMN 18-08-05	–	–	SUS 202	–
		S30815	1.4893	X8 CrNiNb 11	–	–	2368	–	–	–
		CA6-NM	1.4313	(G-)X4 CrNi 13 4	(425 C 11)	Z 4 CND 13-04 M	2385	–	SCS 5	(G)X6CrNi304
		660	1.4980	X5 NiCrTi 25 15	–	Z 8 NCTV 25-15 B FF	2570	–	–	–
		(S31726)	1.4439	X2 CrNiMoN 17 13 5	–	Z 3 CND 18-14-06 AZ	–	–	–	–
		330	1.4864	X12 NiCrSi 16	NA 17	Z 12 NCS 35-16	–	F.3313	SUH 330	–
		309	–	X15 CrNi 23 13	309 S 24	Z 15 CNS 20-12	–	F.3312	–	–
		310	1.4841	X15 CrNiSi 25 20	314 S 31	Z 15 CNS 25-20	–	F.3310	–	X16CrNiSi2520
11	2150 0,20	(329)	(1.4460)	X4 CrNiMo 27 5 2	–	Z 5 CND 27-05 AZ	2324	–	SUS 329 J 1	–
		S32304	1.4362	X2 CrNiN 23 4	–	Z 2 CN 23-04 AZ	2327	–	–	–
		SS30415	1.4891	X5 CrNiNb 18 10	–	–	2372	–	–	–
		316LN	1.4406	X2 CrNiMoN 17 13 2	316 S 61	Z2 CND 17-12 Az	2375	F.3543	SUS 316 LN	–
		316LN	1.4429	X2 CrNiMoN 17 13 2	316 S 63	Z2 CND 17-13 AZ	2375	–	SUS 316 LN	–
		S31500	1.4417	X2 CrNiMoSi 15	–	–	2376	–	–	–
		S31803	1.4462	X2 CrNiMoN 22 5 3	318 S 13	Z3 CND 22-05 Az	2377	–	–	–
		CN-7M	1.4539	(G-)X1 NiCrMoCu 25 20 5	–	Z1 NCDU 25-02 M	2564	–	–	–
		No8904	1.4539	X2 NiCrMoCu 25 20 5	904 S 13	Z1 NCDU 25-20	2562	–	–	–
		S31254	–	X1 CrNiMoN 20 18 7	–	–	2378	–	–	–
		S31753	–	X2 CrNiMoN 18 13 4	–	–	–	–	–	–
		–	–	X2 CrNiMoN 25 22 7	–	–	–	–	–	–
		S32750	1.4410	X3 CrNiMoN 25 7 4	–	–	–	–	–	–
		–	–	X5 NiCrN 35 25	–	–	2328	–	–	–
		S17400	1.4542	X5 CrNiCuNb 17 4	–	–	–	–	SCS 24	–

# Материалы заготовок – Классификация



## Чугун

Группа материалов по клас. СЕКО	Для подсчёта мощности к <sub>с</sub> 1.1    m <sub>c</sub>	Материалы заготовок по группам материалов								
		AISI	W-stoff	DIN	BS	AFNOR	SS	U.N.E./I.H.A.	JIS	UNI
12	1150 0,22	A48-25B	0.6015	GG-15	Grade 150	Ft 15 D	0115-00	FG 15	FC 150	G15
		60/40/18	0.7040	GGG-40	400/17	FGS 370/17	0717-02	FGE 38-17	FCD 400	GS 370-17
		60/40/18	0.7043	GGG-40.3	370/17	FGS 370/17	0717-15	—	—	—
		—	0.7033	GGG-35.3	350/22L40	FGS 370/17	0717-15	—	—	—
		A220-40010	0.8145	GTS-45-06	P440/7	Mn 450-6	0852-00	—	FCMP 440/490	GMN 45
13	1225 0,25	A220-50005	0.8155	GTS-55-04	P510/4	Mn 550-4	0854-00	—	FCMP 540	GMN 55
		A48-30B	0.6020	GG-20	Grade 200	Ft 20 D	0120-00	FG 20	FC 200	G 20
		A48-40B	0.6025	GG-25	Grade 260	Ft 25 D	0125-00	FG 25	FC 250	G 25
		A436 Type 2	0.6660	GGL-NiCr 20 2	L-NiCuCr202	L-NC 202	0523-00	—	—	—
		65/45/12	0.7050	GGG-50	500/7	FGS 500/7	0727-02	FGE 50-7	FCD 500	GS 500-7
14	1350 0,28	80/55/06	0.7060	GGG-60	600/3	FGS 600/3	0727-03	FGE 60-2	FCD 600	GS 600-2
		—	0.7652	GGG-NiMn 13 7	S-NiMn 137	S-Mn 137	0772-00	—	—	—
		A220-50005	0.8155	GTS-55-04	P510/4	Mn 550-4	0854-00	—	FCMP 540	GMN 55
		A220-70003	0.8165	GTS-65-02	P570/3	Mn 650-3	0856-00	—	FCMP 590	GMN 65
		A48-45B	0.6030	GG-30	Grade 300	Ft 30 D	0130-00	FG 30	FC 300	G 30
15	1470 0,30	100/70/03	0.7070	GGG-70	700/2	FGS 700/2	0737-01	FGE 70-2	FCD 700	GS 700-2
		A43D2	0.7660	GGG-NiCr 20 2	Grade S6	S-NC 202	0776-00	—	—	—
		A220-70003	0.8165	GTS-65-02	P570/3	Mn 650-3	0856-00	—	FCMP 590	GMN 65
		A220-80002	0.8170	GTS-70-02	P690/2	Mn 700-2	0862-00	—	FCMP 690	GMN 70
		A220-90001	0.8170	GTS-70-02	—	—	0864-00	—	—	GMN 70
15	1470 0,30	A48-50B	0.6035	GG-35	Grade 350	Ft 35 D	0135-00	FG 35	FC 35	G 35
		A48-60B	0.6040	GG-40	Grade 400	Ft 40 D	0140-00	—	FC 40	—
		A220-90001	0.8170	GTS-70-02	—	Mn 700-2	0864-00	—	FCMP 690	GMN 70
		—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—













