

NACHI

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ



NACHI

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ

Значение символов

HSS-E Co8

Быстрорежущая сталь с 8% содержанием Co

FAX

Порошковая быстрорежущая сталь

VHM

Твердый сплав

GS

Покрытие GS

SG

Покрытие SG

X's

Покрытие X's

DLC

Покрытие DLC

AG

Покрытие AG

DIA

Алмазное покрытие

VG

Покрытие VG



Стандартный угол подъема спирали



Низкий угол подъема спирали



Высокий угол подъема спирали



Зубья со стружкоразделительными канавками



Зубья со стружкоразделительными канавками



Зубья со стружкоразделительными канавками с мелким шагом



Два зуба с центральной режущей частью



Два зуба с центральной режущей частью



Три зуба с центральной режущей частью



Четыре зуба с центральной режущей частью



Четыре зуба с центральным отверстием



Пять зубьев с центральной режущей частью



Пять зубьев с центральным отверстием



Шесть зубьев с центральной режущей частью



Шесть зубьев с центральным отверстием



Шесть зубьев с центральной режущей частью (List 9286)



Восемь зубьев с центральной режущей частью (List 9286)



Восемь зубьев с центральной режущей частью (List 9434)

Таблица рекомендаций по выбору фрезы

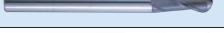
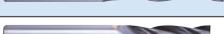
№	Тип	Страницы		Диапазон размеров	Материал	Покрытие		
		Страница	Режимы резания					
6212	Суперпрочные длинные концевые фрезы, 4 зуба	14	89	3-40	HSS-Co	-		
6230	Суперпрочные концевые фрезы, 2 зуба	15	89	1-40				
6232	Суперпрочные длинные концевые фрезы, 2 зуба	16	90	3-40				
6272	Концевые фрезы NATAС, 2 зуба	17	90	2-20				
6274	Концевые фрезы NATAС, 4 зуба	18	91	2,5-20				
6302	Короткие черновые концевые фрезы	19	91	6-50				
6304	Черновые концевые фрезы средней длины	19	92	6-50				
6306	Длинные черновые концевые фрезы	20	92	12-50				
6366	Концевые фрезы для тяжёлых режимов	21	93	3-50				
6368	Длинные концевые фрезы для тяжёлых режимов	22	93	3-50				
6402	Концевые фрезы с покрытием AG для тяжёлых режимов	23	94	3-30	HSS-E Co	AG		
6404	Длинные концевые фрезы с покрытием AG для тяжёлых режимов	24	94	3-50				
6406	Короткие черновые концевые фрезы с покрытием AG	25	95	6-50				
6420	Сферические концевые фрезы с покрытием AG	25	95	R0,5-R12,5				
6422	Радиусные черновые концевые фрезы с покрытием AG	26	96	6-25	HSS-Co	DLC		
6450	Концевые фрезы из быстрорежущей стали с покрытием DLC	27	96	1-20				
6484	Короткие черновые концевые фрезы с покрытием AG	28	95	6-50				
6486	Черновые концевые фрезы средней длины с покрытием AG	28	97	6-50				
6488	Длинные черновые концевые фрезы с покрытием AG	29	97	6-50				
6490	Концевые фрезы, 2 зуба с покрытием AG	30	98	1-20				
6492	Концевые фрезы средней длины, 2 зуба, с покрытием AG	32	98	1-20				
6494	Длинные концевые фрезы, 2 зуба с покрытием AG	33	98	3-20				
6496	Концевые фрезы, 4 зуба с покрытием AG	34	99	3-25				
6498	Длинные концевые фрезы, 4 зуба с покрытием AG	35	99	3-20				
7300P	Короткие черновые концевые фрезы с шейкой из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG	36	100	6-25	FAX	SG		
7302P	Черновые концевые фрезы средней длины из порошковой быстрорежущей стали с мелким шагом, с покрытием SG	36	100	6-50				
7304P	Длинные черновые концевые фрезы из порошковой быстрорежущей стали с мелким шагом, с покрытием SG	37	101	6-50				
7306P	Черновые концевые фрезы с длинным хвостовиком из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG	37	101	16-25				
7308P	Черновые концевые фрезы с длинным хвостовиком SLX из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG	38	101	16-25				
7310P	Короткие черновые концевые фрезы из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG	38	100	6-50				
7314P	Черновые концевые фрезы средней длины из порошковой быстрорежущей стали с крупным шагом, с покрытием SG	39	100	6-50				



Таблица рекомендаций по выбору фрезы

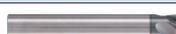
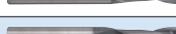
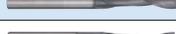
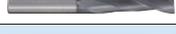
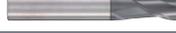
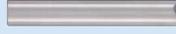
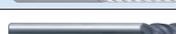
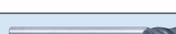
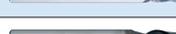
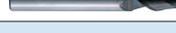
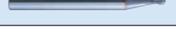
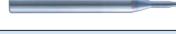
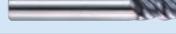
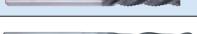
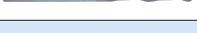
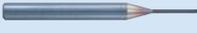
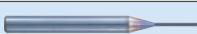
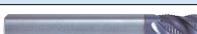
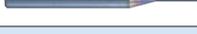
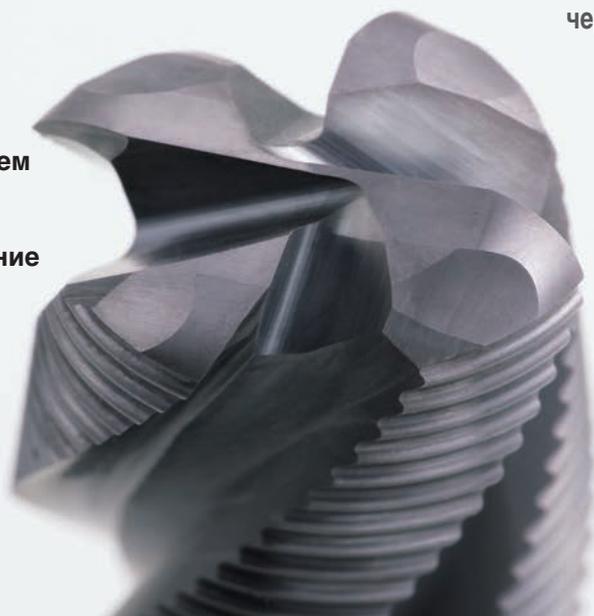
№	Тип	Страницы		Диапазон размеров	Материал	Покрyтие			
		Страница	Режимы резания						
 9120	Концевые фрезы 4 зуба, 1D с покрытием VGX	40	102-103	1-20	Твёрдый сплав	VG			
 9122	Концевые фрезы 4 зуба, 1.5D с покрытием VGX	40	104-105	1-20					
 9124	Концевые фрезы 4 зуба, 2D с покрытием VGX	41	104-105	1-20					
 9126	Концевые фрезы 4 зуба, 2.5D с покрытием VGX	42	106	1-20					
 9128	Концевые фрезы 4 зуба, 3D с покрытием VGX	43	106	1-20					
 9130	Концевые фрезы 4 зуба, 4D с покрытием VGX	43	107	1-20					
 9132	Концевые фрезы 2 зуба, 1.5D с покрытием VGX	44	108	1-20					
 9134	Концевые фрезы 2 зуба, 2D с покрытием VGX	44	108	1-20					
 9136	Концевые фрезы 2 зуба, 2.5D с покрытием VGX	45	109	0.2-20					
 9138	Концевые фрезы 2 зуба, 3D с покрытием VGX	46	109	1-20					
 9140	Концевые фрезы 2 зуба, 4D с покрытием VGX	46	110	1-20					
 9142	Концевые фрезы для пазов, 1.5D с покрытием VGX	47	110-111	1-16					
 9144	Концевые радиусные фрезы 4 зуба, 1D с покрытием VGX	48	102-103	3-20					
 9146	Концевые радиусные фрезы 4 зуба, 2D с покрытием VGX	49	104-105	3-20					
9302	Концевые радиусные фрезы с покрытием DLC	50	112	2-20		DLC			
9316	Концевые многозубые фрезы с покрытием X's	51	112-113	3-20		X's			
9322	Концевые фрезы GEO с покрытием X's	52	113	2-20					
9324	Концевые радиусные фрезы GEO с покрытием X's	53	113	3-20		X's			
9330	Концевые фрезы с покрытием DLC	54	112	1-20			DLC		
9332	Концевые сферические фрезы GEO (микродиаметр), с покрытием X's	54	114	R0,1-R2					
9334	Концевые сферические фрезы GEO (микродиаметр), с длиной шейки и покрытием X's	55	114	R0,25-R2					
9338	Концевые фрезы GEO для пазов с покрытием X's	55	115	2-16					
9340	Концевые сферические фрезы GEO со стандартным хвостовиком, и покрытием X's	56	116	R0,5-R15					
9342	Концевые сферические фрезы GEO с длинным хвостовиком, и покрытием X's	56	116	R0,5-R15					
9344	Концевые сферические фрезы GEO с зауженной шейкой, и покрытием X's	57	116	R0,5-R6					
9346	Концевые фрезы GEO с длинным хвостовиком с покрытием X's	57	117	3-20					
9348	Концевые радиусные фрезы GEO с длинным хвостовиком и покрытием X's	58	117	3-20					
9350	Концевые фрезы GEO средней длины с покрытием X's	59	117	2-20					
9360	Концевые сферические фрезы с покрытием DLC	59	118	R0,5-R10	DLC				
9378	Концевые фрезы 2 зуба, с острыми углами с покрытием DLC	60	119	1-20					
9380	Длинные концевые фрезы 2 зуба с острыми углами и покрытием DLC	60	119	3-20					

Таблица рекомендаций по выбору фрезы

№	Тип	Страницы		Диапазон размеров	Материал	Покрытие			
		Страница	Режимы резания						
9382	Концевые фрезы 2 зуба с покрытием GS	61	119	0,2-20	Твёрдый сплав	GS			
9384	Концевые фрезы 4 зуба с покрытием GS	62	120	1-20					
9386	Концевые сферические фрезы с покрытием GS	62	121	R0,5-R6					
9388	Длинные концевые фрезы GEO с покрытием X's	63	122	3-20		X's			
9390	Концевые фрезы для пазов с длинным хвостовиком с покрытием DLC	63	123-125	2-20		DLC			
9392	Концевые фрезы с алмазным покрытием	64	126	2-12		Diamond			
9394	Длинные концевые сферические фрезы с алмазным покрытием	64	126	R1-R6					
9396	Концевые сферические фрезы стандартной длины с алмазным покрытием	65	126	R1-R6					
9398	Концевые фрезы с прочным покрытием GS	66	127	1-20		GS			
9410	Концевые фрезы 2 зуба, для меди с длинной шейкой	66	128	0,3x1-6x60		CrN			
9412	Концевые сферические фрезы для меди с длинной шейкой	68	129	0,1x0,5-3x50					
9414	Концевые фрезы 2 зуба, с длинной шейкой с покрытием GS	70	130-134	0,2-6		GS			
9416	Концевые фрезы 4 зуба, с длинной шейкой с покрытием GS	73	135-138	1-10					
9418	Концевые сферические фрезы с длинной шейкой с покрытием GS	75	139-142	R0,1-R1					
9420	Концевые черновые фрезы с покрытием GS	79	143	6-12					
9422	Концевые сферические фрезы для твёрдых материалов, с покрытием GS	79	144	R0,2-R6					
9424	Концевые радиусные фрезы с покрытием GS	80	120	3XR0,2-12XR2					
9426	Чистовые фрезы из КНБ для штамповок и литья	81	144	R0,2-R1			CBN		
9428	Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и прочным покрытием GS	82	145-146	R0,1-R3			GS		
9430	Концевые фрезы для тяжёлых режимов с покрытием GS	86	146-147	6-20					
9432	Концевые фрезы для пазов с покрытием GS	86	147-148	3-16					
9434	Концевые радиусные фрезы с прочным покрытием GS	87	148	6-20					
9436	Концевые радиусные фрезы для черновой обработки, с покрытием GS	87	149	6-20					

Фрезы с покрытием AG: черновая/получистовая обработка

- Новая разработка высоколегированной быстрорежущей стали
- Покрытие AG с нанесением по новым технологиям
- Высокоэффективное и экономичное фрезерование

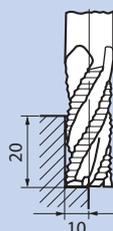
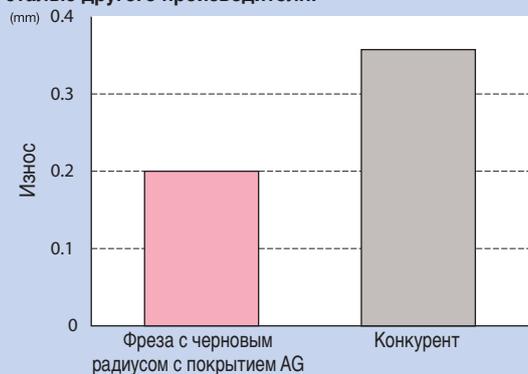


Покрытие AG обеспечивает высокую стойкость, термо- и износоустойчивость.

Форма режущей кромки с плавным радиусом позволяет уменьшить возможность повреждения инструмента

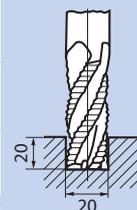
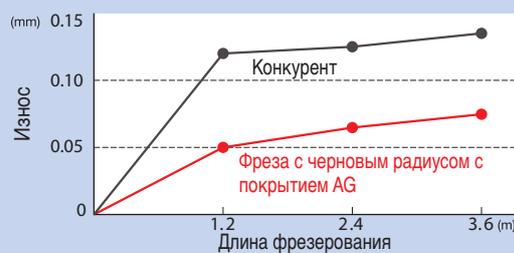
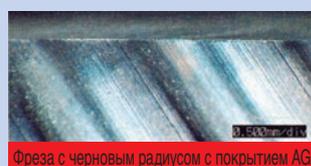
Высоколегированная быстрорежущая сталь, устойчивая к сколам, обеспечивает стабильно высокую эффективность фрезерования, которая превосходит порошковую быстрорежущую сталь.

На операции фрезерования торца демонстрирует повышенную износоустойчивость в сравнении с порошковой быстрорежущей сталью другого производителя.



Инструмент: Ø 20 R3 (AGRERS-R)
Скорость резания: S = 355 мин⁻¹ (V = 22 м/мин)
Подача: F = 132 мм/мин (f = 0.093 мм/зуб)
Материал: SKD11 (210HB)
Охлаждение: продувка воздухом

На операции обработки пазов и канавок демонстрирует повышенную устойчивость к сколам и износу.



Инструмент: Ø 20 R3 (AGRERS-R)
Скорость резания: S = 640 мин⁻¹ (V = 40 м/мин)
Подача: F = 256 мм/мин (f = 0.1 мм/зуб)

Материал: S50C (180HB)
Охлаждение: СОЖ

Черновая обработка фрезой с покрытием AG обеспечивает уменьшение режущих сил за счет наличия канавок мелкого шага, при этом улучшается отвод стружки. Заметно стабильное фрезерование на тяжелых режимах.

Сравнение стружки

	Черновые фрезы с покрытием AG	Конкурент
Ранее		
После обработки на длину 5 м		

Черновые концевые фрезы с покрытием AG

Новый способ производства HSS и новый процесс нанесения покрытия AG делают процесс фрезерования экономичным на черновых и чистовых операциях.

Канавки мелкого и крупного шага обеспечивают улучшенное дробление стружки, и как следствие, увеличенную глубину резания.

Материалы

Углеродистые стали, легированные стали, предварительно упрочнённые стали, нержавеющие стали, никелевые сплавы, чугуны, алюминиевые сплавы



Техническая информация

Обработка

■ Великолепное сопротивление (стойкость) к износу и сколам

■ Режимы фрезерования

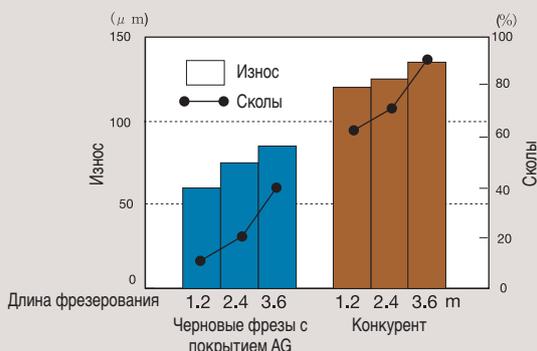
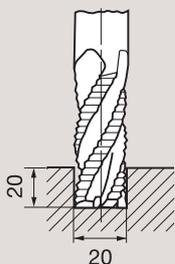
Инструмент: Ø 20 (AGRERS)
 Материал: S50C (180HB)
 Скорость резания: (V = 40 м/мин)
 Подача: f = 0.1 мм/зуб)
 Охлаждение: СОЖ



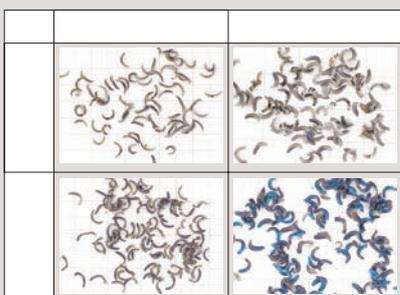
Черновые фрезы с покрытием AG (AGRERS)



Конкурент



■ Сравнение стружки



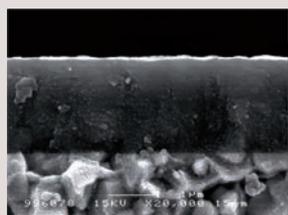
Концевые фрезы с прочным покрытием GS

Высокоскоростное фрезерование

“Прочная плёнка” покрытия GS является новой разработкой: она повышает термостойкость и износостойкость при фрезеровании на сверхвысоких скоростях. Благодаря гладкости покрытия, обеспечивается лёгкий отвод стружки и повышается сопротивление абразивному износу.



■ Твёрдая плёнка покрытия GS



- Al-Ti-CR плёнка
 - Коррозионная стойкость
 - Ti-Al плёнка
 - Устойчивость к износу
 - Высокопрочный карбид вольфрама
- более прочная пленка

Повышение стойкости

Микрозернистый твердый сплав, упрочнённый для повышения твёрдости, позволяет уменьшить пластические деформации и повысить стойкость, что в сочетании с новой оригинальной формой позволяет обеспечить оптимальный отвод стружки.

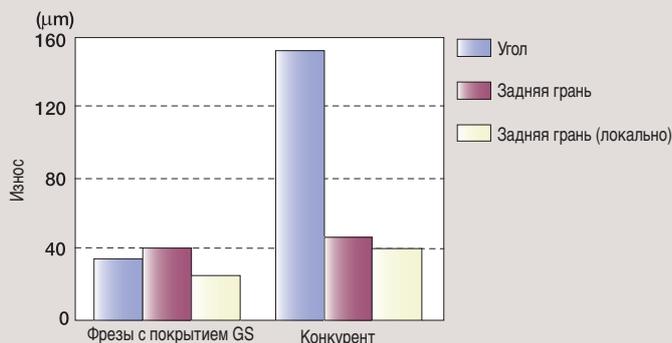
Пример обработки

■ Фрезерование торца на сверхвысоких скоростях Ø 10 мм (шесть зубьев)



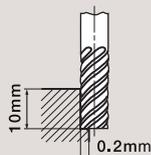
Фрезы с покрытием GS

Конкурент



■ Режимы фрезерования

Инструмент: GSH6100F
 Скорость резания: 800 м/мин (25,460 мин⁻¹)
 Подача: 10,500 мм/мин (0.07 мм/зуб)
 Материал: SKD61 (53HRC)
 Охлаждение: продувка воздухом
 Длина перемещения рабочей части при фрезеровании: 75 м



Концевые сферические фрезы с прочным покрытием GS

Новое покрытие обеспечивает высокую стойкость

Новое гладкое покрытие уменьшает кинетическое трение и повышает износоустойчивость.

Оптимальны для фрезерования закалённой стали

Субмикронный твердый сплав с небольшим содержанием кобальта устраняет мелкие пластические деформации во время фрезерования и повышает стойкость инструмента.

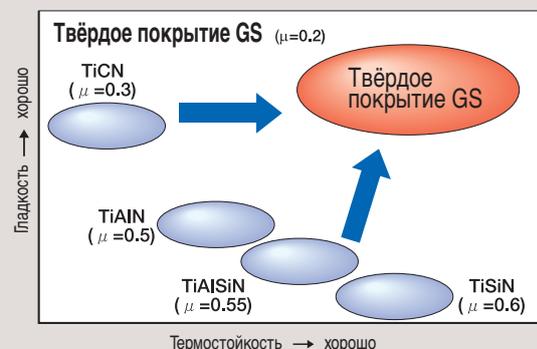
Сферический наконечник с высокой точностью изготовления $+3 \sim -7 \mu\text{m}$

Высокая точность сферического наконечника обеспечивается заточкой "за один проход", реализуя возможность прецизионного фрезерования.



Заточка "за один проход"

■ Свойства твёрдого покрытия GS



Техническая информация

Пример обработки

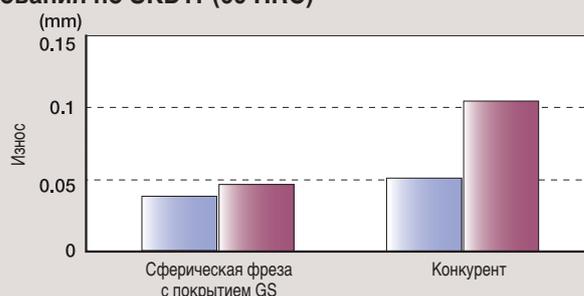
■ Сравнительный анализ износа после 60 м фрезерования по SKD11 (60 HRC)



Сферическая фреза с покрытием GS

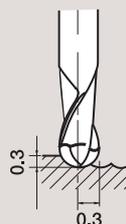


Конкурент



■ Режимы фрезерования

Инструмент: R3 mm
 Скорость резания: 65 м/мин ($3,450 \text{ мин}^{-1}$)
 Подача: 414 мм/мин (0.06 мм/зуб)
 Материал: SKD11 (60HRC)
 Охлаждение: продувка воздухом
 Длина перемещения рабочей части при фрезеровании: 60 м



Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и прочным покрытием GS

Чрезвычайно высокая стойкость

Мелкозернистый твердый сплав (основа) с покрытием высокого качества и прочная конструкция обеспечивают высокую стойкость; а в комплексе с многослойным покрытием повышает износостойчивость.

Превосходное качество обрабатываемой поверхности при высочайшей точности фрезерования

Оригинальная режущая геометрия и покрытие GS с гладкой поверхностью обеспечивают высокую точность фрезерования. Точность увеличивается за счет твердого покрытия GS, которое не подвержено вкраплениям.

Оригинальная форма сферического наконечника

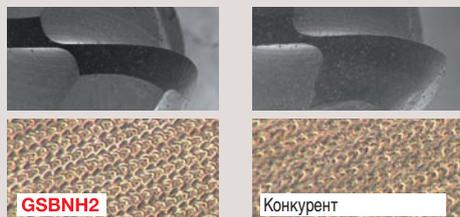
Допуск на сферический радиус $+3 \sim -7 \text{ мк}$ - благодаря "однопроходному" процессу заточки между режущей кромкой сферического наконечника и наружной режущей кромкой. Обратный конус наружной режущей кромки уменьшает силы резания, и обеспечивает лучшую шероховатость поверхности.

Начиная с фрез 546 серии возможен выбор для построчного фрезерования.



Пример обработки

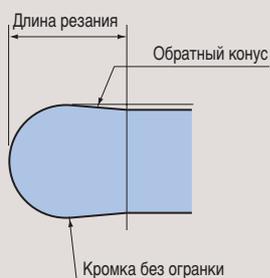
■ Отсутствуют вкрапления



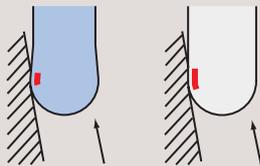
GSBNH2

Конкурент

■ Форма кромки сферического наконечника



Сферический наконечник с длинной шейкой имеет короткую длину резания.



Сферический наконечник с длинной шейкой

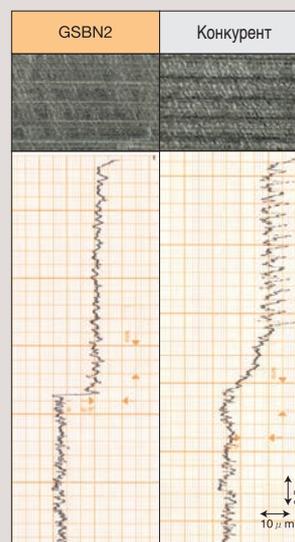
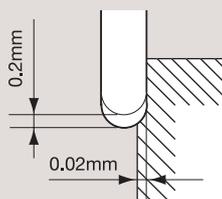
Обычный сферический наконечник

■ Свойства поверхности при обработке концевой сферической фрезой с длинной шейкой и покрытием GS

Сравнение качества поверхности стенки буртика

■ Режимы фрезерования

Инструмент: GSBN2 R0.5x12
 Скорость резания: 40 м/мин ($12,700 \text{ мин}^{-1}$)
 Подача: 0.012 мм/зуб (300 мм/мин)
 Материал: NAK80 (40HRC)
 Охлаждение: продувка воздухом



Концевые фрезы с покрытием (DLC)

Отличное качество поверхности. Покрытие DLC имеет пониженное трение.

Предназначены для сухого фрезерования. Специальная геометрия зубьев обеспечивает отличное стружкодробление.

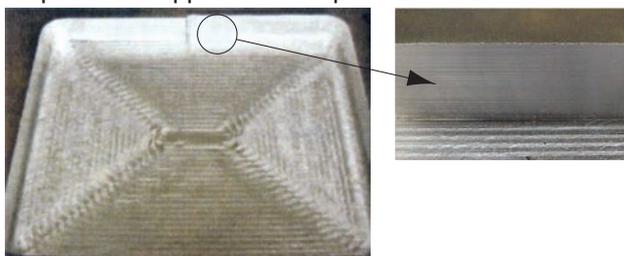
Обрабатываемые материалы

Алюминий, алюминиевые сплавы, алюминиевые литейные сплавы, отливки из алюминиевых сплавов, медные сплавы.



Пример обработки

Обработано фрезой с покрытием DLC



Отличное качество поверхности без заусенцев

Поломка



Состояние инструмента после операции



Обработка твердосплавной концевой фрезой без покрытия

Техническая информация

Режимы фрезерования

Диаметр фрезы: 10 мм
 Скорость резания: 10.000 мин⁻¹ (1.030 SFM/pieds par minute)
 Подача: мм/мин / mm/mn (39,4 IPM/ pouces/minute/ pulg/min)
 Материал: AA5052
 Охлаждение: сухое фрезерование

Фреза с покрытием DLC обеспечивает превосходное качество поверхности

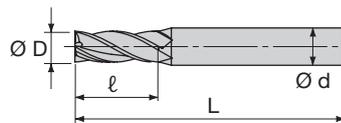
AA5052	Фреза с покрытием DLC	Твердосплавная фреза без покрытия
Качество поверхности		
Шероховатость	 Ry=4,550 μm	 Ry=31,50 μm

List 6212 Суперпрочные длинные концевые фрезы, 4 зуба

SL4SE

JIS

HSS-E Co8



Стандартная длинная концевая фреза для фрезерования торца на большую длину.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	15	60	6	4	○
4	20	60	8	4	○
5	25	65	8	4	○
6	25	65	8	4	○
7	35	80	10	4	○
8	35	80	10	4	○
9	45	95	10	4	○
10	45	95	10	4	○
11	55	105	12	4	○
12	55	105	12	4	○
13	55	110	16	4	○
14	55	110	16	4	○
15	65	120	16	4	○
16	65	120	16	4	○
17	65	130	20	4	○
18	65	130	20	4	○
19	75	140	20	4	○
20	75	140	20	4	○
21	75	140	20	4	○
22	75	140	20	4	○
23	90	160	25	4	○
24	90	160	25	4	○
25	90	160	25	4	○
26	90	160	25	4	○
27	90	160	25	4	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
28	90	160	25	4	○
29	90	160	25	4	○
30	90	160	25	4	○
31	105	190	32	4	○
32	105	190	32	4	○
33	105	190	32	4	○
34	105	190	32	4	○
35	105	190	32	4	○
36	105	190	32	4	○
37	125	210	32	4	○
38	125	210	32	4	○
39	125	210	32	4	○
40	125	210	32	4	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До 10 mm +20 ~ 0 μm
 10 – 30 mm +25 ~ 0 μm
 Свыше 30 mm +30 ~ 0 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

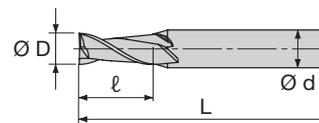
стр. 91

List 6230 Суперпрочные концевые фрезы, 2 зуба

2SE

JIS

HSS-E Co8



Концевая фреза для общего применения при обработке пазов и уступов (канавок и торцев).

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	2	50	6	2	○
1,5	3	50	6	2	○
2	7	50	6	2	○
2,5	7	50	6	2	○
3	9	50	6	2	○
3,5	12	60	8	2	○
4	12	60	8	2	○
4,5	15	60	8	2	○
5	15	60	8	2	○
5,5	15	60	8	2	○
6	15	60	8	2	○
6,5	20	65	10	2	○
7	20	65	10	2	○
7,5	20	65	10	2	○
8	20	65	10	2	○
8,5	25	75	10	2	○
9	25	75	10	2	○
9,5	25	75	10	2	○
10	25	75	10	2	○
11	30	80	12	2	○
12	30	80	12	2	○
13	35	90	16	2	○
14	35	90	16	2	○
15	40	95	16	2	○
16	40	95	16	2	○
17	40	105	20	2	○
18	40	105	20	2	○
19	45	110	20	2	○
20	45	110	20	2	○
21	45	110	20	2	○
22	45	110	20	2	○
23	50	120	25	2	○
24	50	120	25	2	○
25	50	120	25	2	○
26	50	120	25	2	○
27	55	125	25	2	○
28	55	125	25	2	○
29	55	125	25	2	○
30	55	125	25	2	○
31	60	145	32	2	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
32	60	145	32	2	○
35	60	145	32	2	○
40	65	150	32	2	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До 10 mm 0 ~ -20 μm
10 – 30 mm 0 ~ -25 μm
Свыше 30 mm 0 ~ -30 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

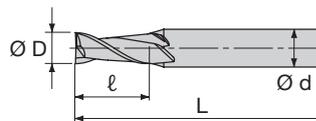
стр. 89

List 6232 Суперпрочные длинные концевые фрезы, 2 зуба

SL2SE

JIS

HSS-E Co8



Стандартная длинная концевая фреза для фрезерования глубоких канавок.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	15	60	6	2	○
4	20	60	8	2	○
5	25	65	8	2	○
6	25	65	8	2	○
7	35	80	10	2	○
8	35	80	10	2	○
9	45	95	10	2	○
10	45	95	10	2	○
11	55	105	12	2	○
12	55	105	12	2	○
13	55	110	16	2	○
14	55	110	16	2	○
15	65	120	16	2	○
16	65	120	16	2	○
17	65	130	20	2	○
18	65	130	20	2	○
19	75	140	20	2	○
20	75	140	20	2	○
21	75	140	20	2	○
22	75	140	20	2	○
23	90	160	25	2	○
24	90	160	25	2	○
25	90	160	25	2	○
26	90	160	25	2	○
27	90	160	25	2	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
28	90	160	25	2	○
30	90	160	25	2	○
35	105	190	32	2	○
40	125	210	32	2	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: До 10 mm 0 ~ -20 μm
 10 – 30 mm 0 ~ -25 μm
 Свыше 30 mm 0 ~ -30 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

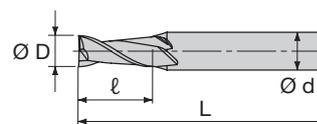
стр. 90

List 6272 Концевые фрезы NATAC, 2 зуба

2NAC

JIS

HSS-E Co8



Стандартная концевая фреза для фрезерования канавок.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
2	4	50	6	2	○
2,5	5	50	6	2	○
3	6	50	6	2	○
3,5	8	60	8	2	○
4	8	60	8	2	○
4,5	10	60	8	2	○
5	10	60	8	2	○
5,5	12	60	8	2	○
6	12	60	8	2	○
6,5	14	65	10	2	○
7	14	65	10	2	○
7,5	14	65	10	2	○
8	14	65	10	2	○
8,5	18	70	10	2	○
9	18	70	10	2	○
9,5	18	70	10	2	○
10	18	70	10	2	○
10,5	22	80	12	2	○
11	22	80	12	2	○
12	22	80	12	2	○
13	26	90	16	2	○
14	26	90	16	2	○
15	30	95	16	2	○
16	30	95	16	2	○
17	35	105	20	2	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
18	35	105	20	2	○
19	40	110	20	2	○
20	40	110	20	2	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: До 10 mm 0 ~ -0,020 mm
Свыше 10 mm 0 ~ -0,025 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

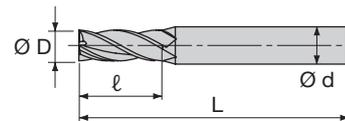
стр. 90

List 6274 Концевые фрезы NATAC, 4 зуба

4NAC

JIS

HSS-E Co8



Стандартная концевая фреза для фрезерования торца.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	l	L	d	N	НАЛИЧИЕ
2,5	7	50	6	4	○
3	9	50	6	4	○
3,5	12	60	8	4	○
4	12	60	8	4	○
4,5	15	60	8	4	○
5	15	60	8	4	○
5,5	15	60	8	4	○
6	15	60	8	4	○
6,5	20	65	10	4	○
7	20	65	10	4	○
7,5	20	65	10	4	○
8	20	65	10	4	○
8,5	25	75	10	4	○
9	25	75	10	4	○
9,5	25	75	10	4	○
10	25	75	10	4	○
11	30	80	12	4	○
12	30	80	12	4	○
13	35	90	16	4	○
14	35	90	16	4	○
15	40	95	16	4	○
16	40	95	16	4	○
17	40	105	20	4	○
18	40	105	20	4	○
19	45	110	20	4	○

D ⁽¹⁾	l	L	d	N	НАЛИЧИЕ
20	45	110	20	4	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: До 10 mm +0,020 ~ 0 mm
Свыше 10 mm +0,025 ~ 0 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 91

List 6302 Короткие черновые концевые фрезы

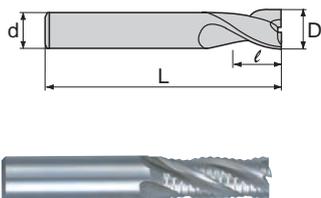
SRE

JIS

HSS-E Co8



Стандартная черновая концевая фреза для обработки многих материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	15	60	6	4	○
8	20	65	10	4	○
10	25	75	10	4	○
12	30	80	12	4	○
14	35	90	16	4	○
15	35	90	16	4	○
16	40	95	16	4	○
18	40	105	20	4	○
20	45	110	20	4	○
22	45	110	20	4	○
24	50	120	25	4	○
25	50	120	25	4	○
28	55	125	25	4	○
30	55	140	32	4	○
32	60	145	32	5	○
35	60	145	32	5	○
40	65	150	32	5	○
45	70	155	42	6	○
50	70	160	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 91

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6304 Короткие черновые концевые фрезы

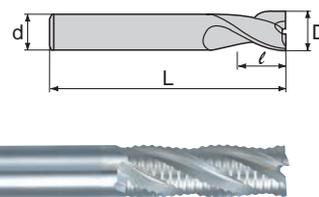
MRE

JIS

HSS-E Co8



Стандартная черновая концевая фреза для обработки многих материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	20	60	6	4	○
8	25	75	10	4	○
10	35	85	10	4	○
12	40	90	12	4	○
14	45	100	16	4	○
15	45	100	16	4	○
16	50	105	16	4	○
18	50	115	20	4	○
20	55	120	20	4	○
22	60	120	20	4	○
24	70	140	25	4	○
25	70	140	25	4	○
28	70	140	25	4	○
30	80	165	32	4	○
32	80	165	32	5	○
35	90	175	32	5	○
40	100	185	32	5	○
45	110	195	42	6	○
50	120	205	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 92

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6306 Длинные черновые концевые фрезы

LRE

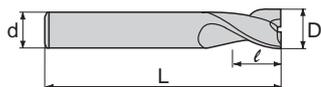
JIS

HSS-E Co8



Стандартная черновая концевая фреза.

Тип фрезы: длинный хвостовик и длинная режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
12	55	105	12	4	○
14	55	110	16	4	○
15	65	120	16	4	○
16	65	120	16	4	○
18	65	130	20	4	○
20	75	140	20	4	○
22	75	140	20	4	○
24	90	160	25	4	○
25	90	160	25	4	○
28	90	160	25	4	○
30	105	190	32	4	○
32	105	190	32	5	○
35	115	200	32	5	○
40	125	210	32	5	○
45	130	230	42	6	○
50	140	250	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 92

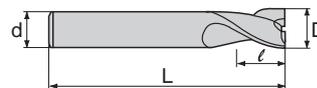
● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6366 Концевые фрезы для тяжёлых режимов

HV

JIS

HSS-E Co8



Стандартная черновая концевая фреза для фрезерования канавок и торца. Диапазон обработки: от углеродистых и нержавеющей сталей до алюминия.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	9	50	6	4	○
4	12	60	8	4	○
5	15	60	8	4	○
6	15	60	8	4	○
7	20	65	10	4	○
8	20	65	10	4	○
9	25	75	12	4	○
10	25	75	12	4	○
11	30	80	12	4	○
12	30	80	12	4	○
13	35	90	16	4	○
14	35	90	16	4	○
15	40	95	16	4	○
16	40	95	16	4	○
17	40	105	20	4	○
18	40	105	20	4	○
19	45	110	20	4	○
20	45	110	20	4	○
21	45	110	20	4	○
22	45	110	20	4	○
23	50	120	25	4	○
24	50	120	25	4	○
25	50	120	25	4	○
26	50	120	25	4	○
27	55	125	25	4	○
28	55	125	25	4	○
28	55	125	25	6	○
29	55	125	25	4	○
29	55	125	25	6	○
30	55	125	25	4	○
30	55	125	25	6	○
31	60	145	32	6	○
32	60	145	32	6	○
33	60	145	32	6	○
34	60	145	32	6	○
35	60	145	32	6	○
36	60	145	32	6	○
37	65	150	32	6	○
38	65	150	32	6	○
39	65	150	32	6	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
40	65	150	32	6	○
41	65	155	32	6	○
42	65	155	32	6	○
42	65	155	42	6	○
43	65	155	42	6	○
44	65	155	42	6	○
45	70	160	32	6	○
45	70	160	42	6	○
46	70	160	42	6	○
47	70	160	42	6	○
48	70	160	32	6	○
48	70	160	42	6	○
49	70	160	42	6	○
50	70	160	32	6	○
50	70	160	42	6	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До	3 mm	+25 ~ 0 μm
	3 – 6 mm	+30 ~ 0 μm
	6 – 10 mm	+36 ~ 0 μm
	10 – 18 mm	+43 ~ 0 μm
	18 – 30 mm	+52 ~ 0 μm
	Свыше 30 mm	+62 ~ 0 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 93

List 6368 Длинные концевые фрезы для тяжёлых режимов

SL HV

JIS

HSS-E Co8



Стандартная черновая концевая фреза для фрезерования на большую длину.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	15	60	6	4	○
4	20	60	8	4	○
5	25	65	8	4	○
6	25	65	8	4	○
7	35	80	10	4	○
8	35	80	10	4	○
9	45	95	12	4	○
10	45	95	12	4	○
11	55	105	12	4	○
12	55	105	12	4	○
13	55	110	16	4	○
14	55	110	16	4	○
15	65	120	16	4	○
16	65	120	16	4	○
17	65	130	20	4	○
18	65	130	20	4	○
19	75	140	20	4	○
20	75	140	20	4	○
22	75	140	20	4	○
25	90	160	25	4	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
28	90	160	25	4	○
28	90	160	25	6	○
30	90	160	25	4	○
30	90	160	25	6	○
32	105	190	32	6	○
35	105	190	32	6	○
40	125	210	32	6	○
45	145	230	32	6	○
45	145	230	42	6	○
50	145	230	32	6	○
50	145	230	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: До

3 mm	+25 ~ 0 μm
3 – 6 mm	+30 ~ 0 μm
6 – 10 mm	+36 ~ 0 μm
10 – 18 mm	+43 ~ 0 μm
18 – 30 mm	+52 ~ 0 μm
Свыше 30 mm	+62 ~ 0 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 93

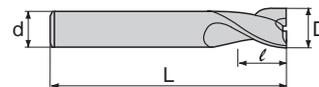
List 6402 Концевые фрезы с покрытием AG для тяжёлых режимов

AGHV

JIS

HSS-E Co8

AG



Концевая фреза для высокоскоростного черного фрезерования материалов из углеродистых, нержавеющей сталей и алюминия.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	9	50	6	4	●
4	12	60	8	4	●
5	15	60	8	4	●
6	15	60	8	4	●
7	20	65	10	4	●
8	20	65	10	4	●
9	25	75	12	4	●
10	25	75	12	4	●
11	30	80	12	4	●
12	30	80	12	4	●
13	35	90	16	4	●
14	35	90	16	4	●
15	40	95	16	4	●
16	40	95	16	4	●
17	40	105	20	4	●
18	40	105	20	4	●
19	45	110	20	4	●
20	45	110	20	4	●
21	45	110	20	4	●
22	45	110	20	4	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
23	50	120	25	4	●
24	50	120	25	4	●
25	50	120	25	4	●
26	50	120	25	4	●
27	55	125	25	4	●
28	55	125	25	6	●
29	55	125	25	6	●
30	55	125	25	6	●
32	60	145	32	6	●
35	60	145	32	6	○
40	65	150	32	6	○
45	70	160	32	6	○
45	70	160	42	6	○
50	70	160	32	6	○
50	70	160	42	6	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До	3 mm	+0,025 ~ 0 mm
	3 – 6 mm	+0,030 ~ 0 mm
	6 – 10 mm	+0,036 ~ 0 mm
	10 – 18 mm	+0,043 ~ 0 mm
	18 – 30 mm	+0,052 ~ 0 mm
	Свыше 30 mm	+0,062 ~ 0 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 94

List 6404 Длинные концевые фрезы с покрытием AG для тяжёлых режимов

AGLHV

JIS

HSS-E Co8

AG



Длинная концевая фреза для высокоскоростного чернового фрезерования длинного торца.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	15	60	6	4	●
4	20	60	8	4	●
5	25	65	8	4	●
6	25	65	8	4	●
7	35	80	10	4	○
8	35	80	10	4	●
9	45	95	12	4	○
10	45	95	12	4	●
11	55	105	12	4	●
12	55	105	12	4	●
13	55	110	16	4	○
14	55	110	16	4	●
15	65	120	16	4	●
16	65	120	16	4	●
17	65	130	20	4	●
18	65	130	20	4	●
19	75	140	20	4	○
20	75	140	20	4	●
22	75	140	20	4	●
25	90	160	25	4	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
28	90	160	25	6	●
30	90	160	25	6	●
32	105	190	32	6	●
35	105	190	32	6	●
40	125	210	32	6	●
45	145	230	32	6	○
45	145	230	42	6	○
50	145	230	32	6	○
50	145	230	42	6	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До

3 mm	+0,025 ~ 0 mm
3 – 6 mm	+0,030 ~ 0 mm
6 – 10 mm	+0,036 ~ 0 mm
10 – 18 mm	+0,043 ~ 0 mm
18 – 30 mm	+0,052 ~ 0 mm
Свыше 30 mm	+0,062 ~ 0 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 94

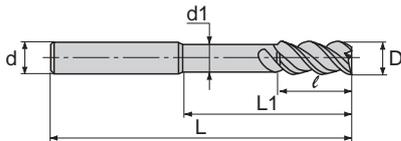
List 6406 Короткие черновые концевые фрезы с покрытием AG

AGRES

JIS HSS-E Co8 AG



Концевая фреза для высокоскоростного чернового фрезерования материалов от углеродистых и нержавеющей сталей до алюминия. Тип фрезы: хвостовик стандартной длины и короткая режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L1	d1	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	11	—	—	80	6	4	●
7	17	—	—	90	8	4	●
8	17	—	—	90	8	4	●
9	22	—	—	100	10	4	●
10	22	—	—	100	10	4	●
11	26	—	—	110	12	4	●
12	26	—	—	110	12	4	●
13	26	—	—	110	12	4	○
14	26	—	—	110	12	4	●
15	26	45	13.3	125	16	4	●
16	32	48	14.3	125	16	4	●
17	32	—	—	125	16	4	○
18	32	—	—	125	16	4	●
20	38	60	18	140	20	4	●
22	38	—	—	140	20	4	●
24	45	—	—	160	20	5	●
25	45	75	23	160	25	5	●
28	45	—	—	160	25	5	●
30	45	—	—	160	25	5	●
32	53	95	29.5	180	32	6	●
35	53	—	—	180	32	6	○
40	63	—	—	200	32	6	○
45	63	—	—	200	42	6	○
50	75	—	—	220	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/- 0,1 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 95

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

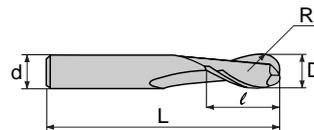
List 6420 Сферические концевые фрезы с покрытием AG

2AGRE

JIS HSS-E Co8 AG



Концевая сферическая фреза для высокоскоростного фрезерования торца по материалам от сталей и нержавеющей сталей до алюминия.



Единицы измерения: mm

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	0,5	2	55	6	2	●
2	1	4	60	6	2	●
3	1,5	6	70	6	2	●
4	2	8	80	6	2	●
5	2,5	10	80	6	2	●
6	3	12	90	6	2	●
7	3,5	14	100	6	2	●
8	4	16	100	8	2	●
9	4,5	18	110	8	2	●
10	5	20	110	10	2	●
11	5,5	22	120	10	2	●
12	6	24	120	12	2	●
13	6,5	26	140	12	2	●
14	7	28	140	12	2	●
15	7,5	30	150	16	2	●
16	8	32	150	16	2	●
18	9	36	150	16	2	●
20	10	40	160	20	2	●
25	12,5	50	180	25	2	○

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: 0 ~ -20 μm

Угол подъема спирали: 30°

⁽²⁾ Точность: 20 ~ -10 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 95

List 6422

Радиусные черновые концевые фрезы с покрытием AG

AGRERS-R



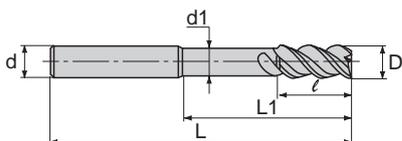
JIS

HSS-E Co8

AG



Концевая фреза для закругления углов и контурного фрезерования по закалённым сталям.



Единицы измерения: mm

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	0,5	15	60	6	4	●
6	1	15	60	6	4	●
8	0,5	20	65	10	4	●
8	1	20	65	10	4	●
10	1	25	75	10	4	●
10	1,5	25	75	10	4	●
10	2	25	75	10	4	●
12	1	30	80	12	4	●
12	1,5	30	80	12	4	●
12	2	30	80	12	4	●
16	2	40	95	16	4	●
16	2,5	40	95	16	4	●
16	3	40	95	16	4	●
16	4	40	95	16	4	●
20	2,5	45	110	20	4	●
20	3	45	110	20	4	●
20	4	45	110	20	4	●
25	2,5	50	120	25	5	●
25	3	50	120	25	5	●
25	4	50	120	25	5	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: +/- 0,1 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 96

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6450 Концевые фрезы из быстрорежущей стали с покрытием DLC

2DLCHE

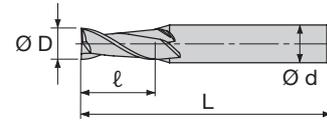
JIS, K

HSS-E Co8

DLC



Концевая фреза для обработки алюминия и алюминиевых сплавов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	2	50	6	2	●
1,5	3	50	6	2	●
2	4	50	6	2	●
2,5	5	50	6	2	●
3	6	50	6	2	●
3,5	8	60	8	2	●
4	8	60	8	2	●
4,5	10	60	8	2	●
5	10	60	8	2	●
5,5	12	60	8	2	●
6	12	60	8	2	●
6,5	14	65	10	2	●
7	14	65	10	2	●
7,5	14	65	10	2	●
8	14	65	10	2	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
8,5	18	70	10	2	●
9	18	70	10	2	●
9,5	18	70	10	2	●
10	18	70	10	2	●
11	22	80	12	2	●
12	22	80	12	2	●
13	26	90	16	2	●
14	26	90	16	2	●
15	30	95	16	2	●
16	30	95	16	2	●
17	35	105	20	2	●
18	35	105	20	2	●
19	40	110	20	2	●
20	40	110	20	2	●

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	10	0 ~ -20
10		0 ~ -25

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 96

List 6484

Короткие черновые концевые фрезы с покрытием AG

AGRERS

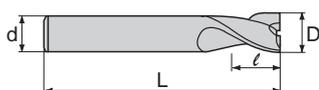
JIS

HSS-E Co8

AG



Концевая фреза для высокоскоростного черного фрезерования материалов от углеродистых и нержавеющей сталей до алюминия. Тип фрезы: хвостовик стандартной длины и короткая режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	15	60	6	4	●
7	20	65	10	4	●
8	20	65	10	4	●
9	25	75	10	4	●
10	25	75	10	4	●
11	30	80	12	4	●
12	30	80	12	4	●
14	35	90	16	4	●
15	35	90	16	4	●
16	40	95	16	4	●
18	40	105	20	4	●
20	45	110	20	4	●
22	45	110	20	4	●
24	50	120	25	5	●
25	50	120	25	5	●
28	55	125	25	5	●
30	55	140	32	5	●
32	60	145	32	6	●
35	60	145	32	6	●
40	65	150	32	6	●
45	70	155	42	6	●
50	70	160	42	6	●

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-0,1 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 95

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6486

Черновые концевые фрезы средней длины с покрытием AG

AGREM

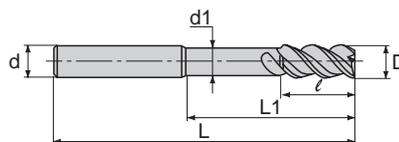
JIS

HSS-E Co

AG



Концевая фреза для высокоскоростного черного фрезерования. Тип фрезы: длинный хвостовик и режущая часть средней длины.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
6	16	80	-	-	6	4	●
8	25	90	-	-	8	4	●
10	32	100	-	-	10	4	●
12	40	110	-	-	12	4	●
14	40	110	-	-	12	4	●
15	40	125	53	13,3	16	4	●
16	48	125	56	14,3	16	4	●
18	48	125	-	-	16	4	●
20	56	140	70	18	20	4	●
22	56	140	-	-	20	4	●
24	67	160	-	-	20	5	○
25	67	160	88	23	25	5	●
28	67	160	-	-	25	5	○
30	67	160	-	-	25	5	○
32	80	180	112	29,5	32	6	○
35	80	180	-	-	32	6	○
40	95	200	-	-	32	6	○
45	95	200	-	-	42	6	○
50	112	220	-	-	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-0,1 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 97

● stock in Germany ○ stock in Japan

List 6488 Длинные черновые концевые фрезы с покрытием AG

AGREL

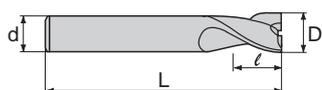
JIS

HSS-E Co

AG



Концевая фреза для высокоскоростного чернового фрезерования. Тип фрезы: длинный хвостовик и длинная режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	26	80	6	4	●
8	35	90	8	4	●
10	45	100	10	4	●
12	53	110	12	4	●
14	53	110	12	4	●
15	53	125	16	4	●
16	63	125	16	4	●
18	63	125	16	4	●
20	75	140	20	4	●
22	75	140	20	4	●
24	90	160	20	5	●
25	90	160	25	5	●
28	90	160	25	5	●
30	90	160	25	5	●
32	106	180	32	6	●
35	106	180	32	6	○
40	125	200	32	6	●
45	125	230	42	6	○
50	150	250	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-0,1 mm



При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

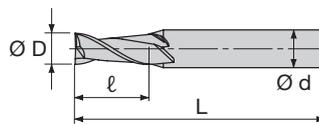
стр. 97

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6490 Концевые фрезы с покрытием AG, 2 зуба

2AGE

JIS HSS-E Co8 AG



Концевая фреза для высокоскоростного фрезерования канавок по материалам от углеродистых и нержавеющей сталей до алюминия.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	2	50	6	2	●
1,1	2,5	50	6	2	○
1,2	2,5	50	6	2	○
1,3	3	50	6	2	○
1,4	3	50	6	2	○
1,5	3	50	6	2	●
1,6	3,5	50	6	2	○
1,7	3,5	50	6	2	○
1,8	4	50	6	2	○
1,9	4	50	6	2	○
2	4	50	6	2	●
2,1	4,5	50	6	2	○
2,2	4,5	50	6	2	○
2,3	5	50	6	2	○
2,4	5	50	6	2	○
2,5	5	50	6	2	●
2,6	5,5	50	6	2	○
2,7	5,5	50	6	2	○
2,8	6	50	6	2	○
2,9	6	50	6	2	○
3	6	50	6	2	●
3,1	6,5	50	6	2	○
3,2	6,5	50	6	2	○
3,3	7	50	6	2	○
3,4	7	50	6	2	○
3,5	8	60	8	2	●
3,6	8	60	8	2	○
3,7	8	60	8	2	○
3,8	8	60	8	2	○
3,9	8	60	8	2	○
4	8	60	8	2	●
4,1	9	60	8	2	○
4,2	9	60	8	2	○
4,3	10	60	8	2	○
4,4	10	60	8	2	○
4,5	10	60	8	2	●
4,6	10	60	8	2	○
4,7	10	60	8	2	○
4,8	10	60	8	2	○
4,9	10	60	8	2	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ	
5	10	60	8	2	●	
5,1	12	60	8	2	○	
5,2	12	60	8	2	○	
5,3	12	60	8	2	○	
5,4	12	60	8	2	○	
5,5	12	60	8	2	●	
5,6	12	60	8	2	○	
5,7	12	60	8	2	○	
5,8	12	60	8	2	○	
5,9	12	60	8	2	○	
6	12	60	8	2	●	
6,1	14	65	8	2	○	
6,2	14	65	8	2	○	
6,3	14	65	8	2	○	
6,4	14	65	8	2	○	
6,5	14	65	10	2	●	
6,6	14	65	10	2	○	
6,7	14	65	10	2	○	
6,8	14	65	10	2	○	
6,9	14	65	10	2	○	
7	14	65	10	2	●	
7,1	14	65	10	2	○	
7,2	14	65	10	2	○	
7,3	14	65	10	2	○	
7,4	14	65	10	2	○	
7,5	14	65	10	2	●	
7,6	14	65	10	2	○	
7,7	14	65	10	2	○	
7,8	14	65	10	2	○	
7,9	14	65	10	2	○	
8	14	65	10	2	●	
8,1	18	70	10	2	○	
8,2	18	70	10	2	○	
8,3	18	70	10	2	○	
8,4	18	70	10	2	○	
2	8,5	18	70	10	2	●
8,6	18	70	10	2	○	
8,7	18	70	10	2	○	
8,8	18	70	10	2	○	
8,9	18	70	10	2	○	

N: Кол-во зубьев

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6490 Концевые фрезы с покрытием AG, 2 зуба

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
9	18	70	10	2	●
9,1	18	70	10	2	○
9,2	18	70	10	2	○
9,3	18	70	10	2	○
9,4	18	70	10	2	○
9,5	18	70	10	2	●
9,6	18	70	10	2	○
9,7	18	70	10	2	○
9,8	18	70	10	2	○
9,9	18	70	10	2	○
10	18	70	10	2	●
10,1	22	80	12	2	○
10,2	22	80	12	2	○
10,3	22	80	12	2	○
10,4	22	80	12	2	○
10,5	22	80	12	2	●
10,6	22	80	12	2	○
10,7	22	80	12	2	○
10,8	22	80	12	2	○
10,9	22	80	12	2	○
11	22	80	12	2	●
11,1	22	80	12	2	○
11,2	22	80	12	2	○
11,3	22	80	12	2	○
11,4	22	80	12	2	○
11,5	22	80	12	2	●
11,6	22	80	12	2	○
11,7	22	80	12	2	○
11,8	22	80	12	2	○
11,9	22	80	12	2	○
12	22	80	12	2	●
12,1	26	90	16	2	○
12,2	26	90	16	2	○
12,3	26	90	16	2	○
12,4	26	90	16	2	○
12,5	26	90	16	2	●
12,6	26	90	16	2	○
12,7	26	90	16	2	○
12,8	26	90	16	2	○
12,9	26	90	16	2	○
13	26	90	16	2	●
13,5	26	90	16	2	●
14	26	90	16	2	●
14,5	30	95	16	2	●
15	30	95	16	2	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
15,5	30	95	16	2	○
16	30	95	16	2	●
16,5	35	105	20	2	○
17	35	105	20	2	●
17,5	35	105	20	2	○
18	35	105	20	2	●
18,5	40	110	20	2	○
19	40	110	20	2	●
19,5	40	110	20	2	○
20	40	110	20	2	●
21	45	110	20	2	○
22	45	110	20	2	●
23	50	120	25	2	○
24	50	120	25	2	●
25	50	120	25	2	●
26	50	120	25	2	●
27	55	125	25	2	○
28	55	125	25	2	●
29	55	125	25	2	○
30	55	125	25	2	●
31	60	145	32	2	○
32	60	145	32	2	○
33	60	145	32	2	○
34	60	145	32	2	○
35	60	145	32	2	○
36	60	145	32	2	○
37	65	150	32	2	○
38	65	150	32	2	○
39	65	150	32	2	○
40	65	150	32	2	○
42	65	150	32	2	○
42	65	155	42	2	○
45	70	155	32	2	○
45	70	160	42	2	○
48	70	155	32	2	○
48	70	160	42	2	○
50	70	155	32	2	○
50	70	160	42	2	○

N: Кол-во зубьев

(1)

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	10	0 ~ -20
10	31	0 ~ -25
31		0 ~ -30

Угол подъема спирали: 30°

! повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

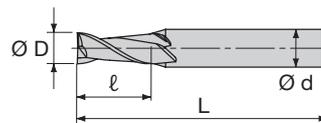
Режимы резания:

стр. 98

List 6492 Концевые фрезы средней длины с покрытием AG, 2 зуба

2AGEM

JIS HSS-E Co8 AG



Концевая фреза для высокоскоростного фрезерования канавок по материалам от углеродистых и нержавеющей сталей до алюминия.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	3	50	6	2	●
1,5	4,5	50	6	2	●
2	7	50	6	2	●
2,5	7	50	6	2	●
3	9	50	6	2	●
3,5	12	60	8	2	●
4	12	60	8	2	●
4,5	15	60	8	2	●
5	15	60	8	2	●
5,5	15	60	8	2	●
6	15	60	8	2	●
6,5	20	65	10	2	●
7	20	65	10	2	●
7,5	20	65	10	2	●
8	20	65	10	2	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
8,5	25	75	10	2	●
9	25	75	10	2	●
9,5	25	75	10	2	●
10	25	75	10	2	●
11	30	80	12	2	●
12	30	80	12	2	●
13	35	90	16	2	●
14	35	90	16	2	●
15	40	95	16	2	●
16	40	95	16	2	●
17	40	105	20	2	●
18	40	105	20	2	●
19	45	110	20	2	●
20	45	110	20	2	●

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До 10 mm 0 ~ -20 μm
Свыше 10 mm 0 ~ -25 μm

Угол подъема спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 98

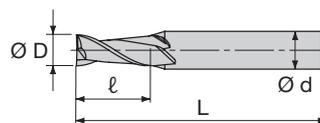
List 6494 Длинные концевые фрезы с покрытием AG, 2 зуба

2AGEL

JIS

HSS-E Co8

AG



Концевая фреза для высокоскоростного фрезерования канавок по материалам от углеродистых и нержавеющей сталей до алюминия.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	15	60	6	2	●
4	20	60	8	2	●
5	25	65	8	2	●
6	25	65	8	2	●
7	35	80	10	2	●
8	35	80	10	2	●
9	45	95	10	2	●
10	45	95	10	2	●
11	55	105	12	2	●
12	55	105	12	2	●
13	55	110	16	2	●
14	55	110	16	2	●
15	65	120	16	2	●
16	65	120	16	2	●
17	65	130	20	2	●
18	65	130	20	2	●
19	75	140	20	2	●
20	75	140	20	2	●
21	75	140	20	2	○
22	75	140	20	2	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
23	90	160	25	2	○
24	90	160	25	2	○
25	90	160	25	2	○
26	90	160	25	2	○
27	90	160	25	2	○
28	90	160	25	2	○
29	90	160	25	2	○
30	90	160	25	2	○
31	105	190	32	2	○
32	105	190	32	2	○
33	105	190	32	2	○
34	105	190	32	2	○
35	105	190	32	2	○
36	105	190	32	2	○
37	125	210	32	2	○
38	125	210	32	2	○
39	125	210	32	2	○
40	125	210	32	2	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: До 3 mm 0 ~ -15 μm
Свыше 3 mm 0 ~ -30 μm

Угол подъёма спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 98

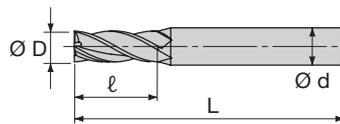
List 6496 Концевые фрезы с покрытием AG, 4 зуба

4AGE

JIS, K

HSS-E Co8

AG



Концевая фреза для высокоскоростного фрезерования торца по материалам от сталей и нержавеющей сталей до алюминия.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
2,5	7	50	6	4	●
3	9	50	6	4	●
3,5	12	60	8	4	●
4	12	60	8	4	●
4,5	15	60	8	4	●
5	15	60	8	4	●
5,5	15	60	8	4	●
6	15	60	8	4	●
6,5	20	65	10	4	●
7	20	65	10	4	●
7,5	20	65	10	4	●
8	20	65	10	4	●
8,5	25	75	10	4	●
9	25	75	10	4	●
9,5	25	75	10	4	●
10	25	75	10	4	●
10,5	30	80	12	4	○
11	30	80	12	4	●
11,5	30	80	12	4	○
12	30	80	12	4	●
12,5	35	90	16	4	○
13	35	90	16	4	●
13,5	35	90	16	4	○
14	35	90	16	4	●
14,5	40	95	16	4	○
15	40	95	16	4	●
15,5	40	95	16	4	○
16	40	95	16	4	●
16,5	40	105	20	4	○
17	40	105	20	4	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
17,5	40	105	20	4	○
18	40	105	20	4	●
18,5	45	110	20	4	○
19	45	110	20	4	●
19,5	45	110	20	4	○
20	45	110	20	4	●
21	45	110	20	4	○
22	45	110	20	4	●
23	50	120	25	4	○
24	50	120	25	4	●
25	50	120	25	4	●
26	50	120	25	4	●
27	55	125	25	4	○
28	55	125	25	4	●
29	55	125	25	4	○
30	55	125	25	4	●
31	60	145	32	4	○
32	60	145	32	4	●
33	60	145	32	4	○
34	60	145	32	4	○
35	60	145	32	4	○
36	60	145	32	4	○
37	65	150	32	4	○
38	65	150	32	4	○
39	65	150	32	4	○
40	65	150	32	4	○
42	65	150	32	4	○
42	65	155	42	4	○
45	70	155	32	4	○
45	70	160	42	4	○
48	70	155	32	4	○
48	70	160	42	4	○
50	70	155	32	4	○
50	70	160	42	4	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	10	0 ~ -20
10	30	0 ~ -25
30		0 ~ -30

Угол подъёма спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 99

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 6498 Длинные концевые фрезы с покрытием AG, 4 зуба

4AGEL

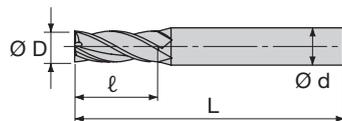
JIS

HSS-E Co8

AG



Концевая фреза для высокоскоростного фрезерования торца по материалам от сталей и нержавеющей сталей до алюминия.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	15	60	6	4	●
4	20	60	8	4	●
5	25	65	8	4	●
6	25	65	8	4	●
7	35	80	10	4	●
8	35	80	10	4	●
9	45	95	10	4	●
10	45	95	10	4	●
11	55	105	12	4	●
12	55	105	12	4	●
13	55	110	16	4	●
14	55	110	16	4	●
15	65	120	16	4	●
16	65	120	16	4	●
17	65	130	20	4	●
18	65	130	20	4	●
19	75	140	20	4	●
20	75	140	20	4	●
21	75	140	20	4	○
22	75	140	20	4	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
23	90	160	25	4	○
24	90	160	25	4	○
25	90	160	25	4	○
26	90	160	25	4	○
27	90	160	25	4	○
28	90	160	25	4	○
29	90	160	25	4	○
30	90	160	25	4	○
31	105	190	32	4	○
32	105	190	32	4	○
33	105	190	32	4	○
34	105	190	32	4	○
35	105	190	32	4	○
36	105	190	32	4	○
37	125	210	32	4	○
38	125	210	32	4	○
39	125	210	32	4	○
40	125	210	32	4	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До 3 mm 0 ~ -15 μm
Свыше 3 mm 0 ~ -30 μm

Угол подъёма спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 99

List 7300P

Короткие черновые концевые фрезы с шейкой из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG

SGFRE

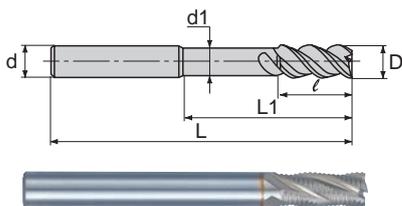
JIS, K

FAX

SG



Концевые черновые фрезы кулачкового типа с мелким шагом, из высококачественной порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
6	11	-	-	80	6	3	○
7	17	-	-	90	8	3	○
8	17	-	-	90	8	3	○
9	22	-	-	100	10	3	○
10	22	-	-	100	10	3	○
11	26	-	-	110	12	4	○
12	26	-	-	110	12	4	○
13	26	-	-	110	12	4	○
14	26	-	-	110	12	4	○
15	26	45	13,3	125	16	4	○
16	32	48	14,3	125	16	4	○
17	32	-	-	125	16	4	○
18	32	-	-	125	16	4	○
19	38	57	17	140	20	4	○
20	38	60	18	140	20	4	○
22	38	-	-	140	20	4	○
24	45	-	-	160	20	5	○
25	45	75	23	160	25	5	○
28	45	-	-	160	25	5	○
30	45	-	-	160	25	5	○
32	53	88	29,5	180	32	6	○
35	53	-	-	180	32	6	○
40	63	-	-	200	32	6	○
45	63	-	-	200	42	6	○
50	75	-	-	220	42	6	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: +/-100 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 100

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 7302P

Черновые концевые фрезы средней длины из порошковой быстрорежущей стали с мелким шагом, с покрытием SG

SGFREM

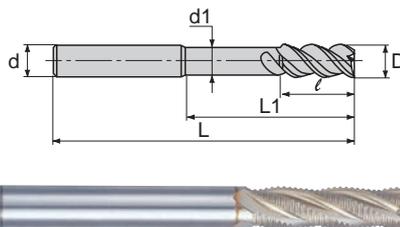
JIS

FAX

SG



Концевая фреза для высокоскоростного чернового фрезерования. Тип фрезы: длинный хвостовик и режущая часть средней длины.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
6	16	80	-	-	6	3	○
8	25	90	-	-	8	3	○
10	32	100	-	-	10	3	○
12	40	110	-	-	12	4	○
14	40	110	-	-	12	4	○
15	40	125	53	13,3	16	4	○
15	40	125	-	-	16	4	○
16	48	125	56	14,3	16	4	○
16	48	125	-	-	16	4	○
18	48	125	-	-	16	4	○
20	56	140	70	18	20	4	○
20	56	140	-	-	20	4	○
22	56	140	-	-	20	4	○
24	67	160	-	-	20	5	○
25	67	160	88	23	25	5	○
25	67	160	-	-	25	5	○
28	67	160	-	-	25	5	○
30	67	160	-	-	25	5	○
32	80	180	112	29,5	32	6	○
35	80	180	-	-	32	6	○
40	95	200	-	-	32	6	○
45	95	200	-	-	42	6	○
50	112	220	-	-	42	6	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: +/-100 μm

Угол подъема спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 100

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 7304P

Длинные черновые концевые фрезы из порошковой быстрорежущей стали с мелким шагом, с покрытием SG покрытием SG

SGFREL

JIS

FAX

SG



Концевая фреза для высокоскоростного черного фрезерования. Тип фрезы: длинный хвостовик и длинная режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	26	80	6	3	○
8	35	90	8	3	○
10	45	100	10	3	○
12	53	110	12	4	○
14	53	110	12	4	○
15	53	125	16	4	○
16	63	125	16	4	○
18	63	125	16	4	○
20	75	140	20	4	○
22	75	140	20	4	○
24	90	160	20	5	○
25	90	160	25	5	○
28	90	160	25	5	○
30	90	160	25	5	○
32	106	180	32	6	○
35	106	180	32	6	○
40	125	200	32	6	○
45	125	230	42	6	○
50	150	250	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 μm

Угол подъема спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 101

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 7306P

Черновые концевые фрезы с длинным хвостовиком из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG

SGFREX

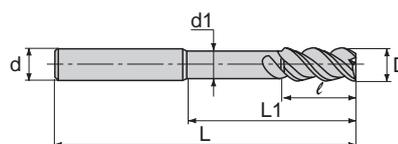
JIS, L

FAX

SG



Концевая фреза для высокоскоростного черного фрезерования. Тип фрезы: ультра длинный хвостовик и короткая режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
16	32	72	14,3	200	16	4	○
20	38	90	18	225	20	4	○
25	45	113	23	250	25	5	○
30	45	-	-	270	25	5	○
35	53	-	-	290	32	6	○
40	63	-	-	310	32	6	○
50	75	-	-	350	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 μm

Угол подъема спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 101

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 7308P

Черновые концевые фрезы с длинным хвостовиком SLX из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG

SGFREU

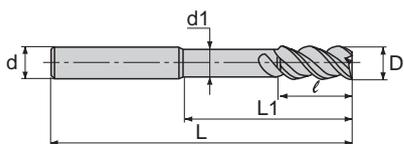
JIS

FAX

SG



Концевая фреза для высокоскоростного черного фрезерования. Тип фрезы: ультра длинный хвостовик и короткая режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
16	32	200	72	14,3	16	4	○
20	38	225	90	18	20	4	○
25	45	250	113	23	25	5	○
30	45	270	-	-	25	5	○
35	53	290	-	-	32	6	○
40	63	310	-	-	32	6	○
50	75	350	-	-	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 μm

Угол подъема спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 101

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 7310P

Короткие черновые концевые фрезы из порошковой быстрорежущей стали с покрытием SG

SGFRERS

JIS

FAX

SG



Концевая фреза для высокоскоростного черного фрезерования. Тип фрезы: хвостовик стандартной длины и короткая режущая часть.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	15	60	6	3	○
7	20	65	10	3	○
8	20	65	10	3	○
9	25	75	10	3	○
10	25	75	10	3	○
11	30	80	12	4	○
12	30	80	12	4	○
13	35	90	16	4	○
14	35	90	16	4	○
15	35	90	16	4	○
16	40	95	16	4	○
17	40	105	20	4	○
18	40	105	20	4	○
19	45	110	20	4	○
20	45	110	20	4	○
22	45	110	20	4	○
24	50	120	25	5	○
25	50	120	25	5	○
28	55	125	25	5	○
30	55	140	32	5	○
32	60	145	32	6	○
35	60	145	32	6	○
40	65	150	32	6	○
45	70	155	42	6	○
50	70	160	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 μm

Угол подъема спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 100

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 7314P

Черновые концевые фрезы средней длины из порошковой быстрорежущей стали с крупным шагом, с покрытием SG

SGLREM

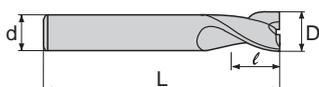
JIS

FAX

SG



Концевая фреза для высокоскоростного чернового фрезерования канавок по материалам от углеродистых и нержавеющей сталей до алюминия.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	l	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	16	80	6	3	○
8	25	90	8	3	○
10	32	100	10	3	○
12	40	110	12	4	○
14	40	110	12	4	○
15	40	125	16	4	○
16	48	125	16	4	○
18	48	125	16	4	○
20	56	140	20	4	○
22	56	140	20	4	○
24	67	160	20	4	○
25	67	160	25	4	○
28	67	160	25	4	○
30	67	160	25	4	○
32	80	180	32	5	○
35	80	180	32	5	○
40	95	200	32	5	○
45	95	200	42	6	○
50	122	220	42	6	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Точность: +/-100 мкм

Угол подъёма спирали: 30°



При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 100

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9120

Концевые фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 1D

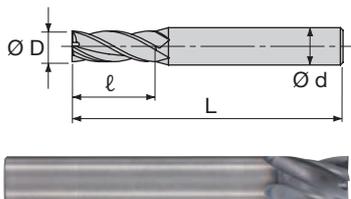
4VGX-1D



VHM VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	1	40	4	•
1.5	1.5	40	4	•
2	2	40	4	•
2.5	2.5	40	4	•
3	3	45	6	•
3.5	3.5	45	6	•
4	4	45	6	•
4.5	4.5	50	6	•
5	5	50	6	•
5.5	5.5	50	6	•
6	6	50	6	•
7	7	60	8	•
8	8	60	8	•
9	9	70	10	•
10	10	70	10	•
12	12	75	12	•
14	14	90	16	•
15	15	90	16	•
16	16	90	16	•
20	20	100	20	•

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (µm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 102-103

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9122

Концевые фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 1.5D

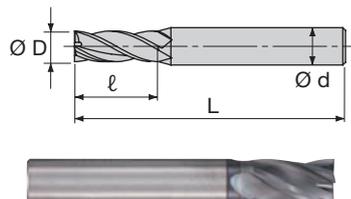
4VGX-1.5D



VHM VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	1.5	40	4	•
1.5	2.3	40	4	•
2	3	40	4	•
2.5	3.8	40	4	•
3	4.5	45	6	•
3.5	5.3	45	6	•
4	6	45	6	•
4.5	6.8	50	6	•
5	7.5	50	6	•
5.5	8.3	50	6	•
6	9	50	6	•
7	11	60	8	•
8	12	60	8	•
9	14	70	10	•
10	15	70	10	•
12	18	75	12	•
14	21	90	16	•
15	23	90	16	•
16	24	90	16	•
20	30	100	20	•

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (µm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 104-105

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9124

Концевые фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 2D

4VGX-2D

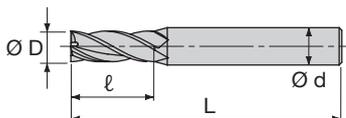


VHM

VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	2	40	4	•
1.5	3	40	4	•
2	4	40	4	•
2.5	5	40	4	•
3	6	45	6	•
3.5	7	45	6	•
4	8	45	6	•
4.5	9	50	6	•
5	10	50	6	•
5.5	11	50	6	•
6	12	50	6	•
7	14	60	8	•
8	16	60	8	•
9	18	70	10	•
10	20	70	10	•
12	24	75	12	•
14	28	90	16	•
15	30	90	16	•
16	32	90	16	•
20	40	100	20	•

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 104-105

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9126 Концевые фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 2.5D

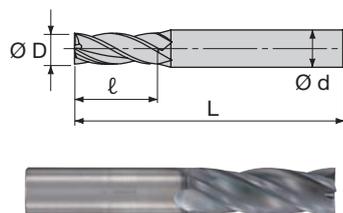
4VGX-2.5D



VHM VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	2.5	40	4	●
1.1	2.8	40	4	●
1.2	3	40	4	●
1.3	3.3	40	4	●
1.4	3.5	40	4	●
1.5	3.8	40	4	●
1.6	4	40	4	●
1.7	4.3	40	4	●
1.8	4.5	40	4	●
1.9	4.8	40	4	●
2	5	40	4	●
2.1	5.3	40	4	●
2.2	5.5	40	4	●
2.3	5.8	40	4	●
2.4	6	40	4	●
2.5	6.3	40	4	●
2.6	6.5	40	4	●
2.7	6.8	40	4	●
2.8	7	40	4	●
2.9	7.3	40	4	●
3	7.5	45	6	●
3.1	7.8	45	6	●
3.2	8	45	6	●
3.3	8.3	45	6	●
3.4	8.5	45	6	●
3.5	8.8	45	6	●
3.6	9	45	6	●
3.7	9.3	45	6	●
3.8	9.5	45	6	●
3.9	9.8	45	6	●
4	10	45	6	●
4.1	10.3	45	6	●
4.2	10.5	45	6	●
4.3	10.8	45	6	●
4.4	11	45	6	●

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
4.5	11.3	50	6	●
4.6	11.5	50	6	●
4.7	11.8	50	6	●
4.8	12	50	6	●
4.9	12.3	50	6	●
5	12.5	50	6	●
5.1	12.8	50	6	●
5.2	13	50	6	●
5.3	13.3	50	6	●
5.4	13.5	50	6	●
5.5	13.8	50	6	●
5.6	14	50	6	●
5.7	14.3	50	6	●
5.8	14.5	50	6	●
5.9	14.8	50	6	●
6	15	50	6	●
7	17.5	60	8	●
8	20	60	8	●
9	22.5	70	10	●
10	25	70	10	●
12	30	75	12	●
13	32.5	75	12	●
14	35	90	16	●
15	37.5	90	16	●
16	40	90	16	●
18	45	100	20	●
20	50	100	20	●

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (µm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 106

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9128

Концевые фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 3D

4VGX-3D

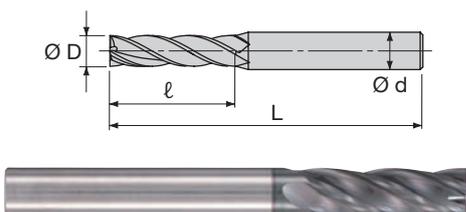


VHM

VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	3	40	4	●
1.5	4.5	40	4	●
2	6	40	4	●
2.5	7.5	40	4	●
3	9	50	6	●
4	12	50	6	●
5	15	50	6	●
6	18	50	6	●
8	24	70	8	●
10	30	90	10	●
12	36	90	12	●
16	48	110	16	●
20	60	120	20	●

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 106

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9130

Концевые фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 4D

4VGX-4D

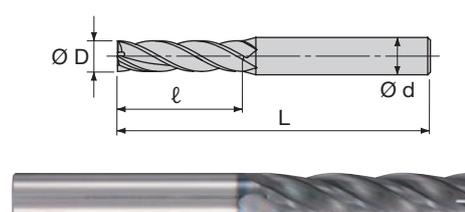


VHM

VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	4	40	4	●
1.5	6	40	4	●
2	8	40	4	●
2.5	10	50	4	●
3	12	50	6	●
4	16	50	6	●
5	20	60	6	●
6	24	60	6	●
8	32	80	8	●
10	40	90	10	●
12	48	100	12	●
16	64	120	16	●
20	80	140	20	●

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 107

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9132

Концевые фрезы с покрытием VGX, 2 зуба, 1.5D

2VGX-1.5D

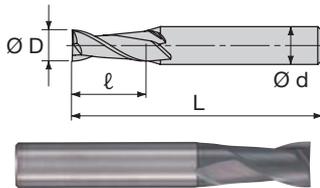


VHM

VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	1.5	40	4	•
1.5	2.3	40	4	•
2	3	40	4	•
2.5	3.8	40	4	•
3	4.5	45	6	•
3.5	5.3	45	6	•
4	6	45	6	•
4.5	6.8	50	6	•
5	7.5	50	6	•
5.5	8.3	50	6	•
6	9	50	6	•
7	11	60	8	•
8	12	60	8	•
9	14	70	10	•
10	15	70	10	•
12	18	75	12	•
14	21	90	16	•
15	23	90	16	•
16	24	90	16	•
20	30	100	20	•

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 108

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9134

Концевые фрезы с покрытием VGX, 2 зуба, 2D

2VGX-2D

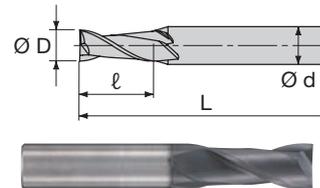


VHM

VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	2	40	4	•
1.5	3	40	4	•
2	4	40	4	•
2.5	5	40	4	•
3	6	45	6	•
3.5	7	45	6	•
4	8	45	6	•
4.5	9	50	6	•
5	10	50	6	•
5.5	11	50	6	•
6	12	50	6	•
7	14	60	8	•
8	16	60	8	•
9	18	70	10	•
10	20	70	10	•
12	24	75	12	•
14	28	90	16	•
15	30	90	16	•
16	32	90	16	•
20	40	100	20	•

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 108

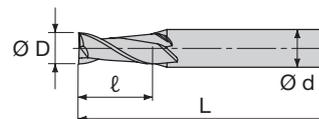
• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9136 Концевые фрезы с покрытием VGX, 2 зуба, 2.5D

2VGX-2.5D



VHM **VG**



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
0.2	0.5	40	4	●
0.3	0.8	40	4	●
0.4	1	40	4	●
0.5	1.3	40	4	●
0.6	1.5	40	4	●
0.7	1.8	40	4	●
0.8	2	40	4	●
0.9	2.3	40	4	●
1	2.5	40	4	●
1.1	2.8	40	4	●
1.2	3	40	4	●
1.3	3.3	40	4	●
1.4	3.5	40	4	●
1.5	3.8	40	4	●
1.6	4	40	4	●
1.7	4.3	40	4	●
1.8	4.5	40	4	●
1.9	4.8	40	4	●
2	5	40	4	●
2.1	5.3	40	4	●
2.2	5.5	40	4	●
2.3	5.8	40	4	●
2.4	6	40	4	●
2.5	6.3	40	4	●
2.6	6.5	40	4	●
2.7	6.8	40	4	●
2.8	7	40	4	●
2.9	7.3	40	4	●
3	7.5	45	6	●
3.1	7.8	45	6	●
3.2	8	45	6	●
3.3	8.3	45	6	●
3.4	8.5	45	6	●
3.5	8.8	45	6	●
3.6	9	45	6	●

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
3.7	9.3	45	6	●
3.8	9.5	45	6	●
3.9	9.8	45	6	●
4	10	45	6	●
4.1	10.3	45	6	●
4.2	10.5	45	6	●
4.3	10.8	45	6	●
4.4	11	45	6	●
4.5	11.3	50	6	●
4.6	11.5	50	6	●
4.7	11.8	50	6	●
4.8	12	50	6	●
4.9	12.3	50	6	●
5	12.5	50	6	●
5.1	12.8	50	6	●
5.2	13	50	6	●
5.3	13.3	50	6	●
5.4	13.5	50	6	●
5.5	13.8	50	6	●
5.6	14	50	6	●
5.7	14.3	50	6	●
5.8	14.5	50	6	●
5.9	14.8	50	6	●
6	15	50	6	●
7	17.5	60	8	●
8	20	60	8	●
9	22.5	70	10	●
10	25	70	10	●
11	27.5	75	12	●
12	30	75	12	●
13	32.5	75	12	●
14	35	90	16	●
15	37.5	90	16	●
16	40	90	16	●
18	45	100	20	●
20	50	100	20	●

(1)

Диаметр фрезы		Точность (μm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 109

List 9138

Концевые фрезы с покрытием VGX, 2 зуба, 3D

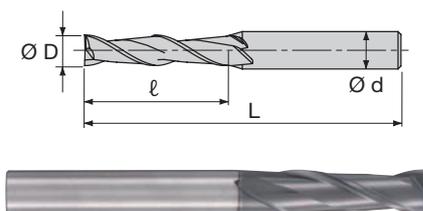
2VGX-3D



VHM VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	3	40	4	•
1.5	4.5	40	4	•
2	6	40	4	•
2.5	7.5	40	4	•
3	9	50	6	•
4	12	50	6	•
5	15	50	6	•
6	18	50	6	•
8	24	70	8	•
10	30	90	10	•
12	36	90	12	•
16	48	110	16	•
20	60	120	20	•

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (µm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 109

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9140

Концевые фрезы с покрытием VGX, 2 зуба, 4D

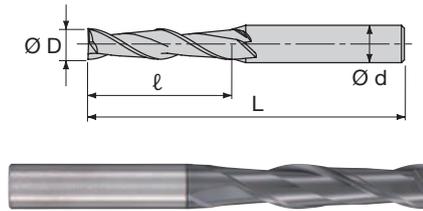
2VGX-4D



VHM VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	4	40	4	•
1.5	6	40	4	•
2	8	40	4	•
2.5	10	50	4	•
3	12	50	6	•
4	16	50	6	•
5	20	60	6	•
6	24	60	6	•
8	32	80	8	•
10	40	90	10	•
12	48	100	12	•
16	64	120	16	•
20	80	140	20	•

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Точность (µm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:

стр. 110

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9142

Концевые фрезы для пазов
с покрытием VGX, 1.5D

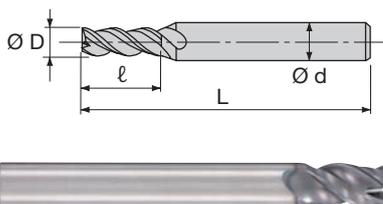
VGXSLT-1.5D



VHM VG



Данные концевые фрезы применяются для непрерывного фрезерования пазов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
1	1.5	40	4	●
1.5	2.3	40	4	●
2	3	40	4	●
2.5	3.8	40	4	●
3	4.5	45	6	●
4	6	45	6	●
5	7.5	50	6	●
6	9	50	6	●
7	11	60	8	●
8	12	60	8	●
9	14	70	10	●
10	15	70	10	●
12	18	75	12	●
16	24	90	16	●

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

⁽¹⁾

Диаметр фрезы		Точность (µm)
Свыше	До.	
	3	0 ~ -0.015
3	12	0 ~ -0.020
12		0 ~ -0.030

Режимы резания:
стр. 110-111

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

Программа

List 9144 Концевые радиусные фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 1D

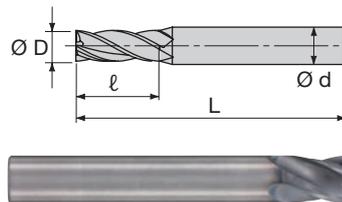
4VGXR-1D



VHM VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	R	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
3	0,2	3	45	6	●
3	0,5	3	45	6	●
4	0,2	4	45	6	●
4	0,5	4	45	6	●
5	0,5	5	50	6	●
5	1	5	50	6	●
6	0,5	6	50	6	●
6	1	6	50	6	●
8	0,5	8	60	8	●
8	1	8	60	8	●
8	1,5	8	60	8	●
10	0,5	10	70	10	●
10	1	10	70	10	●
10	1,5	10	70	10	●
10	2	10	70	10	●
12	0,5	12	75	12	●
12	1	12	75	12	●
12	2	12	75	12	●
16	1	16	90	16	●
16	2	16	90	16	●
16	3	16	90	16	●
20	1	20	100	20	●
20	3	20	100	20	●

R: Радиус

(1) Точность: До	3 mm	-0,014 ~ -0,028 mm
	3 – 6 mm	-0,020 ~ -0,038 mm
	6 – 10 mm	-0,025 ~ -0,047 mm
	Свыше 10 mm	-0,032 ~ -0,059 mm

(2) Точность:	0,2	+0,015 ~ 0 mm
	0,3	+0,015 ~ 0 mm
	0,5	+0,020 ~ 0 mm
	1,0	+0,030 ~ 0 mm
	2,0	+0,050 ~ 0 mm
	3,0	+0,050 ~ 0 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 102-103

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9146 Концевые радиусные фрезы с покрытием VGX, 4 зуба, 2D

4VGXR-2D

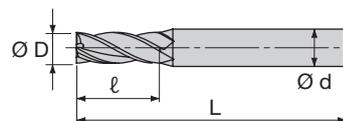


VHM

VG



Данные концевые фрезы можно применять как для фрезерования с СОЖ сырых материалов, так и для высокоскоростного сухого фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	R	ℓ	L	d	НАЛИЧИЕ
3	0,2	6	45	6	•
3	0,5	6	45	6	•
4	0,2	8	45	6	•
4	0,5	8	45	6	•
5	0,5	10	50	6	•
5	1	10	50	6	•
6	0,5	12	50	6	•
6	1	12	50	6	•
8	0,5	16	60	8	•
8	1	16	60	8	•
8	1,5	16	60	8	•
10	0,5	20	70	10	•
10	1	20	70	10	•
10	1,5	20	70	10	•
10	2	20	70	10	•
12	0,5	24	75	12	•
12	1	24	75	12	•
12	2	24	75	12	•
16	1	32	90	16	•
16	2	32	90	16	•
16	3	32	90	16	•
20	1	40	100	20	•
20	3	40	100	20	•

R: Радиус

(1) Точность: До	3 mm	-0,014 ~ -0,028 mm
	3 – 6 mm	-0,020 ~ -0,038 mm
	6 – 10 mm	-0,025 ~ -0,047 mm
	Свыше 10 mm	-0,032 ~ -0,059 mm

(2) Точность:	0,2	+0,015 ~ 0 mm
	0,3	+0,015 ~ 0 mm
	0,5	+0,020 ~ 0 mm
	1,0	+0,030 ~ 0 mm
	2,0	+0,050 ~ 0 mm
	3,0	+0,050 ~ 0 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 104-105

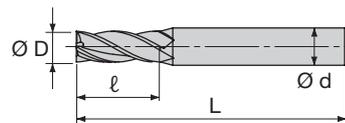
List 9302 Концевые радиусные фрезы с покрытием DLC

2DLCM R

JIS VHM DLC



Данные концевые фрезы можно применять для закругления углов или копирования по алюминию.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	R ⁽²⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
2	0,2	6	40	4	2	○
3	0,2	8	45	6	2	○
3	0,5	8	45	6	2	○
4	0,2	11	45	6	2	○
4	0,5	11	45	6	2	○
5	0,2	13	50	6	2	○
5	0,5	13	50	6	2	○
6	0,3	13	50	6	2	○
6	0,5	13	50	6	2	○
6	1	13	50	6	2	○
7	0,3	16	60	8	2	○
7	0,5	16	60	8	2	○
7	1	16	60	8	2	○
8	0,3	19	60	8	2	○
8	0,5	19	60	8	2	○
8	1	19	60	8	2	○
10	0,3	22	70	10	2	○
10	0,5	22	70	10	2	○
10	1	22	70	10	2	○
12	0,5	26	75	12	2	○

Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	R ⁽²⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
12	1	26	75	12	2	○
12	2	26	75	12	2	○
16	0,5	32	90	16	2	○
16	1	32	90	16	2	○
16	2	32	90	16	2	○
16	3	32	90	16	2	○
20	0,5	38	100	20	2	○
20	1	38	100	20	2	○
20	2	38	100	20	2	○
20	3	38	100	20	2	○

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До
 3 mm -0,014 ~ -0,028 mm
 3 – 6 mm -0,020 ~ -0,038 mm
 6 – 10 mm -0,025 ~ -0,047 mm
 Свыше 10 mm -0,032 ~ -0,059 mm

(2) Точность:
 0,2 +0,015 ~ 0 mm
 0,3 +0,015 ~ 0 mm
 0,5 +0,020 ~ 0 mm
 1,0 +0,030 ~ 0 mm
 2,0 +0,050 ~ 0 mm
 3,0 +0,050 ~ 0 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 112

List 9316

Концевые многозубые фрезы с покрытием X's

XSMT

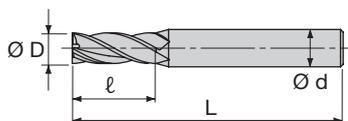
JIS

VHM

X's



Данные концевые фрезы обеспечивают ультра высокоскоростное фрезерование и ультра отличное качество поверхности при обработке сырых материалов, и при высокоскоростном сухом фрезеровании закалённых материалов.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	10	50	6	6	○
4	13	50	6	6	○
5	16	50	6	6	○
6	16	50	6	6	○
8	22	60	8	6	○
10	26	70	10	6	○
12	32	75	12	8	○
16	40	90	16	8	○
20	46	100	20	8	○

N: Кол-во зубьев

(1) Точность: До	3 mm	-0,014 ~ -0,028 mm
	3 – 6 mm	-0,020 ~ -0,038 mm
	6 – 10 mm	-0,025 ~ -0,047 mm
	Свыше 10 mm	-0,032 ~ -0,059 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 112-113

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

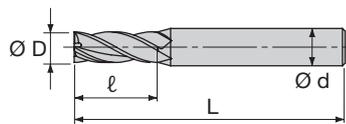
List 9322 Концевые фрезы GEO с покрытием X's

4XSGEO

JIS, K VHM X's



Концевые твердосплавные фрезы с 4 зубьями, с покрытием X's для фрезерования канавок и торца.



Единицы измерения: mm

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
2	6	50	4	4	●
2,1	6	50	4	4	○
2,2	6	50	4	4	○
2,3	6	50	4	4	○
2,4	8	50	4	4	○
2,5	8	50	4	4	○
2,6	8	50	4	4	○
2,7	8	50	4	4	○
2,8	8	50	4	4	○
2,9	8	50	4	4	○
3	8	50	6	4	●
3,1	8	50	6	4	○
3,2	8	50	6	4	○
3,3	8	50	6	4	○
3,4	10	50	6	4	○
3,5	10	50	6	4	○
3,6	10	50	6	4	○
3,7	10	50	6	4	○
3,8	11	50	6	4	○
3,9	11	50	6	4	○
4	11	50	6	4	●
4,1	11	50	6	4	○
4,2	11	50	6	4	○
4,3	11	50	6	4	○
4,4	11	50	6	4	○
4,5	11	50	6	4	○
4,6	11	50	6	4	○
4,7	11	50	6	4	○
4,8	13	50	6	4	○
4,9	13	60	6	4	○
5	13	60	6	4	●
5,1	13	60	6	4	○
5,2	13	60	6	4	○
5,3	13	60	6	4	○
5,4	13	60	6	4	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
5,5	13	60	6	4	○
5,6	13	60	6	4	○
5,7	13	60	6	4	○
5,8	13	60	6	4	○
5,9	13	60	6	4	○
6	13	60	6	4	●
6,1	16	70	8	4	○
6,2	16	70	8	4	○
6,3	16	70	8	4	○
6,4	16	70	8	4	○
6,5	16	70	8	4	○
6,6	16	70	8	4	○
6,7	16	70	8	4	○
6,8	16	70	8	4	○
6,9	16	70	8	4	○
7	16	70	8	4	●
7,1	16	70	8	4	○
7,2	16	70	8	4	○
7,3	16	70	8	4	○
7,4	16	70	8	4	○
7,5	16	70	8	4	○
7,6	19	80	8	4	○
7,7	19	80	8	4	○
7,8	19	80	8	4	○
7,9	19	80	8	4	○
8	19	80	8	4	●
8,1	19	90	10	4	○
8,2	19	90	10	4	○
8,3	19	90	10	4	○
8,4	19	90	10	4	○
8,5	19	90	10	4	○
8,6	19	90	10	4	○
8,7	19	90	10	4	○
8,8	19	90	10	4	○
8,9	19	90	10	4	○

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
9	19	90	10	4	●
9,1	19	90	10	4	○
9,2	19	90	10	4	○
9,3	19	90	10	4	○
9,4	19	90	10	4	○
9,5	19	90	10	4	○
9,6	22	90	10	4	○
9,7	22	90	10	4	○
9,8	22	90	10	4	○
9,9	22	90	10	4	○
10	22	90	10	4	●
10,1	22	90	12	4	○
10,2	22	90	12	4	○
10,3	22	90	12	4	○
10,4	22	90	12	4	○
10,5	22	90	12	4	○
10,6	22	90	12	4	○
10,7	22	90	12	4	○
10,8	22	90	12	4	○
10,9	22	90	12	4	○
11	22	90	12	4	●
11,1	22	90	12	4	○
11,2	22	90	12	4	○
11,3	22	90	12	4	○
11,4	22	90	12	4	○
11,5	22	90	12	4	○
11,6	26	90	12	4	○
11,7	26	90	12	4	○
11,8	26	90	12	4	○
11,9	26	90	12	4	○
12	26	90	12	4	●
14	26	110	16	4	○
15	26	110	16	4	○
16	32	115	16	4	●
18	32	120	20	4	●
20	38	125	20	4	●

N: Кол-во зубьев

Диаметр фрезы		Точность (µm)
Свыше	До.	
	3	-14 ~ -28
3	6	-20 ~ -38
6	10	-25 ~ -47
10		-32 ~ -59

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

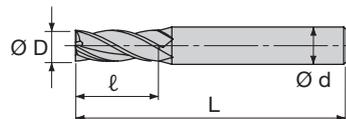
List 9324 Концевые радиусные фрезы GEO с покрытием X's

4XSGEO R

JIS, L

VHM

X's



Концевые твердосплавные фрезы с 4 зубьями, с покрытием X's и радиусом закругления вершины, для фрезерования канавок и торца.

Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	0,2	8	50	6	4	●
3	0,5	8	50	6	4	●
4	0,2	11	50	6	4	●
4	0,5	11	50	6	4	●
4	1	11	50	6	4	●
5	0,2	13	60	6	4	●
5	0,5	13	60	6	4	●
5	1	13	60	6	4	●
6	0,3	13	60	6	4	●
6	0,5	13	60	6	4	●
6	1	13	60	6	4	●
6	1,5	13	60	6	4	●
8	0,3	19	80	8	4	●
8	0,5	19	80	8	4	●
8	1	19	80	8	4	●
8	1,5	19	80	8	4	●
8	2	19	80	8	4	●
10	0,3	22	90	10	4	●

D ⁽¹⁾	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
10	0,5	22	90	10	4	●
10	1	22	90	10	4	●
10	1,5	22	90	10	4	●
10	2	22	90	10	4	●
12	0,5	26	90	12	4	●
12	1	26	90	12	4	●
12	1,5	26	90	12	4	●
12	2	26	90	12	4	●
12	3	26	90	12	4	●
16	1	32	115	16	4	●
16	1,5	32	115	16	4	●
16	2	32	115	16	4	●
16	3	32	115	16	4	●
20	1	38	125	20	4	●
20	1,5	38	125	20	4	●
20	2	38	125	20	4	●
20	3	38	125	20	4	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾

Диаметр фрезы		Точность (μm)	
Свыше	До.	Dia. of Mill	Corner Radius
	3	-14 ~ -28	+20 ~ -10
3	6	-20 ~ -38	
6	10	-25 ~ -47	
10		-32 ~ -59	

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 113

List 9330

Концевые фрезы с покрытием DLC

2DLCM

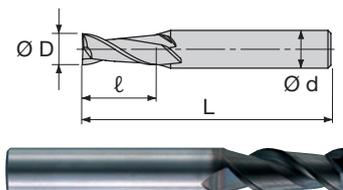
JIS, K

VHM

DLC



Твердосплавные концевые фрезы с покрытием DLC для сухой обработки алюминия и алюминиевых сплавов



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	3	40	4	2	●
1,5	4	40	4	2	○
2	6	40	4	2	●
2,5	8	40	4	2	○
3	8	45	6	2	●
3,5	10	45	6	2	○
4	11	45	6	2	●
4,5	11	50	6	2	○
5	13	50	6	2	●
5,5	13	50	6	2	○
6	13	50	6	2	●
7	16	60	8	2	●
8	19	60	8	2	●
9	19	70	10	2	●
10	22	70	10	2	●
11	22	75	12	2	●
12	26	75	12	2	●
16	32	90	16	2	●
20	38	100	20	2	●

N: Кол-во зубьев

Диаметр фрезы		Допуск (μm)
Свыше	До	
	3	-14 ~ -28
3	6	-20 ~ -38
6	10	-25 ~ -47
10		-32 ~ -59

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 112

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9332

Концевые сферические фрезы GEO малого диаметра, с покрытием X's

GEOMR

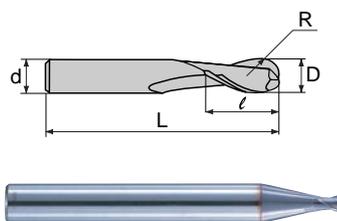
JIS, K

VHM

X's



Твердосплавные концевые фрезы с покрытием X's для высокоточного фрезерования.



Единицы измерения: мм

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
0,2	0,1	0,2	50	6	2	●
0,3	0,15	0,3	50	6	2	●
0,4	0,2	0,4	50	6	2	●
0,5	0,25	0,5	50	6	2	●
0,6	0,3	0,6	50	6	2	●
0,8	0,4	0,8	50	6	2	●
1	0,5	1	50	6	2	●
1,2	0,6	1,2	50	6	2	●
1,4	0,7	1,4	50	6	2	●
1,5	0,75	1,5	50	6	2	●
1,6	0,8	1,6	50	6	2	●
1,8	0,9	1,8	50	6	2	●
2	1	2	50	6	2	●
2,5	1,25	2,5	50	6	2	●
3	1,5	3	50	6	2	●
3,5	1,75	3,5	50	6	2	●
4	2	4	50	6	2	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

Радиус сферического (мм)		Допуск (μm)	
Свыше	До	Диаметр фрезы	Радиус сферического
	0,2	0 ~ -15	0 ~ -5
0,2	2,0		±10

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 114

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9334

Концевые сферические фрезы GEO малого диаметра, с длинной шейкой и покрытием X's

GEOMLNR

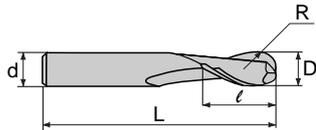
JIS, L

VHM

X's



Твердосплавные концевые фрезы с длинной шейкой и покрытием X's для высокоточного фрезерования.



Единицы измерения: мм

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
0,5	0,25	0,5	60	6	2	●
0,6	0,3	0,6	60	6	2	●
0,8	0,4	0,8	60	6	2	●
1	0,5	1	60	6	2	●
1,2	0,6	1,2	60	6	2	●
1,4	0,7	1,4	60	6	2	●
1,5	0,75	1,5	60	6	2	●
1,6	0,8	1,6	60	6	2	●
1,8	0,9	1,8	60	6	2	●
2	1	2	60	6	2	●
2,5	1,25	2,5	60	6	2	●
3	1,5	3	70	6	2	●
3,5	1,75	3,5	70	6	2	●
4	2	4	70	6	2	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

Допуск (μm)	
Диаметр фрезы	Радиус сферического
0 ~ -15	±10

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 114

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9338

Концевые фрезы GEO для пазов с покрытием X's

GEOSLT

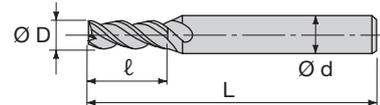
JIS, K

VHM

X's



Твердосплавные концевые фрезы (3 зуба) с покрытием X's для эффективной обработки пазов.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
2	6	50	4	3	●
2,5	8	50	4	3	●
3	8	50	6	3	●
3,5	10	50	6	3	●
4	11	50	6	3	●
4,5	11	50	6	3	●
5	13	60	6	3	●
5,5	13	60	6	3	●
6	13	60	6	3	●
6,5	16	70	8	3	●
7	16	70	8	3	●
7,5	16	70	8	3	●
8	19	80	8	3	●
8,5	19	90	10	3	●
9	19	90	10	3	●
9,5	19	90	10	3	●
10	22	90	10	3	●
11	22	90	12	3	●
12	26	90	12	3	●
13	26	100	12	3	●
14	26	110	16	3	●
15	26	110	16	3	●
16	32	115	16	3	●

N: Кол-во зубьев

Диаметр фрезы		Допуск (μm)
Свыше	До	
	3	-14 ~ -28
3	6	-20 ~ -38
6	10	-25 ~ -47
10		-32 ~ -59

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 115

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9340

Концевые сферические фрезы GEO со стандартным хвостовиком, и покрытием X's

2GEOR

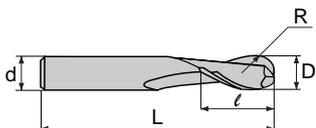
JIS, K

VHM

X's



Твердосплавные сферические концевые фрезы с покрытием X's и хвостовиком стандартной длины.



Единицы измерения: мм

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	0,5	1,5	50	4	2	●
1,5	0,75	2,5	50	4	2	○
2	1	3	60	6	2	●
2,5	1,25	4	60	6	2	●
3	1,5	4,5	80	6	2	●
4	2	6	80	6	2	●
5	2,5	7,5	90	6	2	●
6	3	9	100	6	2	●
7	3,5	11	100	8	2	●
8	4	12	100	8	2	●
9	4,5	14	120	10	2	●
10	5	15	120	10	2	●
11	5,5	17	120	12	2	○
12	6	18	120	12	2	●
13	6,5	20	160	16	2	○
14	7	21	160	16	2	○
15	7,5	23	160	16	2	○
16	8	24	160	16	2	○
18	9	27	180	20	2	●
20	10	30	180	20	2	●
25	12,5	38	200	25	2	○
30	15	45	200	32	2	○

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

Радиус сферического(мм)		Допуск (μm)	
Свыше	До	Диаметр фрезы	Радиус сферического
	8	0 ~ -30	±10
8		0 ~ -40	

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 116

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9342

Концевые сферические фрезы GEO с длинным хвостовиком, и покрытием X's

2GEOLSR

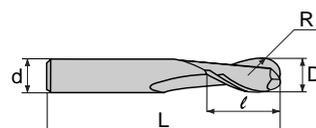
JIS, L

VHM

X's



Твердосплавные сферические концевые фрезы с покрытием X's и длинным хвостовиком.



Единицы измерения: мм

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	0,5	1,5	80	4	2	○
2	1	3	90	6	2	○
3	1,5	4,5	120	6	2	○
4	2	6	120	6	2	○
5	2,5	7,5	140	6	2	○
6	3	9	160	6	2	○
7	3,5	11	160	8	2	○
8	4	12	180	8	2	○
10	5	15	200	10	2	○
12	6	18	200	12	2	○
14	7	21	230	16	2	○
16	8	24	230	16	2	○
18	9	27	230	20	2	○
20	10	30	230	20	2	○
25	12,5	38	230	25	2	○
30	15	45	230	32	2	○

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

Радиус сферического(мм)		Допуск (μm)	
Свыше	До	Диаметр фрезы	Радиус сферического
	8	0 ~ -30	±10
8		0 ~ -40	

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 116

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9344

Концевые сферические фрезы GEO с зауженной шейкой, и покрытием X's

2GEOPNR

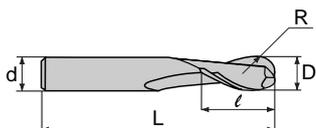
JIS, K

VHM

X's



Твердосплавные сферические концевые фрезы с покрытием X's и зауженной шейкой.



Единицы измерения: мм

D	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ	
1	1,5°	2,5	70	6	2	○
1	3,0°	2,5	80	6	2	○
1	5,0°	2,5	60	6	2	○
2	1,5°	5	70	6	2	○
2	3,0°	5	80	6	2	○
2	5,0°	5	60	6	2	○
3	1,5°	8	90	6	2	○
3	3,0°	8	70	6	2	○
4	1,5°	8	90	6	2	○
4	3,0°	8	70	6	2	○
5	1,5°	10	110	8	2	○
5	3,0°	10	90	8	2	○
6	1,5°	12	110	8	2	○
6	3,0°	12	90	8	2	○
8	1,5°	14	120	10	2	○
8	3,0°	14	100	10	2	○
10	1,5°	18	130	12	2	○
10	3,0°	18	110	12	2	○
12	1,5°	22	160	16	2	○
12	3,0°	22	140	16	2	○

N: Кол-во зубьев

Радиус сферического(мм)		Допуск (μm)	
Свыше	До	Диаметр фрезы	Радиус сферического
	8	0 ~ -30	±10
8		0 ~ -40	

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 116

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9346

Концевые фрезы GEO с длинным хвостовиком и покрытием X's

4GEO LS

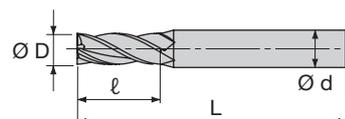
JIS, L

VHM

X's



Твердосплавные концевые фрезы (4 зуба) с покрытием X's и длинным хвостовиком.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	4,5	60	6	4	○
4	6	60	6	4	○
5	7,5	60	6	4	○
6	9	60	6	4	○
7	10,5	80	6	4	○
8	12	80	8	4	○
9	13,5	90	8	4	○
10	15	100	10	4	○
11	16,5	120	10	4	○
12	18	120	12	4	○
13	19,5	130	12	4	○
16	24	160	16	4	○
17	25,5	170	16	4	○
20	30	200	20	4	○

N: Кол-во зубьев

(1)

Диаметр фрезы		Допуск (μm)
Свыше	До	
	3	-14 ~ -28
3	6	-20 ~ -38
6	10	-25 ~ -47
10		-32 ~ -59

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 117

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9348 Концевые радиусные фрезы GEO с длинным хвостовиком и покрытием X's

4GEOLS R

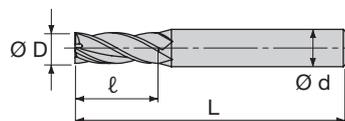
JIS, L

VHM

X's



Твердосплавные концевые радиусные фрезы (4 зуба) с покрытием X's и длинным хвостовиком.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	0,2	4,5	60	6	4	○
3	0,5	4,5	60	6	4	○
4	0,2	6	60	6	4	○
4	0,5	6	60	6	4	○
5	0,2	7,5	60	6	4	○
5	0,5	7,5	60	6	4	○
6	0,3	9	60	6	4	○
6	0,5	9	60	6	4	○
7	0,3	10,5	80	6	4	○
7	0,5	10,5	80	6	4	○
8	0,5	12	80	8	4	○
8	1	12	80	8	4	○
9	0,5	13,5	90	8	4	○
9	1	13,5	90	8	4	○
10	0,5	15	100	10	4	○
10	1	15	100	10	4	○
10	1,5	15	100	10	4	○
11	0,5	16,5	120	10	4	○

D ⁽¹⁾	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
11	1	16,5	120	10	4	○
11	1,5	16,5	120	10	4	○
12	0,5	18	120	12	4	○
12	1	18	120	12	4	○
12	1,5	18	120	12	4	○
13	0,5	19,5	130	12	4	○
13	1	19,5	130	12	4	○
13	1,5	19,5	130	12	4	○
16	1	24	160	16	4	○
16	1,5	24	160	16	4	○
16	2	24	160	16	4	○
17	1	25,5	170	16	4	○
17	1,5	25,5	170	16	4	○
17	2	25,5	170	16	4	○
20	1	30	200	20	4	○
20	1,5	30	200	20	4	○
20	2	30	200	20	4	○

R: Радиус
N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾

Диаметр фрезы		Допуск (μm)	
Свыше	До	Диаметр фрезы	Радиус сферического
	3	-14 ~ -28	+20 ~ -10
3	6	-20 ~ -38	
6	10	-25 ~ -47	
10		-32 ~ -59	

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 117

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9350

Концевые фрезы GEO средней длины с покрытием X's

4GEOM

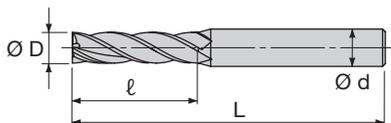
JIS, K

VHM

X's



Твердосплавные концевые фрезы (4 зуба) с покрытием X's.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
2	10	50	4	4	○
3	15	50	6	4	○
4	17	50	6	4	○
6	20	60	6	4	○
8	30	60	8	4	○
10	34	90	10	4	○
12	40	90	12	4	○
16	50	115	16	4	○
20	56	125	20	4	○

N: Кол-во зубьев

(1)

Диаметр фрезы		Допуск (μm)
Свыше	До	
	3	-14 ~ -28
3	6	-20 ~ -38
6	10	-25 ~ -47
10		-32 ~ -59

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 117

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9360

Концевые сферические фрезы с алмазным покрытием DLC

2DLCR

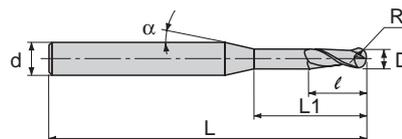
JIS

VHM

DLC



Концевые фрезы для контурного фрезерования алюминия.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	R ⁽²⁾	ℓ	L	L1	α	d	N	НАЛИЧИЕ
1	0,5	1,5	50	3	10°	4	2	○
1,5	0,75	2,5	50	4	10°	4	2	○
2	1	3	60	5	15°	6	2	○
2,5	1,25	4	60	6	15°	6	2	○
3	1,5	4,5	80	8	15°	6	2	○
4	2	6	80	12	15°	6	2	○
5	2,5	7,5	90	14	15°	6	2	○
6	3	9	100	-	-	6	2	○
7	3,5	11	100	20	20°	8	2	○
8	4	12	100	-	-	8	2	○
9	4,5	14	120	25	20°	10	2	○
10	5	15	120	-	-	10	2	○
11	5,5	17	120	30	20°	12	2	○
12	6	18	120	-	-	12	2	○
13	6,5	20	160	35	20°	16	2	○
14	7	21	160	38	-	16	2	○
15	7,5	23	160	40	20°	16	2	○
16	8	24	160	-	-	16	2	○
18	9	27	180	50	20°	20	2	○
20	10	30	180	-	-	20	2	○

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

(1) Допуск: До 8 мм 0 ~ -0,03 мм

Свыше 8 мм 0 ~ -0,04 мм

(2) Допуск: +/- 0,001 мм

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 118

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9378

Концевые фрезы, 2 зуба, с острыми углами и покрытием DLC

2DLCSC

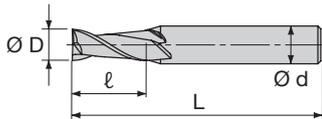
JIS

VHM

DLC



Концевая фреза с острыми режущими углами для превосходного качества обработки алюминия.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	3	40	4	2	○
1,5	4	40	4	2	○
2	6	40	4	2	○
2,5	8	40	4	2	○
3	8	45	6	2	○
3,5	10	45	6	2	○
4	11	45	6	2	○
4,5	11	50	6	2	○
5	13	50	6	2	○
6	13	50	6	2	○
7	16	60	8	2	○
8	19	60	8	2	○
9	19	70	10	2	○
10	22	70	10	2	○
11	22	75	12	2	○
12	26	75	12	2	○
16	32	90	16	2	○
20	38	100	20	2	○

N: Кол-во зубьев

ⁱ) Допуск:	До	3 mm	-0,014 ~ -0,028 mm
		3 – 6 mm	-0,020 ~ -0,038 mm
		6 – 10 mm	-0,025 ~ -0,047 mm
	Свыше	10 mm	-0,032 ~ -0,059 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 119

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9380

Длинные концевые фрезы, 2 зуба, с острыми углами и покрытием DLC

SL2DLCSC

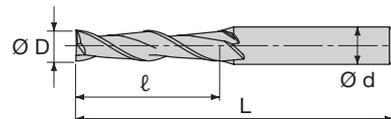
JIS

VHM

DLC



Концевая фреза с длинной режущей частью для фрезерования глубоких канавок и фрезерования торца на большую длину по алюминию.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	12	50	6	2	○
3,5	15	50	6	2	○
4	17	50	6	2	○
4,5	17	50	6	2	○
5	20	60	6	2	○
6	20	60	6	2	○
7	25	70	8	2	○
8	30	80	8	2	○
9	30	90	10	2	○
10	34	90	10	2	○
11	34	90	12	2	○
12	40	90	12	2	○
16	50	115	16	2	○
20	56	125	20	2	○

N: Кол-во зубьев

ⁱ) Допуск:	До	3 mm	-0,014 ~ -0,028 mm
		3 – 6 mm	-0,020 ~ -0,038 mm
		6 – 10 mm	-0,025 ~ -0,047 mm
	Свыше	10 mm	-0,032 ~ -0,059 mm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 119

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9382 Концевые фрезы с покрытием GS, 2 зуба

2GS

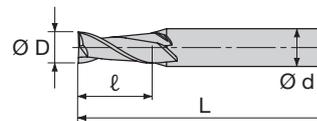


JIS

VHM

GS

Концевые фрезы с острыми режущими углами используются для нарезания канавок; их можно применять для высокоскоростного длительного фрезерования сырых материалов и закалённых материалов.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
0,2	0,4	40	4	2	●
0,3	0,6	40	4	2	●
0,4	0,8	40	4	2	●
0,5	1,25	40	4	2	●
0,6	1,25	40	4	2	●
0,7	1,5	40	4	2	●
0,8	2	40	4	2	●
0,9	2	40	4	2	●
1	2,5	40	4	2	●
1,1	2,5	40	4	2	●
1,2	3	40	4	2	●
1,3	3	40	4	2	●
1,4	3	40	4	2	●
1,5	3,75	40	4	2	●
1,6	4	40	4	2	●
1,7	5	40	4	2	●
1,8	5	40	4	2	●
1,9	5	40	4	2	●
2	5	40	4	2	●
2,1	6	40	4	2	●
2,2	6	40	4	2	●
2,3	8	40	4	2	●
2,4	6	40	4	2	●
2,5	6,25	40	4	2	●
2,6	7	40	4	2	●
2,7	7	40	4	2	●
2,8	7	40	4	2	●
2,9	7	40	4	2	●
3	7,5	45	6	2	●
3,1	8	45	6	2	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3,2	8	45	6	2	●
3,3	8	45	6	2	●
3,4	10	45	6	2	●
3,5	10	45	6	2	●
3,6	10	45	6	2	●
3,7	10	45	6	2	●
3,8	11	45	6	2	●
3,9	11	45	6	2	●
4	11	45	6	2	●
4,1	11	45	6	2	●
4,2	11	45	6	2	●
4,3	11	45	6	2	●
4,4	11	45	6	2	●
4,5	11	50	6	2	●
4,6	11	50	6	2	●
4,7	11	50	6	2	●
4,8	13	50	6	2	●
4,9	13	50	6	2	●
5	13	50	6	2	●
5,1	13	50	6	2	●
5,2	13	50	6	2	●
5,3	13	50	6	2	●
5,4	13	50	6	2	●
5,5	13	50	6	2	●
5,6	13	50	6	2	●
5,7	13	50	6	2	●
5,8	13	50	6	2	●
5,9	13	50	6	2	●
6	13	50	6	2	●
7	16	60	8	2	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
8	19	60	8	2	●
9	19	70	10	2	●
10	22	70	10	2	●
11	22	75	12	2	●
12	26	75	12	2	●
13	26	75	12	2	●
14	26	90	16	2	●
15	26	90	16	2	●
16	32	90	16	2	●
18	32	100	20	2	●
20	38	100	20	2	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
0,5	1,25	38	3	2	●
1	2,5	38	3	2	●
1,5	3,75	38	3	2	●
2	5	38	3	2	●
2,5	6,25	38	3	2	●
3	7,5	38	3	2	●
4	11	45	4	2	●

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: До 3 мм 0 ~ -15 μm
Свыше 3 мм 0 ~ -30 μm



При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 119

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9384

Концевые фрезы с покрытием GS, 4 зуба

4GS

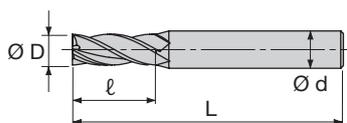
JIS

VHM

GS



Концевые фрезы с острыми режущими углами используются для обработки торца; их можно применять для высокоскоростного длительного фрезерования сырых материалов и закалённых материалов.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	2,5	40	4	4	●
2	5	40	4	4	●
3	7,5	45	6	4	●
4	11	45	6	4	●
5	13	50	6	4	●
6	13	50	6	4	●
8	19	60	8	4	●
10	22	70	10	4	●
12	26	75	12	4	●
13	26	75	12	4	●
14	26	90	16	4	●
15	26	90	16	4	●
16	32	90	16	4	●
18	32	100	20	4	●
20	38	100	20	4	●

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	2,5	38	3	4	●
2	5	38	3	4	●
3	7,5	38	3	4	●
4	11	45	4	4	●

N: Кол-во зубьев

(1) Допуск: До 3 мм 0 ~ -15 μm
Свыше 3 мм 0 ~ -30 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 120

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9386

Концевые сферические фрезы с покрытием GS

2GSR

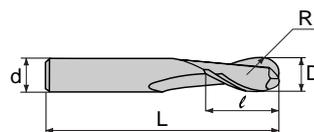
JIS

VHM

GS



Концевые фрезы для фрезерования профиля; применяются для высокоскоростного длительного фрезерования.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	0,5	1,5	50	4	2	●
1,5	0,75	2,5	50	4	2	●
2	1	3	60	6	2	●
2,5	1,25	4	60	6	2	●
3	1,5	4,5	60	6	2	●
4	2	6	70	6	2	●
5	2,5	7,5	80	6	2	●
6	3	9	80	6	2	●
8	4	12	90	8	2	●
10	5	15	100	10	2	●
12	6	21	110	12	2	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

(1) Допуск: 0 ~ -30 мм +/- 10 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 121

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9388 Длинные концевые фрезы GEO с покрытием X's

SL4GEO

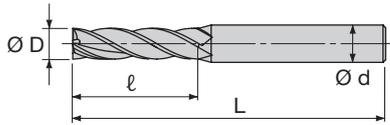
JIS

VHM

X's



Концевые фрезы для фрезерования торца на большую длину; применяются для высокоскоростного длительного фрезерования.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	l	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	18	60	6	4	○
4	20	60	6	4	○
6	25	60	6	4	○
8	35	80	8	4	○
10	45	100	10	4	○
12	55	120	12	4	○
16	65	135	16	4	○
20	75	155	20	4	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: До	3 мм	-0,014 ~ -0,028 мм
	3 – 6 мм	-0,020 ~ -0,038 мм
	6 – 10 мм	-0,025 ~ -0,047 мм
	Свыше 10 мм	-0,032 ~ -0,059 мм

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 122

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9390 Концевые фрезы для пазов с длинным хвостовиком и с покрытием DLC

DLCSLTLS

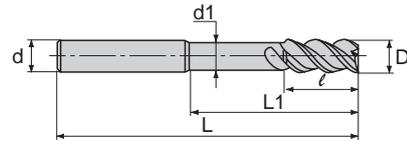
JIS

VHM

DLC



Концевые фрезы для глубокого фрезерования боковых поверхностей; применяются для непрерывного нарезания канавок и пазов по алюминиевым сплавам.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	l	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
2	3	50	8	1,9	4	3	○
3	4,5	60	12	2,9	6	3	○
4	6	60	16	3,8	6	3	○
5	7,5	60	20	4,8	6	3	○
6	9	60	24	5,8	6	3	○
7	10,5	80	–	–	6	3	○
8	12	80	34	7,7	8	3	○
9	13,5	90	–	–	8	3	○
10	15	100	42	9,7	10	3	○
11	16,5	120	–	–	10	3	○
12	18	120	50	11,7	12	3	○
13	19,5	130	–	–	12	3	○
16	24	160	66	15,5	16	3	○
17	25,5	170	–	–	16	3	○
20	30	200	82	19,5	20	3	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: До	3 мм	-0,014 ~ -0,028 мм
	3 – 6 мм	-0,020 ~ -0,038 мм
	6 – 10 мм	-0,025 ~ -0,047 мм
	Свыше 10 мм	-0,032 ~ -0,059 мм

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 123–125

• Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9392

Концевые фрезы с алмазным покрытием

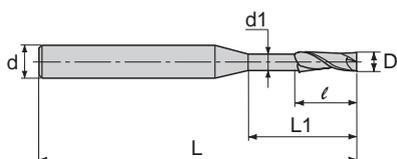
JIS

VHM

DIA



Лучшие концевые фрезы для графитовых электродов и алюминиевых сплавов. Стойкость этих фрез в 10 раз выше в сравнении с обычными твердосплавными концевыми фрезами.



Единицы измерения: мм

D	ℓ	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
2	10	80	20	1,9	6	2	●
3	15	80	30	2,9	6	2	●
4	20	80	40	3,9	6	2	●
5	25	100	50	4,8	6	2	●
6	30	100	60	5,8	6	2	●
8	40	100	60	7,8	8	2	●
10	50	120	80	9,7	10	2	●
12	60	130	80	11,7	12	2	●

Снят с производства

Режимы резания:

стр. 126

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9394

Концевые сферические фрезы стандартной длины с алмазным покрытием

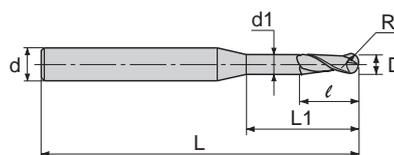
JIS

VHM

DIA



Лучшие концевые фрезы для графитовых электродов и алюминиевых сплавов. Стойкость этих фрез в 10 раз выше в сравнении с обычными твердосплавными концевыми фрезами.



Единицы измерения: мм

R	D	ℓ	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
1	2	10	80	20	1,9	6	2	●
1,5	3	15	80	30	2,9	6	2	●
2	4	20	80	40	3,9	6	2	●
2,5	5	25	100	50	4,8	6	2	●
3	6	30	100	60	5,8	6	2	●
4	8	40	100	60	7,8	8	2	●
5	10	50	120	80	9,7	10	2	●
6	12	60	130	80	11,7	12	2	●

Снят с производства

Режимы резания:

стр. 126

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9396

Длинные концевые сферические фрезы с алмазным покрытием

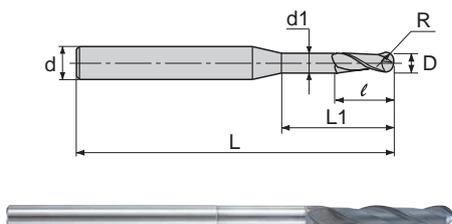
JIS

VHM

DIA



Лучшие концевые фрезы для графитовых электродов и алюминиевых сплавов. Стойкость этих фрез в 10 раз выше в сравнении с обычными твердосплавными концевыми фрезами.



Единицы измерения: мм

R	D	l	L	L1	d1	d	N	НАЛИЧИЕ
1	2	10	100	20	1.9	6	2	●
1,5	3	15	100	30	2.9	6	2	●
2	4	20	100	40	3.9	6	2	●
2,5	5	25	125	50	4.8	6	2	●
3	6	30	130	60	5.8	6	2	●
4	8	40	150	80	7.8	8	2	●
5	10	50	170	80	9.7	10	2	●
6	12	60	190	80	11.7	12	2	●

Снят с производства

Режимы резания:

стр. 126

List 9398

Концевые фрезы с прочным покрытием GS

GSH

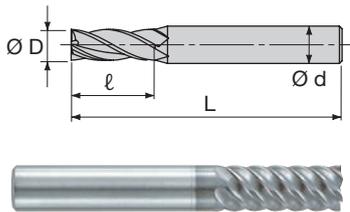
JIS

VHM

GS



Самые подходящие концевые фрезы для супер высокоскоростной обработки закалённых материалов, благодаря "твёрдому покрытию" GS.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
1	3	50	6	4	●
1,5	4	50	6	4	●
2	6	50	6	4	●
3	8	50	6	6	●
4	11	50	6	6	●
5	13	50	6	6	●
6	13	50	6	6	●
8	19	60	8	6	●
10	22	70	10	6	●
12	26	75	12	6	●
16	32	90	16	8	●
20	38	100	20	8	●

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: До 3 мм 0 ~ -15 μm
Свыше 3 мм 0 ~ -30 μm

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

List 9410

Концевые фрезы с длинной шейкой для обработки меди, 2 зуба

CURIB

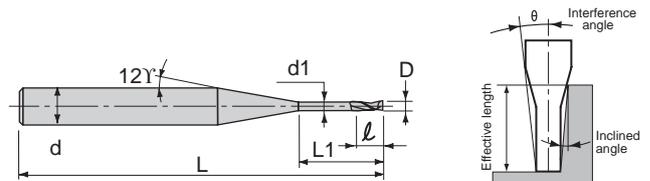
JIS

VHM

CrN



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования медных электродов. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Режимы резания:

стр. 127

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9410 КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕДИ, 2 ЗУБА

Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	L1	d	ℓ	L	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
						0,5°	1°	2°	3°	
0,4	2	4	0,6	45	9,76	2,09	2,18	2,39	2,65	○
0,4	4	4	0,6	45	8,21	4,17	4,36	4,79	5,31	○
0,5	2	4	0,7	45	9,7	2,09	2,18	2,39	2,65	○
0,5	4	4	0,7	45	8,14	4,17	4,36	4,79	5,31	○
0,5	6	4	0,7	45	7,01	6,26	6,54	7,18	7,96	○
0,6	2	4	0,9	45	9,65	2,09	2,18	2,39	2,65	○
0,6	4	4	0,9	45	8,06	4,17	4,36	4,79	5,31	○
0,6	6	4	0,9	45	6,92	6,26	6,54	7,18	7,96	○
0,7	2	4	1	45	9,59	2,09	2,18	2,39	2,65	○
0,7	4	4	1	45	7,99	4,17	4,36	4,79	5,31	○
0,7	6	4	1	45	6,84	6,26	6,54	7,18	7,96	○
0,8	4	4	1,2	45	7,9	4,17	4,36	4,79	5,31	○
0,8	6	4	1,2	45	6,75	6,26	6,54	7,18	7,96	○
0,8	8	4	1,2	50	5,88	8,34	8,72	9,57	10,62	○
1	6	4	1,5	50	6,55	6,26	6,54	7,18	7,96	○
1	8	4	1,5	50	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	○
1	10	4	1,5	50	5,03	10,43	10,89	11,97	13,27	○
1	12	4	1,5	50	4,5	12,51	13,07	14,36	15,93	○
1	16	4	1,5	60	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	○
1,2	6	4	1,8	50	6,35	6,26	6,54	7,18	7,96	○
1,2	8	4	1,8	50	5,48	8,34	8,72	9,57	10,62	○
1,2	12	4	1,8	50	4,31	12,51	13,07	14,36	15,93	○
1,5	6	4	2,3	50	6,01	6,26	6,54	7,18	7,96	○
1,5	12	4	2,3	50	4	12,51	13,07	14,36	15,93	○
1,5	16	4	2,3	60	3,27	16,69	17,43	19,15	21,24	○
1,5	20	4	2,3	60	2,77	20,86	21,79	23,93	—	○
2	8	4	3	50	4,5	8,34	8,72	9,57	10,62	○
2	12	4	3	50	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	○
2	16	4	3	60	2,77	16,69	17,43	19,15	—	○
2	20	4	3	60	2,32	20,86	21,79	23,93	—	○
2	25	4	3	70	1,93	26,07	27,24	—	—	○
3	12	6	4,5	50	4,5	12,51	13,07	14,36	15,93	○
3	20	6	4,5	60	3,17	20,86	21,79	23,93	26,54	○
3	25	6	4,5	70	2,68	26,07	27,24	29,91	—	○
4	12	6	6	60	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	○
4	16	6	6	60	2,77	16,69	17,43	19,15	—	○
4	20	6	6	60	2,32	20,86	21,79	23,93	—	○
4	25	6	6	70	1,93	26,07	27,24	—	—	○
4	30	6	6	70	1,65	31,28	32,68	—	—	○
4	35	6	6	80	1,44	36,5	38,13	—	—	○

(1) Допуск: 0 ~ -20 μm

Спирали: 30°

Back Taper Amount

Диаметр фрезы		D – d1 (mm)
Свыше	До	
	0,3	0,02
0,3	1,0	0,03
1,0	2,5	0,05
2,5		0,1

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Программа

Режимы резания:

стр. 128

List 9412 КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕДИ

CURIBR

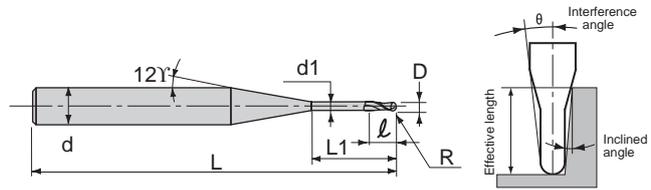
JIS

VHM

CrN



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования медных электродов. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Единицы измерения: мм d: 4 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
							0,5°	1°	2°	3°	
0,1	0,5	4	0,2	0,2	45	11,49	0,52	0,54	0,58	0,63	○
0,1	1	4	0,2	0,2	45	10,92	1,04	1,08	1,18	1,3	○
0,1	1,5	4	0,2	0,2	45	10,4	1,56	1,63	1,78	1,96	○
0,1	2	4	0,2	0,2	45	9,93	2,08	2,17	2,37	2,62	○
0,2	1	4	0,4	0,4	45	10,97	1,03	1,07	1,16	1,26	○
0,2	1,5	4	0,4	0,4	45	10,42	1,56	1,62	1,76	1,93	○
0,2	2	4	0,4	0,4	45	9,93	2,08	2,16	2,35	2,59	○
0,2	3	4	0,4	0,4	45	9,06	3,12	3,25	3,55	3,92	○
0,3	2	4	0,6	0,6	45	9,92	2,07	2,15	2,34	2,56	○
0,3	3	4	0,6	0,6	45	9,01	3,12	3,24	3,53	3,89	○
0,3	4	4	0,6	0,6	45	8,25	4,16	4,33	4,73	5,21	○
0,3	6	4	0,6	0,6	45	7,07	6,24	6,51	7,12	7,87	○
0,4	4	4	0,8	1,4	45	8,16	4,15	4,32	4,71	5,18	○
0,5	3	4	1	1,5	45	8,88	3,11	3,22	3,49	3,82	○
0,5	4	4	1	1,5	45	8,06	4,15	4,31	4,69	5,15	○
0,5	5	4	1	1,5	45	7,37	5,19	5,4	5,89	6,48	○
0,5	6	4	1	1,5	45	6,8	6,24	6,49	7,08	7,8	○
0,5	8	4	1	1,5	45	5,87	8,32	8,67	9,48	10,46	○
0,5	10	4	1	1,5	45	5,17	10,41	10,85	11,87	13,11	○
0,5	12	4	1	1,5	45	4,62	12,49	13,03	14,26	15,77	○
0,75	8	4	1,5	1,75	45	5,42	8,31	8,65	9,43	10,38	○
0,75	12	4	1,5	1,75	45	4,17	12,48	13,01	14,21	15,69	○
1	4	4	2	2	45	7,33	4,13	4,27	4,59	4,99	○
1	6	4	2	2	45	5,85	6,21	6,45	6,99	7,64	○
1	8	4	2	2	45	4,87	8,3	8,63	9,38	10,3	○
1	10	4	2	2	45	4,16	10,39	10,81	11,77	12,95	○
1	12	4	2	2	45	3,64	12,47	12,98	14,17	15,61	○
1	14	4	2	2	50	3,23	14,56	15,16	16,56	18,26	○
1	16	4	2	2	50	2,9	16,64	17,34	18,95	-	○
1	20	4	2	2	55	2,41	20,81	21,7	23,74	-	○

↓ След. страница

List 9412 КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МЕДИ

Единицы измерения: мм d: 6 mm

R ⁽¹⁾	L1	d	D ⁽²⁾	ℓ	L	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
							0,5°	1°	2°	3°	
0,1	0,5	6	0,2	0,2	50	11,66	0,52	0,54	0,58	0,63	○
0,1	1	6	0,2	0,2	50	11,27	1,04	1,08	1,18	1,3	○
0,1	1,5	6	0,2	0,2	50	10,9	1,56	1,63	1,78	1,96	○
0,1	2	6	0,2	0,2	50	10,56	2,08	2,17	2,37	2,62	○
0,2	1	6	0,4	0,4	50	11,32	1,03	1,07	1,16	1,26	○
0,2	1,5	6	0,4	0,4	50	10,94	1,56	1,62	1,76	1,93	○
0,2	2	6	0,4	0,4	50	10,58	2,08	2,16	2,35	2,59	○
0,2	3	6	0,4	0,4	50	9,93	3,12	3,25	3,55	3,92	○
0,3	2	6	0,6	0,6	50	10,6	2,07	2,15	2,34	2,56	○
0,3	3	6	0,6	0,6	50	9,93	3,12	3,24	3,53	3,89	○
0,3	4	6	0,6	0,6	50	9,33	4,16	4,33	4,73	5,21	○
0,3	6	6	0,6	0,6	50	8,34	6,24	6,51	7,12	7,87	○
0,4	4	6	0,8	1,4	50	9,31	4,15	4,32	4,71	5,18	○
0,5	3	6	1	1,5	50	9,91	3,11	3,22	3,49	3,82	○
0,5	4	6	1	1,5	50	9,28	4,15	4,31	4,69	5,15	○
0,5	5	6	1	1,5	50	8,72	5,19	5,4	5,89	6,48	○
0,5	6	6	1	1,5	50	8,22	6,24	6,49	7,08	7,8	○
0,5	8	6	1	1,5	50	7,38	8,32	8,67	9,48	10,46	○
0,5	10	6	1	1,5	50	6,7	10,41	10,85	11,87	13,11	○
0,5	12	6	1	1,5	50	6,13	12,49	13,03	14,26	15,77	○
0,75	8	6	1,5	1,8	50	7,17	8,31	8,65	9,43	10,38	○
0,75	12	6	1,5	1,8	50	5,87	12,48	13,01	14,21	15,69	○
1	4	6	2	2	50	9,1	4,13	4,27	4,59	4,99	○
1	6	6	2	2	50	7,87	6,21	6,45	6,99	7,64	○
1	8	6	2	2	50	6,92	8,3	8,63	9,38	10,3	○
1	10	6	2	2	50	6,18	10,39	10,81	11,77	12,95	○
1	12	6	2	2	50	5,58	12,47	12,98	14,17	15,61	○
1	14	6	2	2	60	5,09	14,56	15,16	16,56	18,26	○
1	16	6	2	2	60	4,68	16,64	17,34	18,95	20,92	○
1	20	6	2	2	60	4,02	20,81	21,7	23,74	26,23	○
1,5	8	6	3	2,5	60	6,28	8,28	8,58	9,28	10,14	○
1,5	10	6	3	2,5	60	5,48	10,36	10,76	11,68	12,79	○
1,5	15	6	3	2,5	60	4,16	15,58	16,21	17,66	19,43	○
1,5	20	6	3	2,5	65	3,35	20,79	21,66	23,64	26,07	○
1,5	25	6	3	2,5	65	2,81	26,01	27,1	29,62	–	○
2	15	6	4	3	65	3,22	15,56	16,16	17,56	19,27	○
2	20	6	4	3	65	2,52	20,77	21,61	23,55	–	○
2	25	6	4	3	70	2,06	25,99	27,06	29,53	–	○
2	30	6	4	3	70	1,75	31,2	32,51	–	–	○
2,5	20	6	5	3,5	70	1,44	20,75	21,57	–	–	○
3	30	6	6	6	80	–	–	–	–	–	○

Допуск (μm)	
⁽¹⁾ Диаметр фрезы	⁽²⁾ Радиус сферического
+6 ~ -14	+3 ~ -7

Величина обратного конуса

Диаметр фрезы		D – d1 (mm)
Свыше	До	
	0,3	0,02
0,3	1,0	0,03
1,0	2,5	0,05
2,5		0,1

Угол подъема спирали: 30°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 129

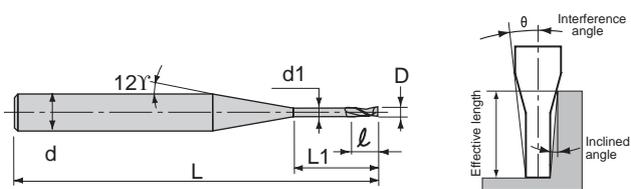
List 9414 Концевые фрезы с длинной шейкой и покрытием GS, 2 зуба

GSN2

JIS VHM GS



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования сталей для штампов и пресс-форм. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	L1	d	l	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
							0,5°	1°	2°	3°	
0,2	0,5	4	0,3	45	0,18	11,38	0,52	0,54	0,60	0,66	●
0,2	1	4	0,3	45	0,18	10,82	1,04	1,09	1,20	1,33	●
0,2	1,5	4	0,3	45	0,18	10,32	1,56	1,63	1,79	1,99	●
0,3	1	4	0,4	45	0,28	10,79	1,04	1,09	1,20	1,33	●
0,3	2	4	0,4	45	0,28	9,81	2,09	2,18	2,39	2,65	●
0,3	3	4	0,4	45	0,28	8,98	3,13	3,27	3,59	3,98	●
0,3	6	4	0,4	45	0,28	7,17	6,26	6,54	7,18	7,96	●
0,3	9	4	0,4	45	0,28	5,97	9,39	9,81	10,77	11,95	●
0,4	2	4	0,6	45	0,37	9,76	2,09	2,18	2,39	2,65	●
0,4	3	4	0,6	45	0,37	8,92	3,13	3,27	3,59	3,98	●
0,4	4	4	0,6	45	0,37	8,21	4,17	4,36	4,79	5,31	●
0,4	8	4	0,6	45	0,37	6,24	8,34	8,72	9,57	10,62	●
0,4	12	4	0,6	45	0,37	5,03	12,51	13,07	14,36	15,93	●
0,5	2	4	0,7	45	0,47	9,70	2,09	2,18	2,39	2,65	●
0,5	4	4	0,7	45	0,47	8,14	4,17	4,36	4,79	5,31	●
0,5	6	4	0,7	45	0,47	7,01	6,26	6,54	7,18	7,96	●
0,5	8	4	0,7	50	0,47	6,15	8,34	8,72	9,57	10,62	●
0,5	10	4	0,7	50	0,47	5,48	10,43	10,89	11,97	13,27	●
0,5	15	4	0,7	50	0,47	4,31	15,64	16,34	17,95	19,91	●
0,6	2	4	0,9	45	0,57	9,65	2,09	2,18	2,39	2,65	●
0,6	4	4	0,9	45	0,57	8,06	4,17	4,36	4,79	5,31	●
0,6	6	4	0,9	45	0,57	6,92	6,26	6,54	7,18	7,96	●
0,6	8	4	0,9	50	0,57	6,07	8,34	8,72	9,57	10,62	●
0,6	10	4	0,9	50	0,57	5,40	10,43	10,89	11,97	13,27	●
0,6	12	4	0,9	50	0,57	4,86	12,51	13,07	14,36	15,93	●
0,6	18	4	0,9	50	0,57	3,74	18,77	19,61	21,54	23,89	●
0,7	2	4	1	45	0,67	9,59	2,09	2,18	2,39	2,65	●
0,7	4	4	1	45	0,67	7,99	4,17	4,36	4,79	5,31	●
0,7	6	4	1	45	0,67	6,84	6,26	6,54	7,18	7,96	●
0,7	8	4	1	50	0,67	5,98	8,34	8,72	9,57	10,62	●
0,7	10	4	1	50	0,67	5,31	10,43	10,89	11,97	13,27	●
0,8	4	4	1,2	45	0,77	7,90	4,17	4,36	4,79	5,31	●
0,8	6	4	1,2	45	0,77	6,75	6,26	6,54	7,18	7,96	●
0,8	8	4	1,2	50	0,77	5,88	8,34	8,72	9,57	10,62	●
0,8	10	4	1,2	50	0,77	5,22	10,43	10,89	11,97	13,27	●

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9414 Концевые фрезы с длинной шейкой и покрытием GS, 2 зуба

Единицы измерения: мм

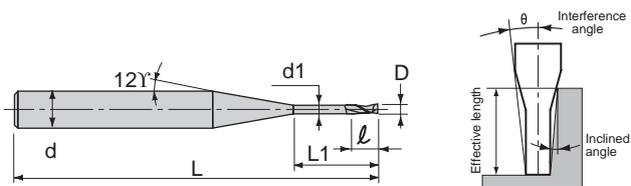
D ⁽¹⁾	L1	d	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
							0,5°	1°	2°	3°	
0,8	12	4	1,2	50	0,77	4,68	12,51	13,07	14,36	15,93	●
0,8	16	4	1,2	50	0,77	3,89	16,69	17,43	19,15	21,24	●
0,8	24	4	1,2	60	0,77	2,91	25,03	26,15	28,72	–	●
0,9	6	4	1,4	45	0,87	6,65	6,26	6,54	7,18	7,96	●
0,9	8	4	1,4	50	0,87	5,79	8,34	8,72	9,57	10,62	●
0,9	10	4	1,4	50	0,87	5,12	10,43	10,89	11,97	13,27	●
0,9	15	4	1,4	60	0,87	3,98	15,64	16,34	17,95	19,91	●
1	4	4	1,5	50	0,97	7,73	4,17	4,36	4,79	5,31	●
1	6	4	1,5	50	0,97	6,55	6,26	6,54	7,18	7,96	●
1	8	4	1,5	50	0,97	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	●
1	10	4	1,5	50	0,97	5,03	10,43	10,89	11,97	13,27	●
1	12	4	1,5	50	0,97	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	●
1	16	4	1,5	60	0,97	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	●
1	20	4	1,5	60	0,97	3,17	20,86	21,79	23,93	26,54	●
1	25	4	1,5	70	0,97	2,68	26,07	27,24	29,91	–	●
1	30	4	1,5	70	0,97	2,32	31,28	32,68	35,90	–	●
1,2	6	4	1,8	50	1,15	6,35	6,26	6,54	7,18	7,96	●
1,2	8	4	1,8	50	1,15	5,48	8,34	8,72	9,57	10,62	●
1,2	10	4	1,8	50	1,15	4,82	10,43	10,89	11,97	13,27	●
1,2	12	4	1,8	50	1,15	4,31	12,51	13,07	14,36	15,93	●
1,2	16	4	1,8	60	1,15	3,55	16,69	17,43	19,15	21,24	●
1,2	20	4	1,8	60	1,15	3,01	20,86	21,79	23,93	26,54	●
1,5	6	4	2,3	50	1,45	6,01	6,26	6,54	7,18	7,96	●
1,5	8	4	2,3	50	1,45	5,15	8,34	8,72	9,57	10,62	●
1,5	10	4	2,3	50	1,45	4,50	10,43	10,89	11,97	13,27	●
1,5	12	4	2,3	50	1,45	4,00	12,51	13,07	14,36	15,93	●
1,5	14	4	2,3	60	1,45	3,60	14,60	15,25	16,75	18,58	●
1,5	16	4	2,3	60	1,45	3,27	16,69	17,43	19,15	21,24	●
1,5	18	4	2,3	60	1,45	3,00	18,77	19,61	21,54	23,89	●
1,5	20	4	2,3	60	1,45	2,77	20,86	21,79	23,93	–	●
1,5	25	4	2,3	70	1,45	2,32	26,07	27,24	29,91	–	●
1,5	30	4	2,3	70	1,45	2,00	31,28	32,68	35,90	–	●
1,5	38	4	2,3	80	1,45	1,63	39,63	41,40	–	–	●
1,5	45	4	2,3	80	1,45	1,41	46,93	49,03	–	–	●
2	6	4	3	50	1,95	5,34	6,26	6,54	7,18	7,96	●
2	8	4	3	50	1,95	4,50	8,34	8,72	9,57	10,62	●
2	10	4	3	50	1,95	3,89	10,43	10,89	11,97	13,27	●
2	12	4	3	50	1,95	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	●
2	14	4	3	60	1,95	3,06	14,60	15,25	16,75	18,58	●
2	16	4	3	60	1,95	2,77	16,69	17,43	19,15	–	●
2	18	4	3	60	1,95	2,52	18,77	19,61	21,54	–	●
2	20	4	3	60	1,95	2,32	20,86	21,79	23,93	–	●
2	25	4	3	70	1,95	1,93	26,07	27,24	–	–	●
2	30	4	3	70	1,95	1,65	31,28	32,68	–	–	●
2	35	4	3	80	1,95	1,44	36,50	38,13	–	–	●
2	40	4	3	90	1,95	1,28	41,71	43,58	–	–	●
2	50	4	3	100	1,95	1,05	52,14	54,47	–	–	●
2	60	4	3	110	1,95	0,89	62,57	–	–	–	●
2,5	8	4	3,7	50	2,45	3,72	8,34	8,72	9,57	10,62	●
2,5	12	4	3,7	50	2,45	2,77	12,51	13,07	14,36	–	●
2,5	16	4	3,7	60	2,45	2,20	16,69	17,43	19,15	–	●
2,5	20	4	3,7	60	2,45	1,83	20,86	21,79	–	–	●
2,5	25	4	3,7	70	2,45	1,51	26,07	27,24	–	–	●
2,5	30	4	3,7	70	2,45	1,28	31,28	32,68	–	–	●
2,5	40	4	3,7	90	2,45	0,99	41,71	–	–	–	●
2,5	50	4	3,7	100	2,45	0,80	52,14	–	–	–	●
3	8	6	4,5	50	2,9	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	●
3	12	6	4,5	50	2,9	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	●
3	16	6	4,5	60	2,9	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	●
3	20	6	4,5	60	2,9	3,17	20,86	21,79	23,93	26,54	●

↓ След.
страница

List 9414 Концевые фрезы с длинной шейкой и покрытием GS, 2 зуба

GSN2

JIS VHM GS



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования сталей для штампов и пресс-форм. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	L1	d	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
							0,5°	1°	2°	3°	
3	25	6	4,5	70	2,9	2,68	26,07	27,24	29,91	—	●
3	30	6	4,5	70	2,9	2,32	31,28	32,68	35,90	—	●
3	40	6	4,5	90	2,9	1,83	41,71	43,58	—	—	●
3	50	6	4,5	100	2,9	1,51	52,14	54,47	—	—	●
4	12	6	6	50	3,9	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	●
4	16	6	6	60	3,9	2,77	16,69	17,43	19,15	—	●
4	20	6	6	60	3,9	2,32	20,86	21,79	23,93	—	●
4	25	6	6	70	3,9	1,93	26,07	27,24	—	—	●
4	30	6	6	70	3,9	1,65	31,28	32,68	—	—	●
4	35	6	6	80	3,9	1,44	36,50	38,13	—	—	●
4	40	6	6	90	3,9	1,28	41,71	43,58	—	—	●
4	45	6	6	90	3,9	1,15	46,93	49,03	—	—	●
4	50	6	6	100	3,9	1,05	52,14	54,47	—	—	●
4	60	6	6	110	3,9	0,89	62,57	—	—	—	●
5	16	6	7,5	60	4,9	1,56	16,69	17,43	—	—	●
5	25	6	7,5	70	4,9	1,05	26,07	27,24	—	—	●
5	35	6	7,5	80	4,9	0,77	36,50	—	—	—	●
5	50	6	7,5	110	4,9	0,55	52,14	—	—	—	●
5	60	6	7,5	120	4,9	0,46	62,57	—	—	—	●
6	20	6	9	80	5,9	—	—	—	—	—	●
6	30	6	9	90	5,9	—	—	—	—	—	●
6	40	6	9	100	5,9	—	—	—	—	—	●
6	50	6	9	110	5,9	—	—	—	—	—	●
6	60	6	9	120	5,9	—	—	—	—	—	●

(1)

Диаметр фрезы		Допуск (μm)
Свыше	До	
	0,4	0 ~ -10
0,4	2,9	0 ~ -15
2,9		0 ~ -20

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 130–134

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

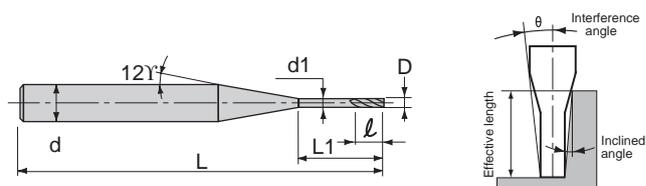
List 9416 Концевые фрезы с длинной шейкой и покрытием GS, 4 зуба

GSN4

JIS

VHM

GS



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования сталей для штампов и пресс-форм. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Единицы измерения: мм

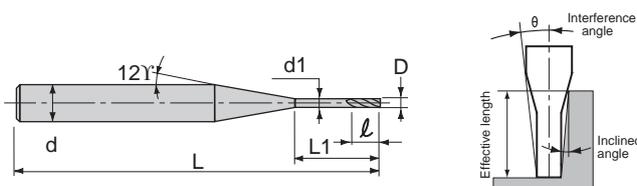
D ⁽¹⁾	L1	d	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
							0,5°	1°	2°	3°	
1	4	4	1,5	50	0,97	7,73	4,17	4,36	4,79	5,31	●
1	6	4	1,5	50	0,97	6,55	6,26	6,54	7,18	7,96	●
1	8	4	1,5	50	0,97	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	●
1	10	4	1,5	50	0,97	5,03	10,43	10,89	11,97	13,27	●
1	12	4	1,5	50	0,97	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	●
1	16	4	1,5	60	0,97	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	●
1,2	6	4	1,8	50	1,15	6,35	6,26	6,54	7,18	7,96	●
1,2	8	4	1,8	50	1,15	5,48	8,34	8,72	9,57	10,62	●
1,2	10	4	1,8	50	1,15	4,82	10,43	10,89	11,97	13,27	●
1,2	12	4	1,8	50	1,15	4,31	12,51	13,07	14,36	15,93	●
1,2	16	4	1,8	60	1,15	3,55	16,69	17,43	19,15	21,24	●
1,5	6	4	2,3	50	1,45	6,01	6,26	6,54	7,18	7,96	●
1,5	8	4	2,3	50	1,45	5,15	8,34	8,72	9,57	10,62	●
1,5	10	4	2,3	50	1,45	4,50	10,43	10,89	11,97	13,27	●
1,5	12	4	2,3	50	1,45	4,00	12,51	13,07	14,36	15,93	●
1,5	14	4	2,3	60	1,45	3,60	14,60	15,25	16,75	18,58	●
1,5	16	4	2,3	60	1,45	3,27	16,69	17,43	19,15	21,24	●
1,5	18	4	2,3	60	1,45	3,00	18,77	19,61	21,54	23,89	●
1,5	20	4	2,3	60	1,45	2,77	20,86	21,79	23,93	—	●
2	6	4	3	50	1,95	5,34	6,26	6,54	7,18	7,96	●
2	8	4	3	50	1,95	4,50	8,34	8,72	9,57	10,62	●
2	10	4	3	50	1,95	3,89	10,43	10,89	11,97	13,27	●
2	12	4	3	50	1,95	3,43	12,51	13,07	14,36	15,93	●
2	14	4	3	60	1,95	3,06	14,60	15,25	16,75	18,58	●
2	16	4	3	60	1,95	2,77	16,69	17,43	19,15	—	●
2	18	4	3	60	1,95	2,52	18,77	19,61	21,54	—	●
2	20	4	3	60	1,95	2,32	20,86	21,79	23,93	—	●
2	25	4	3	70	1,95	1,93	26,07	27,24	—	—	●
2	30	4	3	70	1,95	1,65	31,28	32,68	—	—	●
2,5	8	4	3,7	50	2,45	3,72	8,34	8,72	9,57	10,62	●
2,5	12	4	3,7	50	2,45	2,77	12,51	13,07	14,36	—	●
2,5	16	4	3,7	60	2,45	2,20	16,69	17,43	19,15	—	●
2,5	20	4	3,7	60	2,45	1,83	20,86	21,79	—	—	●
2,5	25	4	3,7	70	2,45	1,51	26,07	27,24	—	—	●
3	8	6	4,5	50	2,9	5,69	8,34	8,72	9,57	10,62	●

↓ След.
страница

List 9416 Концевые фрезы с длинной шейкой и покрытием GS, 4 зуба

GSN4

JIS VHM GS



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования сталей для штампов и пресс-форм. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	L1	d	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
							0,5°	1°	2°	3°	
3	12	6	4,5	50	2,9	4,50	12,51	13,07	14,36	15,93	●
3	16	6	4,5	60	2,9	3,72	16,69	17,43	19,15	21,24	●
3	20	6	4,5	60	2,9	3,17	20,86	21,79	23,93	26,54	●
3	25	6	4,5	70	2,9	2,68	26,07	27,24	29,91	—	●
3	30	6	4,5	70	2,9	2,32	31,28	32,68	35,90	—	●
4	12	6	6	50	3,9	3,43	12,51	13,07	14,36	—	●
4	16	6	6	60	3,9	2,77	16,69	17,43	19,15	—	●
4	20	6	6	60	3,9	2,32	20,86	21,79	23,93	—	●
4	25	6	6	70	3,9	1,93	26,07	27,24	—	—	●
4	30	6	6	70	3,9	1,65	31,28	32,68	—	—	●
4	35	6	6	80	3,9	1,44	36,50	38,13	—	—	●
4	40	6	6	90	3,9	1,28	41,71	43,58	—	—	●
4	45	6	6	90	3,9	1,15	46,93	49,03	—	—	●
4	50	6	6	100	3,9	1,05	52,14	54,47	—	—	●
5	16	6	7,5	60	4,9	1,56	16,69	17,43	—	—	●
5	25	6	7,5	70	4,9	1,05	26,07	27,24	—	—	●
5	35	6	7,5	80	4,9	0,77	36,50	—	—	—	●
5	50	6	7,5	110	4,9	0,55	52,14	—	—	—	●
6	20	6	9	80	5,9	—	—	—	—	—	●
6	30	6	9	90	5,9	—	—	—	—	—	●
6	40	6	9	100	5,9	—	—	—	—	—	●
6	50	6	9	110	5,9	—	—	—	—	—	●
8	30	8	12	100	7,8	—	—	—	—	—	●
8	50	8	12	120	7,8	—	—	—	—	—	●
8	60	8	12	130	7,8	—	—	—	—	—	●
10	40	10	15	110	9,8	—	—	—	—	—	●
10	60	10	15	130	9,8	—	—	—	—	—	●
10	80	10	15	150	9,8	—	—	—	—	—	●

(1)

Диаметр фрезы		Допуск (μm)
Свыше	До	
	2,9	0 ~ -15
2,9		0 ~ -20

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 135–138

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

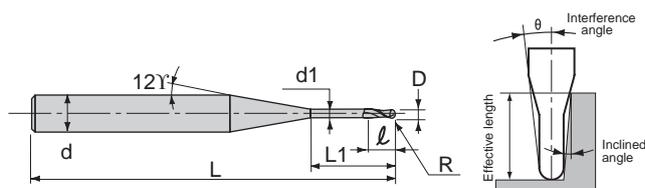
List 9418 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и покрытием GS

GSBN2

JIS

VHM

GS



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования сталей для штампов и пресс-форм. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Единицы измерения: мм

d: 4 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
0,1	0,5	4	0,2	0,2	45	0,18	11,49	0,52	0,54	0,58	0,63	○
0,1	1	4	0,2	0,2	45	0,18	10,92	1,04	1,08	1,18	1,30	○
0,1	1,5	4	0,2	0,2	45	0,18	10,40	1,56	1,63	1,78	1,96	○
0,1	2	4	0,2	0,2	45	0,18	9,93	2,08	2,17	2,37	2,62	○
0,1	2,5	4	0,2	0,2	45	0,18	9,51	2,60	2,71	2,97	3,29	○
0,1	3	4	0,2	0,2	45	0,18	9,11	3,12	3,26	3,57	3,95	○
0,15	1	4	0,3	0,3	45	0,28	10,94	1,04	1,08	1,17	1,28	○
0,15	1,5	4	0,3	0,3	45	0,28	10,41	1,56	1,62	1,77	1,94	○
0,15	2	4	0,3	0,3	45	0,28	9,93	2,08	2,17	2,36	2,61	○
0,15	2,5	4	0,3	0,3	45	0,28	9,49	2,60	2,71	2,96	3,27	○
0,15	3	4	0,3	0,3	45	0,28	9,09	3,12	3,26	3,56	3,93	○
0,2	1	4	0,4	0,4	45	0,37	10,97	1,03	1,07	1,16	1,26	○
0,2	1,5	4	0,4	0,4	45	0,37	10,42	1,56	1,62	1,76	1,93	○
0,2	2	4	0,4	0,4	45	0,37	9,93	2,08	2,16	2,35	2,59	○
0,2	2,5	4	0,4	0,4	45	0,37	9,48	2,60	2,71	2,95	3,25	○
0,2	3	4	0,4	0,4	45	0,37	9,06	3,12	3,25	3,55	3,92	○
0,2	4	4	0,4	0,4	45	0,37	8,34	4,16	4,34	4,75	5,25	○
0,2	5	4	0,4	0,4	45	0,37	7,72	5,21	5,43	5,94	6,57	○
0,25	1,5	4	0,5	0,5	45	0,47	10,43	1,55	1,61	1,75	1,91	○
0,25	2	4	0,5	0,5	45	0,47	9,92	2,07	2,16	2,34	2,57	○
0,25	3	4	0,5	0,5	45	0,47	9,04	3,12	3,25	3,54	3,90	○
0,25	4	4	0,5	0,5	45	0,47	8,30	4,16	4,34	4,74	5,23	○
0,25	5	4	0,5	0,5	45	0,47	7,67	5,20	5,43	5,93	6,56	○
0,25	6	4	0,5	0,5	45	0,47	7,13	6,25	6,51	7,13	7,88	○
0,25	8	4	0,5	0,5	45	0,47	6,24	8,33	8,69	9,52	10,54	○
0,3	2	4	0,6	0,6	45	0,56	9,92	2,07	2,15	2,34	2,56	○
0,3	3	4	0,6	0,6	45	0,56	9,01	3,12	3,24	3,53	3,89	○
0,3	4	4	0,6	0,6	45	0,56	8,25	4,16	4,33	4,73	5,21	○
0,3	5	4	0,6	0,6	45	0,56	7,61	5,20	5,42	5,92	6,54	○
0,3	6	4	0,6	0,6	45	0,56	7,07	6,24	6,51	7,12	7,87	○
0,3	7	4	0,6	0,6	45	0,56	6,59	7,29	7,60	8,32	9,20	○
0,3	8	4	0,6	0,6	45	0,56	6,17	8,33	8,69	9,51	10,52	○
0,3	10	4	0,6	0,6	45	0,56	5,48	10,42	10,87	11,91	13,18	○
0,4	2	4	0,8	1,4	45	0,76	9,91	2,07	2,14	2,32	2,53	○
0,4	3	4	0,8	1,4	45	0,76	8,95	3,11	3,23	3,51	3,85	○

↓ След.
страница

List 9418 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и покрытием GS

Единицы измерения: мм

d: 4 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
0,4	4	4	0,8	1,4	45	0,76	8,16	4,15	4,32	4,71	5,18	○
0,4	5	4	0,8	1,4	45	0,76	7,50	5,20	5,41	5,91	6,51	○
0,4	6	4	0,8	1,4	45	0,76	6,94	6,24	6,50	7,10	7,84	○
0,4	7	4	0,8	1,4	45	0,76	6,45	7,28	7,59	8,30	9,16	○
0,4	8	4	0,8	1,4	45	0,76	6,03	8,33	8,68	9,50	10,49	○
0,4	10	4	0,8	1,4	45	0,76	5,33	10,41	10,86	11,89	13,14	○
0,5	3	4	1	1,5	45	0,96	8,88	3,11	3,22	3,49	3,82	○
0,5	4	4	1	1,5	45	0,96	8,06	4,15	4,31	4,69	5,15	○
0,5	5	4	1	1,5	45	0,96	7,37	5,19	5,40	5,89	6,48	○
0,5	6	4	1	1,5	45	0,96	6,80	6,24	6,49	7,08	7,80	○
0,5	7	4	1	1,5	45	0,96	6,30	7,28	7,58	8,28	9,13	○
0,5	8	4	1	1,5	45	0,96	5,87	8,32	8,67	9,48	10,46	○
0,5	9	4	1	1,5	45	0,96	5,50	9,36	9,76	10,67	11,79	○
0,5	10	4	1	1,5	45	0,96	5,17	10,41	10,85	11,87	13,11	○
0,5	12	4	1	1,5	45	0,96	4,62	12,49	13,03	14,26	15,77	○
0,5	14	4	1	1,5	50	0,96	4,17	14,58	15,21	16,66	18,42	○
0,5	16	4	1	1,5	50	0,96	3,80	16,66	17,39	19,05	21,08	○
0,5	18	4	1	1,5	55	0,96	3,49	18,75	19,57	21,44	23,73	○
0,5	20	4	1	1,5	55	0,96	3,23	20,83	21,74	23,84	26,39	○
0,5	22	4	1	1,5	60	0,96	3,01	22,92	23,92	26,23	29,04	○
0,6	6	4	1,2	1,6	45	1,15	6,64	6,23	6,48	7,06	7,77	○
0,6	8	4	1,2	1,6	45	1,15	5,70	8,32	8,66	9,46	10,43	○
0,6	10	4	1,2	1,6	45	1,15	5,00	10,40	10,84	11,85	13,08	○
0,6	12	4	1,2	1,6	45	1,15	4,44	12,49	13,02	14,24	15,74	○
0,6	16	4	1,2	1,6	50	1,15	3,64	16,66	17,38	19,03	21,04	○
0,7	8	4	1,4	1,7	45	1,35	5,52	8,31	8,65	9,44	10,39	○
0,7	12	4	1,4	1,7	45	1,35	4,26	12,48	13,01	14,22	15,70	○
0,7	16	4	1,4	1,7	50	1,35	3,47	16,66	17,37	19,01	21,01	○
0,75	8	4	1,5	1,8	45	1,45	5,42	8,31	8,65	9,43	10,38	○
0,75	10	4	1,5	1,8	45	1,45	4,71	10,40	10,83	11,82	13,03	○
0,75	12	4	1,5	1,8	45	1,45	4,17	12,48	13,01	14,21	15,69	○
0,75	14	4	1,5	1,8	50	1,45	3,73	14,57	15,19	16,61	18,34	○
0,75	16	4	1,5	1,8	50	1,45	3,38	16,65	17,36	19,00	21,00	○
0,75	18	4	1,5	1,8	55	1,45	3,09	18,74	19,54	21,39	23,65	○
0,75	20	4	1,5	1,8	55	1,45	2,85	20,82	21,72	23,79	–	○
0,8	8	4	1,6	1,8	45	1,55	5,32	8,31	8,64	9,42	10,36	○
0,8	12	4	1,6	1,8	45	1,55	4,07	12,48	13,00	14,20	15,67	○
0,8	16	4	1,6	1,8	50	1,55	3,29	16,65	17,36	18,99	20,98	○
0,8	20	4	1,6	1,8	55	1,55	2,76	20,82	21,72	23,78	–	○
0,9	8	4	1,8	1,9	45	1,75	5,10	8,30	8,64	9,40	10,33	○
0,9	12	4	1,8	1,9	45	1,75	3,86	12,48	12,99	14,19	15,64	○
0,9	16	4	1,8	1,9	50	1,75	3,10	16,65	17,35	18,97	20,95	○
0,9	20	4	1,8	1,9	55	1,75	2,59	20,82	21,71	23,76	–	○
1	4	4	2	2	45	1,95	7,33	4,13	4,27	4,59	4,99	○
1	6	4	2	2	45	1,95	5,85	6,21	6,45	6,99	7,64	○
1	8	4	2	2	45	1,95	4,87	8,30	8,63	9,38	10,30	○
1	10	4	2	2	45	1,95	4,16	10,39	10,81	11,77	12,95	○
1	12	4	2	2	45	1,95	3,64	12,47	12,98	14,17	15,61	○
1	14	4	2	2	50	1,95	3,23	14,56	15,16	16,56	18,26	○
1	16	4	2	2	50	1,95	2,90	16,64	17,34	18,95	–	○
1	18	4	2	2	55	1,95	2,64	18,73	19,52	21,35	–	○
1	20	4	2	2	55	1,95	2,41	20,81	21,70	23,74	–	○
1	22	4	2	2	60	1,95	2,23	22,90	23,88	26,13	–	○
1	25	4	2	2	65	1,95	1,99	26,03	27,15	–	–	○
1	30	4	2	2	70	1,95	1,70	31,24	32,60	–	–	○

↓ След.
страница

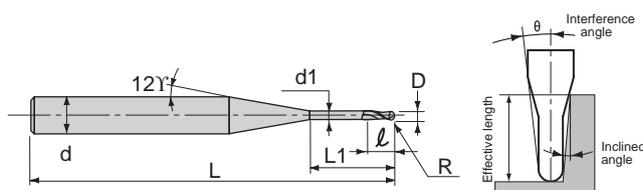
List 9418 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и покрытием GS

GSBN2

JIS

VHM

GS



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования сталей для штампов и пресс-форм. Могут применяться для любого фрезерования благодаря широкой расстановке по размеру.



Единицы измерения: мм

d: 6 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
0,1	0,5	6	0,2	0,2	50	0,18	11,66	0,52	0,54	0,58	0,63	○
0,1	1	6	0,2	0,2	50	0,18	11,27	1,04	1,08	1,18	1,30	○
0,1	1,5	6	0,2	0,2	50	0,18	10,90	1,56	1,63	1,78	1,96	○
0,1	2	6	0,2	0,2	50	0,18	10,56	2,08	2,17	2,37	2,62	○
0,15	1	6	0,3	0,3	50	0,28	11,29	1,04	1,08	1,17	1,28	○
0,15	1,5	6	0,3	0,3	50	0,28	10,92	1,56	1,62	1,77	1,94	○
0,15	2	6	0,3	0,3	50	0,28	10,57	2,08	2,17	2,36	2,61	○
0,2	1	6	0,4	0,4	50	0,37	11,32	1,03	1,07	1,16	1,26	○
0,2	1,5	6	0,4	0,4	50	0,37	10,94	1,56	1,62	1,76	1,93	○
0,2	2	6	0,4	0,4	50	0,37	10,58	2,08	2,16	2,35	2,59	○
0,2	2,5	6	0,4	0,4	50	0,37	10,25	2,60	2,71	2,95	3,25	○
0,2	3	6	0,4	0,4	50	0,37	9,93	3,12	3,25	3,55	3,92	○
0,25	1,5	6	0,5	0,5	50	0,47	10,95	1,55	1,61	1,75	1,91	○
0,25	2	6	0,5	0,5	50	0,47	10,59	2,07	2,16	2,34	2,57	○
0,25	3	6	0,5	0,5	50	0,47	9,93	3,12	3,25	3,54	3,90	○
0,25	4	6	0,5	0,5	50	0,47	9,35	4,16	4,34	4,74	5,23	○
0,25	5	6	0,5	0,5	50	0,47	8,83	5,20	5,43	5,93	6,56	○
0,25	6	6	0,5	0,5	50	0,47	8,36	6,25	6,51	7,13	7,88	○
0,25	8	6	0,5	0,5	50	0,47	7,57	8,33	8,69	9,52	10,54	○
0,3	2	6	0,6	0,6	50	0,56	10,60	2,07	2,15	2,34	2,56	○
0,3	3	6	0,6	0,6	50	0,56	9,93	3,12	3,24	3,53	3,89	○
0,3	4	6	0,6	0,6	50	0,56	9,33	4,16	4,33	4,73	5,21	○
0,3	5	6	0,6	0,6	50	0,56	8,81	5,20	5,42	5,92	6,54	○
0,3	6	6	0,6	0,6	50	0,56	8,34	6,24	6,51	7,12	7,87	○
0,3	8	6	0,6	0,6	50	0,56	7,53	8,33	8,69	9,51	10,52	○
0,3	10	6	0,6	0,6	50	0,56	6,87	10,42	10,87	11,91	13,18	○
0,4	2	6	0,8	1,4	50	0,76	10,62	2,07	2,14	2,32	2,53	○
0,4	3	6	0,8	1,4	50	0,76	9,92	3,11	3,23	3,51	3,85	○
0,4	4	6	0,8	1,4	50	0,76	9,31	4,15	4,32	4,71	5,18	○
0,4	5	6	0,8	1,4	50	0,76	8,77	5,20	5,41	5,91	6,51	○
0,4	6	6	0,8	1,4	50	0,76	8,28	6,24	6,50	7,10	7,84	○
0,4	8	6	0,8	1,4	50	0,76	7,46	8,33	8,68	9,50	10,49	○
0,4	10	6	0,8	1,4	50	0,76	6,78	10,41	10,86	11,89	13,14	○
0,5	3	6	1	1,5	50	0,96	9,91	3,11	3,22	3,49	3,82	○
0,5	4	6	1	1,5	50	0,96	9,28	4,15	4,31	4,69	5,15	○
0,5	5	6	1	1,5	50	0,96	8,72	5,19	5,40	5,89	6,48	○
0,5	6	6	1	1,5	50	0,96	8,22	6,24	6,49	7,08	7,80	○
0,5	8	6	1	1,5	50	0,96	7,38	8,32	8,67	9,48	10,46	○
0,5	10	6	1	1,5	50	0,96	6,70	10,41	10,85	11,87	13,11	○

↓ След. страница

Программа

List 9418 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и покрытием GS

Единицы измерения: мм

d: 6 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
0,5	12	6	1	1,5	50	0,96	6,13	12,49	13,03	14,26	15,77	○
0,5	14	6	1	1,5	50	0,96	5,65	14,58	15,21	16,66	18,42	○
0,5	16	6	1	1,5	60	0,96	5,24	16,66	17,39	19,05	21,08	○
0,5	18	6	1	1,5	60	0,96	4,88	18,75	19,57	21,44	23,73	○
0,5	20	6	1	1,5	60	0,96	4,57	20,83	21,74	23,84	26,39	○
0,5	22	6	1	1,5	60	0,96	4,30	22,92	23,92	26,23	29,04	○
0,6	6	6	1,2	1,6	50	1,15	8,16	6,23	6,48	7,06	7,77	○
0,6	8	6	1,2	1,6	50	1,15	7,30	8,32	8,66	9,46	10,43	○
0,6	10	6	1,2	1,6	50	1,15	6,61	10,40	10,84	11,85	13,08	○
0,6	12	6	1,2	1,6	50	1,15	6,03	12,49	13,02	14,24	15,74	○
0,6	16	6	1,2	1,6	60	1,15	5,13	16,66	17,38	19,03	21,04	○
0,75	8	6	1,5	1,8	50	1,45	7,17	8,31	8,65	9,43	10,38	○
0,75	10	6	1,5	1,8	50	1,45	6,46	10,40	10,83	11,82	13,03	○
0,75	12	6	1,5	1,8	50	1,45	5,87	12,48	13,01	14,21	15,69	○
0,75	16	6	1,5	1,8	60	1,45	4,97	16,65	17,36	19,00	21,00	○
0,75	20	6	1,5	1,8	60	1,45	4,31	20,82	21,72	23,79	26,31	○
1	4	6	2	2	50	1,95	9,10	4,13	4,27	4,59	4,99	○
1	6	6	2	2	50	1,95	7,87	6,21	6,45	6,99	7,64	○
1	8	6	2	2	50	1,95	6,92	8,30	8,63	9,38	10,30	○
1	10	6	2	2	50	1,95	6,18	10,39	10,81	11,77	12,95	○
1	12	6	2	2	50	1,95	5,58	12,47	12,98	14,17	15,61	○
1	14	6	2	2	50	1,95	5,09	14,56	15,16	16,56	18,26	○
1	16	6	2	2	60	1,95	4,68	16,64	17,34	18,95	20,92	○
1	18	6	2	2	60	1,95	4,32	18,73	19,52	21,35	23,57	○
1	20	6	2	2	60	1,95	4,02	20,81	21,70	23,74	26,23	○
1	22	6	2	2	60	1,95	3,76	22,90	23,88	26,13	28,88	○
1	25	6	2	2	65	1,95	3,42	26,03	27,15	29,72	32,86	○
1	30	6	2	2	70	1,95	2,98	31,24	32,60	35,70	-	○
1	35	6	2	2	80	1,95	2,64	36,46	38,04	41,69	-	○
1,5	8	6	3	2,5	60	2,9	6,28	8,28	8,58	9,28	10,14	○
1,5	10	6	3	2,5	60	2,9	5,48	10,36	10,76	11,68	12,79	○
1,5	12	6	3	2,5	60	2,9	4,87	12,45	12,94	14,07	15,45	○
1,5	16	6	3	2,5	60	2,9	3,97	16,62	17,30	18,86	20,76	○
1,5	20	6	3	2,5	65	2,9	3,35	20,79	21,66	23,64	26,07	○
1,5	25	6	3	2,5	65	2,9	2,81	26,01	27,10	29,62	-	○
1,5	30	6	3	2,5	70	2,9	2,41	31,22	32,55	35,61	-	○
1,5	35	6	3	2,5	80	2,9	2,12	36,43	38,00	41,59	-	○
2	10	6	4	3	65	3,9	4,47	10,34	10,72	11,58	12,64	○
2	12	6	4	3	65	3,9	3,87	12,43	12,90	13,97	15,29	○
2	16	6	4	3	65	3,9	3,05	16,60	17,25	18,76	20,60	○
2	20	6	4	3	65	3,9	2,52	20,77	21,61	23,55	-	○
2	25	6	4	3	70	3,9	2,06	25,99	27,06	29,53	-	○
2	30	6	4	3	70	3,9	1,75	31,20	32,51	-	-	○
2	35	6	4	3	80	3,9	1,52	36,41	37,95	-	-	○
2	40	6	4	3	85	3,9	1,34	41,63	43,40	-	-	○
2	45	6	4	3	90	3,9	1,20	46,84	48,85	-	-	○
2	50	6	4	3	100	3,9	1,09	52,06	54,30	-	-	○
2,5	20	6	5	3,5	70	4,9	1,44	20,75	21,57	-	-	○
2,5	25	6	5	3,5	70	4,9	1,15	25,96	27,01	-	-	○
2,5	30	6	5	3,5	80	4,9	0,96	31,18	-	-	-	○
2,5	35	6	5	3,5	80	4,9	0,82	36,39	-	-	-	○
3	30	6	6	6	80	5,75	-	-	-	-	-	○
3	50	6	6	6	120	5,75	-	-	-	-	-	○

Допуск (µm)	
Диаметр фрезы	Радиус сферического
+6 ~ -14	+3 ~ -7

При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 139-142

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9420

Концевые черновые фрезы с покрытием GS

GSRE

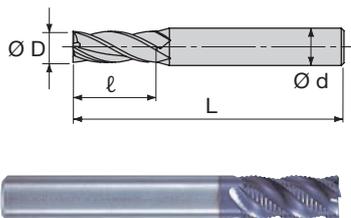
JIS

VHM

GS



Концевые фрезы для высокоскоростного черного фрезерования сырых материалов и нержавеющей сталей.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	13	50	6	4	●
7	16	60	8	4	○
8	19	60	8	4	●
9	19	70	10	4	○
10	22	70	10	4	●
11	22	75	12	4	○
12	26	75	12	4	●
14	26	90	16	4	○
16	32	90	16	4	●
18	32	100	20	4	○
20	38	100	20	4	●

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: До ±5 μm

Угол подъема спирали: 40°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 143

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9422

Концевые сферические фрезы с покрытием GS для твердых материалов

GSBH

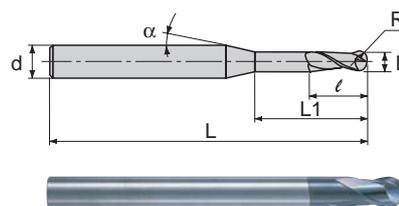
JIS

VHM

GS



Концевые фрезы для высокоэффективной и высокоточной чистовой обработки закаленных штампов и пресс-форм.



Единицы измерения: мм

D	R ⁽¹⁾	ℓ	L	L1	α	d	N	НАЛИЧИЕ
0,4	0,2	0,4	50	0,6	10°	4	2	○
0,6	0,3	0,6	50	0,9	10°	4	2	○
1	0,5	1	50	1,5	10°	4	2	●
1,5	0,75	1,5	50	2,3	10°	4	2	●
2	1	2	60	3	15°	6	2	●
2,5	1,25	2,5	60	3,8	15°	6	2	●
3	1,5	3	60	4,5	15°	6	2	●
4	2	4	70	6	15°	6	2	●
5	2,5	5	80	7,5	15°	6	2	●
6	3	6	80	—	—	6	2	●
8	4	8	90	—	—	8	2	●
10	5	10	100	—	—	10	2	●
12	6	12	110	—	—	12	2	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: +0,003 ~ -0,007 mm

⁽²⁾ Допуск: 0 ~ -0,005 mm

Угол подъема спирали: 25°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 144

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

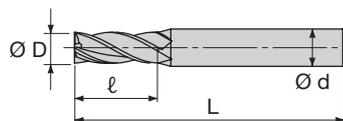
List 9424 Концевые радиусные фрезы с покрытием GS

GS4R

JIS

VHM

GS



Концевые фрезы с радиусом закругления вершины для закругления углов и копирования.

Единицы измерения: мм

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	0,2	7,5	45	6	4	●
3	0,5	7,5	45	6	4	●
4	0,2	11	45	6	4	●
4	0,5	11	45	6	4	●
4	1	11	45	6	4	●
5	0,2	13	50	6	4	●
5	0,5	13	50	6	4	●
5	1	13	50	6	4	●
6	0,2	13	50	6	4	●
6	0,5	13	50	6	4	●
6	1	13	50	6	4	●
6	1,5	13	50	6	4	●
8	0,2	19	60	8	4	●
8	0,5	19	60	8	4	●
8	1	19	60	8	4	●
8	1,5	19	60	8	4	●

Единицы измерения: мм

D	R	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
10	0,2	22	70	10	4	●
10	0,5	22	70	10	4	●
10	1	22	70	10	4	●
10	1,5	22	70	10	4	●
10	2	22	70	10	4	●
12	0,2	26	75	12	4	●
12	0,5	26	75	12	4	●
12	1	26	75	12	4	●
12	1,5	26	75	12	4	●
12	2	26	75	12	4	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Диаметр фрезы		Допуск (µm)	
Свыше	До	Диаметр фрезы	Радиус сферического
	3	0 ~ -15	+20 ~ -10
3		0 ~ -30	

Угол подъёма спирали: 30°

Режимы резания:

стр. 120

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9426

Чистовые фрезы из КНБ
для штамповок и литья

BNBP

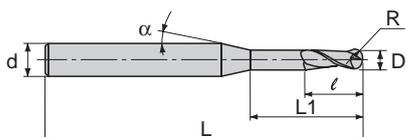
JIS

VHM

CBN



Концевые фрезы для высокоэффективной и высокоточной чистовой обработки закалённых штампов и пресс-форм.



Единицы измерения: мм d: 4 mm

D ⁽¹⁾	R ⁽²⁾	ℓ	L	L1	α	d	N	НАЛИЧИЕ
0,4	0,2	0,3	50	1,2	15°	4	4	●
0,6	0,3	0,4	50	1,5	15°	4	4	●
1	0,5	0,6	50	2,5	15°	4	4	●
1,5	0,75	0,9	50	4	15°	4	4	●
2	1	1,4	50	5,5	15°	4	4	●

Единицы измерения: мм d: 6 mm

D ⁽¹⁾	R ⁽²⁾	ℓ	L	L1	α	d	N	НАЛИЧИЕ
0,4	0,2	0,3	50	1,2	15°	6	4	●
0,6	0,3	0,4	50	1,5	15°	6	4	●
1	0,5	0,6	50	2,5	15°	6	4	●
1,5	0,75	0,9	50	4	15°	6	4	●
2	1	1,4	50	5,5	15°	6	4	●

R: Радиус

N: Кол-во зубьев

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 144

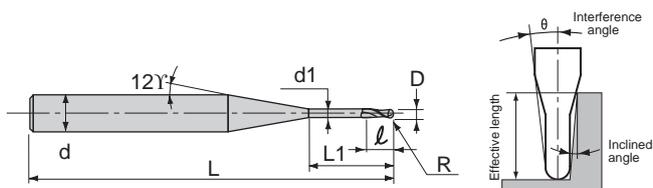
List 9428 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и прочным покрытием GS

GSBNH2

JIS

VHM

GS



Лучшие концевые фрезы для микро фрезерования закалённых материалов.



Единицы измерения: мм d: 4 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
0,1	0,5	4	0,2	0,2	45	0,18	11,49	0,52	0,54	0,58	0,63	●
0,1	1	4	0,2	0,2	45	0,18	10,92	1,04	1,08	1,18	1,30	●
0,1	1,5	4	0,2	0,2	45	0,18	10,40	1,56	1,63	1,78	1,96	●
0,1	2	4	0,2	0,2	45	0,18	9,93	2,08	2,17	2,37	2,62	●
0,1	2,5	4	0,2	0,2	45	0,18	9,51	2,60	2,71	2,97	3,29	●
0,1	3	4	0,2	0,2	45	0,18	9,11	3,12	3,26	3,57	3,95	●
0,15	1	4	0,3	0,3	45	0,28	10,94	1,04	1,08	1,17	1,28	●
0,15	1,5	4	0,3	0,3	45	0,28	10,41	1,56	1,62	1,77	1,94	●
0,15	2	4	0,3	0,3	45	0,28	9,93	2,08	2,17	2,36	2,61	●
0,15	2,5	4	0,3	0,3	45	0,28	9,49	2,60	2,71	2,96	3,27	●
0,15	3	4	0,3	0,3	45	0,28	9,09	3,12	3,26	3,56	3,93	●
0,2	1	4	0,4	0,4	45	0,37	10,97	1,03	1,07	1,16	1,26	●
0,2	1,5	4	0,4	0,4	45	0,37	10,42	1,56	1,62	1,76	1,93	●
0,2	2	4	0,4	0,4	45	0,37	9,93	2,08	2,16	2,35	2,59	●
0,2	2,5	4	0,4	0,4	45	0,37	9,48	2,60	2,71	2,95	3,25	●
0,2	3	4	0,4	0,4	45	0,37	9,06	3,12	3,25	3,55	3,92	●
0,2	4	4	0,4	0,4	45	0,37	8,34	4,16	4,34	4,75	5,25	●
0,2	5	4	0,4	0,4	45	0,37	7,72	5,21	5,43	5,94	6,57	●
0,25	1,5	4	0,5	0,5	45	0,47	10,43	1,55	1,61	1,75	1,91	●
0,25	2	4	0,5	0,5	45	0,47	9,92	2,07	2,16	2,34	2,57	●
0,25	3	4	0,5	0,5	45	0,47	9,04	3,12	3,25	3,54	3,90	●
0,25	4	4	0,5	0,5	45	0,47	8,30	4,16	4,34	4,74	5,23	●
0,25	5	4	0,5	0,5	45	0,47	7,67	5,20	5,43	5,93	6,56	●
0,25	6	4	0,5	0,5	45	0,47	7,13	6,25	6,51	7,13	7,88	●
0,25	8	4	0,5	0,5	45	0,47	6,24	8,33	8,69	9,52	10,54	●
0,3	2	4	0,6	0,6	45	0,56	9,92	2,07	2,15	2,34	2,56	●
0,3	3	4	0,6	0,6	45	0,56	9,01	3,12	3,24	3,53	3,89	●
0,3	4	4	0,6	0,6	45	0,56	8,25	4,16	4,33	4,73	5,21	●
0,3	5	4	0,6	0,6	45	0,56	7,61	5,20	5,42	5,92	6,54	●
0,3	6	4	0,6	0,6	45	0,56	7,07	6,24	6,51	7,12	7,87	●
0,3	7	4	0,6	0,6	45	0,56	6,59	7,29	7,60	8,32	9,20	●
0,3	8	4	0,6	0,6	45	0,56	6,17	8,33	8,69	9,51	10,52	●
0,3	10	4	0,6	0,6	45	0,56	5,48	10,42	10,87	11,91	13,18	●
0,4	2	4	0,8	1,4	45	0,76	9,91	2,07	2,14	2,32	2,53	●
0,4	3	4	0,8	1,4	45	0,76	8,95	3,11	3,23	3,51	3,85	●

↓ След. страница

List 9428 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и прочным покрытием GS

Единицы измерения: мм d: 4 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
0,4	4	4	0,8	1,4	45	0,76	8,16	4,15	4,32	4,71	5,18	●
0,4	5	4	0,8	1,4	45	0,76	7,50	5,20	5,41	5,91	6,51	●
0,4	6	4	0,8	1,4	45	0,76	6,94	6,24	6,50	7,10	7,84	●
0,4	7	4	0,8	1,4	45	0,76	6,45	7,28	7,59	8,30	9,16	●
0,4	8	4	0,8	1,4	45	0,76	6,03	8,33	8,68	9,50	10,49	●
0,4	10	4	0,8	1,4	45	0,76	5,33	10,41	10,86	11,89	13,14	●
0,5	3	4	1	1,5	45	0,96	8,88	3,11	3,22	3,49	3,82	●
0,5	4	4	1	1,5	45	0,96	8,06	4,15	4,31	4,69	5,15	●
0,5	5	4	1	1,5	45	0,96	7,37	5,19	5,40	5,89	6,48	●
0,5	6	4	1	1,5	45	0,96	6,80	6,24	6,49	7,08	7,80	●
0,5	7	4	1	1,5	45	0,96	6,30	7,28	7,58	8,28	9,13	●
0,5	8	4	1	1,5	45	0,96	5,87	8,32	8,67	9,48	10,46	●
0,5	9	4	1	1,5	45	0,96	5,50	9,36	9,76	10,67	11,79	●
0,5	10	4	1	1,5	45	0,96	5,17	10,41	10,85	11,87	13,11	●
0,5	12	4	1	1,5	45	0,96	4,62	12,49	13,03	14,26	15,77	●
0,5	14	4	1	1,5	50	0,96	4,17	14,58	15,21	16,66	18,42	●
0,5	16	4	1	1,5	50	0,96	3,80	16,66	17,39	19,05	21,08	●
0,5	18	4	1	1,5	55	0,96	3,49	18,75	19,57	21,44	23,73	●
0,5	20	4	1	1,5	55	0,96	3,23	20,83	21,74	23,84	26,39	●
0,5	22	4	1	1,5	60	0,96	3,01	22,92	23,92	26,23	29,04	●
0,6	6	4	1,2	1,6	45	1,15	6,64	6,23	6,48	7,06	7,77	●
0,6	8	4	1,2	1,6	45	1,15	5,70	8,32	8,66	9,46	10,43	●
0,6	10	4	1,2	1,6	45	1,15	5,00	10,40	10,84	11,85	13,08	●
0,6	12	4	1,2	1,6	45	1,15	4,44	12,49	13,02	14,24	15,74	●
0,6	16	4	1,2	1,6	50	1,15	3,64	16,66	17,38	19,03	21,04	●
0,7	8	4	1,4	1,7	45	1,35	5,52	8,31	8,65	9,44	10,39	●
0,7	12	4	1,4	1,7	45	1,35	4,26	12,48	13,01	14,22	15,70	●
0,7	16	4	1,4	1,7	50	1,35	3,47	16,66	17,37	19,01	21,01	●
0,75	8	4	1,5	1,8	45	1,45	5,42	8,31	8,65	9,43	10,38	●
0,75	10	4	1,5	1,8	45	1,45	4,71	10,40	10,83	11,82	13,03	●
0,75	12	4	1,5	1,8	45	1,45	4,17	12,48	13,01	14,21	15,69	●
0,75	14	4	1,5	1,8	50	1,45	3,73	14,57	15,19	16,61	18,34	●
0,75	16	4	1,5	1,8	50	1,45	3,38	16,65	17,36	19,00	21,00	●
0,75	18	4	1,5	1,8	55	1,45	3,09	18,74	19,54	21,39	23,65	●
0,75	20	4	1,5	1,8	55	1,45	2,85	20,82	21,72	23,79	-	●
0,8	8	4	1,6	1,8	45	1,55	5,32	8,31	8,64	9,42	10,36	●
0,8	12	4	1,6	1,8	45	1,55	4,07	12,48	13,00	14,20	15,67	●
0,8	16	4	1,6	1,8	50	1,55	3,29	16,65	17,36	18,99	20,98	●
0,8	20	4	1,6	1,8	55	1,55	2,76	20,82	21,72	23,78	-	●
0,9	8	4	1,8	1,9	45	1,75	5,10	8,30	8,64	9,40	10,33	●
0,9	12	4	1,8	1,9	45	1,75	3,86	12,48	12,99	14,19	15,64	●
0,9	16	4	1,8	1,9	50	1,75	3,10	16,65	17,35	18,97	20,95	●
0,9	20	4	1,8	1,9	55	1,75	2,59	20,82	21,71	23,76	-	●
1	4	4	2	2	45	1,95	7,33	4,13	4,27	4,59	4,99	●
1	6	4	2	2	45	1,95	5,85	6,21	6,45	6,99	7,64	●
1	8	4	2	2	45	1,95	4,87	8,30	8,63	9,38	10,30	●
1	10	4	2	2	45	1,95	4,16	10,39	10,81	11,77	12,95	●
1	12	4	2	2	45	1,95	3,64	12,47	12,98	14,17	15,61	●
1	14	4	2	2	50	1,95	3,23	14,56	15,16	16,56	18,26	●
1	16	4	2	2	50	1,95	2,90	16,64	17,34	18,95	-	●
1	18	4	2	2	55	1,95	2,64	18,73	19,52	21,35	-	●
1	20	4	2	2	55	1,95	2,41	20,81	21,70	23,74	-	●
1	22	4	2	2	60	1,95	2,23	22,90	23,88	26,13	-	●
1	25	4	2	2	65	1,95	1,99	26,03	27,15	-	-	●
1	30	4	2	2	70	1,95	1,70	31,24	32,60	-	-	●

↓ След.
страница

List 9428 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и прочным покрытием GS

Единицы измерения: мм d: 6 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
0,1	0,5	6	0,2	0,2	50	0,18	11,66	0,52	0,54	0,58	0,63	●
0,1	1	6	0,2	0,2	50	0,18	11,27	1,04	1,08	1,18	1,30	●
0,1	1,5	6	0,2	0,2	50	0,18	10,90	1,56	1,63	1,78	1,96	●
0,1	2	6	0,2	0,2	50	0,18	10,56	2,08	2,17	2,37	2,62	●
0,15	1	6	0,3	0,3	50	0,28	11,29	1,04	1,08	1,17	1,28	●
0,15	1,5	6	0,3	0,3	50	0,28	10,92	1,56	1,62	1,77	1,94	●
0,15	2	6	0,3	0,3	50	0,28	10,57	2,08	2,17	2,36	2,61	●
0,2	1	6	0,4	0,4	50	0,37	11,32	1,03	1,07	1,16	1,26	●
0,2	1,5	6	0,4	0,4	50	0,37	10,94	1,56	1,62	1,76	1,93	●
0,2	2	6	0,4	0,4	50	0,37	10,58	2,08	2,16	2,35	2,59	●
0,2	2,5	6	0,4	0,4	50	0,37	10,25	2,60	2,71	2,95	3,25	●
0,2	3	6	0,4	0,4	50	0,37	9,93	3,12	3,25	3,55	3,92	●
0,25	1,5	6	0,5	0,5	50	0,47	10,95	1,55	1,61	1,75	1,91	●
0,25	2	6	0,5	0,5	50	0,47	10,59	2,07	2,16	2,34	2,57	●
0,25	3	6	0,5	0,5	50	0,47	9,93	3,12	3,25	3,54	3,90	●
0,25	4	6	0,5	0,5	50	0,47	9,35	4,16	4,34	4,74	5,23	●
0,25	5	6	0,5	0,5	50	0,47	8,83	5,20	5,43	5,93	6,56	●
0,25	6	6	0,5	0,5	50	0,47	8,36	6,25	6,51	7,13	7,88	●
0,25	8	6	0,5	0,5	50	0,47	7,57	8,33	8,69	9,52	10,54	●
0,3	2	6	0,6	0,6	50	0,56	10,60	2,07	2,15	2,34	2,56	●
0,3	3	6	0,6	0,6	50	0,56	9,93	3,12	3,24	3,53	3,89	●
0,3	4	6	0,6	0,6	50	0,56	9,33	4,16	4,33	4,73	5,21	●
0,3	5	6	0,6	0,6	50	0,56	8,81	5,20	5,42	5,92	6,54	●
0,3	6	6	0,6	0,6	50	0,56	8,34	6,24	6,51	7,12	7,87	●
0,3	8	6	0,6	0,6	50	0,56	7,53	8,33	8,69	9,51	10,52	●
0,3	10	6	0,6	0,6	50	0,56	6,87	10,42	10,87	11,91	13,18	●
0,4	2	6	0,8	1,4	50	0,76	10,62	2,07	2,14	2,32	2,53	●
0,4	3	6	0,8	1,4	50	0,76	9,92	3,11	3,23	3,51	3,85	●
0,4	4	6	0,8	1,4	50	0,76	9,31	4,15	4,32	4,71	5,18	●
0,4	5	6	0,8	1,4	50	0,76	8,77	5,20	5,41	5,91	6,51	●
0,4	6	6	0,8	1,4	50	0,76	8,28	6,24	6,50	7,10	7,84	●
0,4	8	6	0,8	1,4	50	0,76	7,46	8,33	8,68	9,50	10,49	●
0,4	10	6	0,8	1,4	50	0,76	6,78	10,41	10,86	11,89	13,14	●
0,5	3	6	1	1,5	50	0,96	9,91	3,11	3,22	3,49	3,82	●
0,5	4	6	1	1,5	50	0,96	9,28	4,15	4,31	4,69	5,15	●
0,5	5	6	1	1,5	50	0,96	8,72	5,19	5,40	5,89	6,48	●
0,5	6	6	1	1,5	50	0,96	8,22	6,24	6,49	7,08	7,80	●
0,5	8	6	1	1,5	50	0,96	7,38	8,32	8,67	9,48	10,46	●
0,5	10	6	1	1,5	50	0,96	6,70	10,41	10,85	11,87	13,11	●
0,5	12	6	1	1,5	50	0,96	6,13	12,49	13,03	14,26	15,77	●
0,5	14	6	1	1,5	50	0,96	5,65	14,58	15,21	16,66	18,42	●
0,5	16	6	1	1,5	60	0,96	5,24	16,66	17,39	19,05	21,08	●
0,5	18	6	1	1,5	60	0,96	4,88	18,75	19,57	21,44	23,73	●
0,5	20	6	1	1,5	60	0,96	4,57	20,83	21,74	23,84	26,39	●
0,5	22	6	1	1,5	60	0,96	4,30	22,92	23,92	26,23	29,04	●
0,6	6	6	1,2	1,6	50	1,15	8,16	6,23	6,48	7,06	7,77	●
0,6	8	6	1,2	1,6	50	1,15	7,30	8,32	8,66	9,46	10,43	●
0,6	10	6	1,2	1,6	50	1,15	6,61	10,40	10,84	11,85	13,08	●
0,6	12	6	1,2	1,6	50	1,15	6,03	12,49	13,02	14,24	15,74	●
0,6	16	6	1,2	1,6	60	1,15	5,13	16,66	17,38	19,03	21,04	●
0,75	8	6	1,5	1,8	50	1,45	7,17	8,31	8,65	9,43	10,38	●
0,75	10	6	1,5	1,8	50	1,45	6,46	10,40	10,83	11,82	13,03	●
0,75	12	6	1,5	1,8	50	1,45	5,87	12,48	13,01	14,21	15,69	●
0,75	16	6	1,5	1,8	60	1,45	4,97	16,65	17,36	19,00	21,00	●
0,75	20	6	1,5	1,8	60	1,45	4,31	20,82	21,72	23,79	26,31	●
1	4	6	2	2	50	1,95	9,10	4,13	4,27	4,59	4,99	●
1	6	6	2	2	50	1,95	7,87	6,21	6,45	6,99	7,64	●
1	8	6	2	2	50	1,95	6,92	8,30	8,63	9,38	10,30	●
1	10	6	2	2	50	1,95	6,18	10,39	10,81	11,77	12,95	●
1	12	6	2	2	50	1,95	5,58	12,47	12,98	14,17	15,61	●

↓ След.
страница

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9428 Концевые сферические фрезы с длинной шейкой и прочным покрытием GS

Единицы измерения: мм d: 6 mm

R	L1	d	D	ℓ	L	d1	θ	Эффективная длина при угле уклона				НАЛИЧИЕ
								0,5°	1°	2°	3°	
1	14	6	2	2	50	1,95	5,09	14,56	15,16	16,56	18,26	●
1	16	6	2	2	60	1,95	4,68	16,64	17,34	18,95	20,92	●
1	18	6	2	2	60	1,95	4,32	18,73	19,52	21,35	23,57	●
1	20	6	2	2	60	1,95	4,02	20,81	21,70	23,74	26,23	●
1	22	6	2	2	60	1,95	3,76	22,90	23,88	26,13	28,88	●
1	25	6	2	2	65	1,95	3,42	26,03	27,15	29,72	32,86	●
1	30	6	2	2	70	1,95	2,98	31,24	32,60	35,70	–	●
1	35	6	2	2	80	1,95	2,64	36,46	38,04	41,69	–	●
1,5	8	6	3	2,5	60	2,9	6,28	8,28	8,58	9,28	10,14	●
1,5	10	6	3	2,5	60	2,9	5,48	10,36	10,76	11,68	12,79	●
1,5	12	6	3	2,5	60	2,9	4,87	12,45	12,94	14,07	15,45	●
1,5	16	6	3	2,5	60	2,9	3,97	16,62	17,30	18,86	20,76	●
1,5	20	6	3	2,5	65	2,9	3,35	20,79	21,66	23,64	26,07	●
1,5	25	6	3	2,5	65	2,9	2,81	26,01	27,10	29,62	–	●
1,5	30	6	3	2,5	70	2,9	2,41	31,22	32,55	35,61	–	●
1,5	35	6	3	2,5	80	2,9	2,12	36,43	38,00	41,59	–	●
2	10	6	4	3	65	3,9	4,47	10,34	10,72	11,58	12,64	●
2	12	6	4	3	65	3,9	3,87	12,43	12,90	13,97	15,29	●
2	16	6	4	3	65	3,9	3,05	16,60	17,25	18,76	20,60	●
2	20	6	4	3	65	3,9	2,52	20,77	21,61	23,55	–	●
2	25	6	4	3	70	3,9	2,06	25,99	27,06	29,53	–	●
2	30	6	4	3	70	3,9	1,75	31,20	32,51	–	–	●
2	35	6	4	3	80	3,9	1,52	36,41	37,95	–	–	●
2	40	6	4	3	85	3,9	1,34	41,63	43,40	–	–	●
2	45	6	4	3	90	3,9	1,20	46,84	48,85	–	–	●
2	50	6	4	3	100	3,9	1,09	52,06	54,30	–	–	●
2,5	20	6	5	3,5	70	4,9	1,44	20,75	21,57	–	–	●
2,5	25	6	5	3,5	70	4,9	1,15	25,96	27,01	–	–	●
2,5	30	6	5	3,5	80	4,9	0,96	31,18	–	–	–	●
2,5	35	6	5	3,5	80	4,9	0,82	36,39	–	–	–	●
3	30	6	6	6	80	5,75	–	–	–	–	–	●
3	50	6	6	6	120	5,75	–	–	–	–	–	●

Допуск (μm)	
Диаметр фрезы	Радиус сферического
+6 ~ -14	+3 ~ -7

Угол подъема спирали: 25°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 145–146

List 9430

Концевые фрезы с покрытием GS для тяжёлых режимов

GSHV

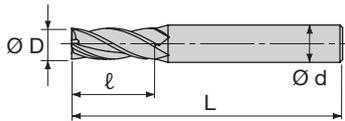
JIS

VHM

GS



Концевые фрезы для высокоскоростного чернового и получистового фрезерования.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	C	d	N	НАЛИЧИЕ
6	13	50	0,3	6	4	●
8	19	60	0,4	8	4	●
10	22	70	0,5	10	4	●
12	26	75	0,6	12	4	●
16	32	90	0,8	16	4	●
20	38	100	1	20	4	●

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: 0 ~ -30 μm

Угол подъёма спирали: 40°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

List 9432

Концевые фрезы с покрытием GS для пазов

GSSLT

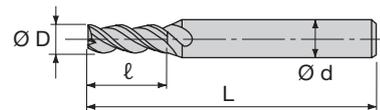
JIS

VHM

GS



Концевая фреза для непрерывной обработки пазов и уступов.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
3	8	50	6	3	●
4	11	50	6	3	●
5	13	60	6	3	●
6	13	60	6	3	●
8	19	80	8	3	●
10	22	90	10	3	●
12	26	90	12	3	●
16	32	115	16	3	●

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾

Диаметр фрезы		Допуск (μm)
Свыше	До	
	3	0 ~ -15
3		0 ~ -30

Угол подъёма спирали: 40°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 146–147

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

Режимы резания:

стр. 147–148

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9434

Концевые радиусные фрезы с прочным покрытием GS

GSH-R

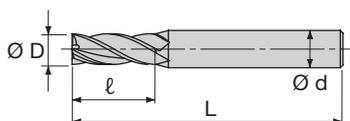
JIS

VHM

GS



Концевые фрезы для высокоэффективного черного фрезерования углового радиуса и контурного фрезерования по углеродистым сталям и нержавеющей стали.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	r	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	0,2	13	50	6	6	●
6	0,5	13	50	6	6	●
6	1	13	50	6	6	●
8	0,2	19	60	8	6	●
8	0,5	19	60	8	6	●
8	1	19	60	8	6	●
10	0,5	22	70	10	6	●
10	1	22	70	10	6	●
10	1,5	22	70	10	6	●
10	2	22	70	10	6	●
12	0,5	26	75	12	6	●
12	1	26	75	12	6	●
12	1,5	26	75	12	6	●
12	2	26	75	12	6	●
16	1	32	90	16	8	○
16	1,5	32	90	16	8	○
16	2	32	90	16	8	○
20	1	38	100	20	8	○
20	1,5	38	100	20	8	○
20	2	38	100	20	8	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: 0 ~ -30 μm

Угол подъема спирали: 50°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 148

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

List 9436

Концевые радиусные фрезы с покрытием GS для черновой обработки

GSRE-R

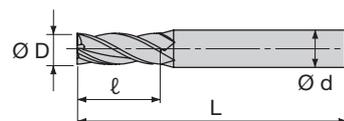
JIS

VHM

GS



Концевые фрезы для высокоэффективного черного фрезерования углового радиуса и фрезерования пазов по углеродистым сталям и нержавеющей стали.



Единицы измерения: мм

D ⁽¹⁾	r	ℓ	L	d	N	НАЛИЧИЕ
6	0,5	13	50	6	4	●
6	1	13	50	6	4	●
8	0,5	19	60	8	4	●
8	1	19	60	8	4	●
10	1	22	70	10	4	●
10	1,5	22	70	10	4	●
10	2	22	70	10	4	●
12	1	26	75	12	4	●
12	1,5	26	75	12	4	●
12	2	26	75	12	4	●
16	2	32	90	16	4	○
16	2,5	32	90	16	4	○
16	3	32	90	16	4	○
16	4	32	90	16	4	○
20	2,5	38	100	20	4	○
20	3	38	100	20	4	○
20	4	38	100	20	4	○

N: Кол-во зубьев

⁽¹⁾ Допуск: 0 ~ ±50 μm

Угол подъема спирали: 40°

! При повторной заточке, рекомендуется затачивать переднюю поверхность.

Режимы резания:

стр. 149

● Наличие в Германии ○ Наличие в Японии

Выбор концевых фрез и режимов резания

Рекомендуемые режимы

Расчёт скорости резания, оборотов, подачи и подачи на зуб

$$n = \frac{1000 v_c}{\pi \cdot D}$$

n: Обороты (мин⁻¹)
 V_c: Скорость резания (м/мин) (см. Таблицу 2)
 D: Диаметр концевой фрезы (мм)
 V_f: Скорость подачи (мм/мин)

$$V_f = \frac{v_c \cdot D \cdot F \cdot E}{a \cdot b}$$

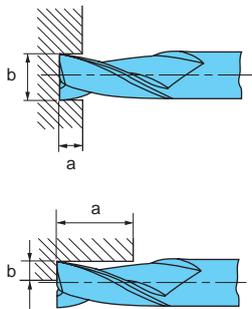
F: Фактор подачи (см. Таблицу 2)
 E: Данные концевой фрезы (см. Таблицу 1)
 a: Поперечная подача в осевом направлении
 b: Поперечная подача в радиальном направлении
 f_z: Подача на зуб (мм/зуб)
 N: Кол-во зубьев

$$f_z = \frac{V_f}{n \cdot N}$$

Пример

Обрабатываемый материал	Концевая фреза			Поперечная подача		Расчёты			
	Тип	Диаметр	Кол-во зубьев	a	b	V	N	V _f	f _z
Ск 45 HB 220	Концевая фреза/ Короткая	10	4	15	5	30	$\frac{1000 \times 30}{\pi \times 10} = 955$	$\frac{30 \times 10 \times 12,9 \times 1,5}{15 \times 5} = 77$	$\frac{77}{955 \times 4} = 0,02$

Таблица 1: Данные концевой фрезы, E



Тип концевой фрезы	Кол-во зубьев, N					
	2	3	4	5	6	
Быстрорежущая сталь с 8% содержанием Co и покрытием SG	Короткая	1,0	1,25	1,5	-	2,0
	Длинная	0,5	-	0,75	-	1,0
	Короткая, для тяжёлых черновых режимов	-	-	1,8	-	2,4
	Длинная, для тяжёлых черновых режимов	-	-	1,1	-	1,45
	Короткая с мелким шагом, для черновой обработки	-	2,3	2,9	3,2	3,6
	Короткая, для черновой обработки	-	1,45	1,95	2,3	2,6
Порошковая быстрорежущая сталь с покрытием SG и без покрытия	Длинная, для черновой обработки	-	-	1,4	1,6	1,85
	Короткая	1,25	1,5	1,8	-	-
	Короткая, для тяжёлых черновых режимов	-	-	2,2	-	-
Твёрдый сплав с покрытием X's	Короткая с мелким шагом, для черновой обработки	-	2,8	3,3	3,6	4,2
	Длинная с мелким шагом, для черновой обработки	-	-	1,6	1,8	-
Твёрдый сплав с покрытием X's	Короткая	1,0	-	1,5	-	-
	Длинная	0,6	-	0,9	-	-

Таблица 2: Скорость резания и фактор подачи

Материал	Скорость резания, V (м/мин)				Фактор подачи, F														
	HSS - EC _o	FAX	SG and X's	VHM	Диаметр концевой фрезы, D (мм)														
					1	2	4	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Углеродистая сталь до 700 Н/мм ²	25 - 30	35 - 45	45 - 55	60 - 70	1,4	2,4	5,0	7,6	10,0	12,9	15,3	21,0	23,9	28,5	30,7	26,2	23,6	20,5	18,4
Легированная сталь до 1000 Н/мм ²	20 - 25	30 - 40	35 - 45	50 - 60	1,3	2,2	4,5	6,8	9,0	11,6	13,8	18,9	21,5	25,6	27,6	23,6	21,2	18,4	16,5
Легированная сталь до 1300 Н/мм ²	12 - 18	20 - 30	25 - 35	40 - 50	1,0	1,7	3,5	5,3	7,0	9,0	10,7	14,7	16,7	19,9	21,4	18,3	16,4	14,3	12,8
Ферритная нержавеющая сталь	20 - 25	30 - 40	35 - 45	50 - 60	1,3	2,2	4,5	6,8	9,0	11,6	13,8	18,9	21,5	25,6	27,6	23,6	21,2	18,4	16,5
Аустенитная нержавеющая сталь	10 - 15	15 - 25	20 - 30	30 - 40	1,0	1,7	3,5	5,3	7,0	9,0	10,7	14,7	16,7	19,9	21,4	18,3	16,4	14,3	12,8
Специальная легированная сталь	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 30	0,8	1,4	3,0	4,6	6,0	7,7	9,2	12,6	14,3	17,0	18,3	15,6	14,1	12,2	11,0
Чугун	30 - 40	50 - 60	60 - 70	70 - 80	1,5	2,6	5,1	8,4	11,0	14,2	16,8	23,1	27,7	34,1	37,4	32,0	28,7	24,9	22,4
Алюминиевый сплав	50 - 60	70 - 90	100 - 120	100-120	3,1	5,3	11,0	16,7	22,0	28,4	33,7		54,0	65,5	71,3	60,9	54,8	47,5	42,7
Медь	40 - 50	60 - 70	90 - 100	90-100	2,6	4,4	9,0	13,9	18,3	23,7	28,1		45,2	55,0	60,0	51,3	46,1	40,4	35,9

Для сухого резания, уменьшите обороты на 20-30%.
 Для чистовой обработки, уменьшите подачу на 20-50%.
 Расчёт V_f для a<0,5D или b<0,1D: a=0,5D и b=0,1D.

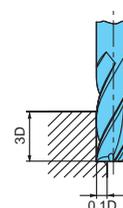
СУПЕРПРОЧНЫЕ ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ, 4 ЗУБА 6212

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	2700	76	1900	48	1300	27	1100	18	3200	220	6400	400
5	1600	74	1100	48	800	27	640	18	1900	220	3800	400
6	1300	76	930	48	660	27	530	18	1600	220	3200	400
8	1000	75	700	48	500	27	400	18	1200	220	2400	400
10	800	77	560	49	400	27	320	18	960	220	1900	410
12	660	77	460	48	330	27	270	18	800	220	1600	400
15	530	76	370	48	270	27	210	18	640	220	1300	400
20	400	72	280	45	200	25	160	17	480	210	960	380
25	320	55	220	35	160	19	130	13	380	160	760	290
30	270	44	190	28	130	15	110	11	320	130	640	230
40	200	30	140	19	100	11	80	7	240	87	480	160

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



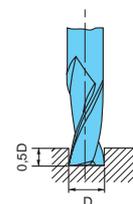
СУПЕРПРОЧНЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ, 2 ЗУБА 6230

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
2	4000	80	2800	51	2000	28	1600	19	4800	230	9600	420
3	2700	84	1900	53	1300	30	1100	20	3200	240	6400	450
5	1600	84	1100	53	800	30	640	20	1900	240	3800	450
6	1300	84	930	53	660	30	530	20	1600	240	3200	450
8	1000	84	700	53	500	30	400	20	1200	240	2400	450
10	800	86	560	54	400	30	320	20	960	250	1900	450
12	660	85	460	54	330	30	270	20	800	240	1600	450
15	530	85	370	54	270	30	210	20	640	240	1300	450
20	400	80	280	50	200	28	160	19	480	230	960	420
25	320	61	220	38	160	21	130	15	380	180	760	320
30	270	49	190	31	130	17	110	12	320	140	640	260
40	200	34	140	21	100	12	80	8	240	96	480	180
50	160	17	110	11	80	6	60	4	190	50	380	90

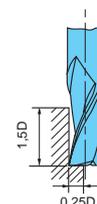
D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

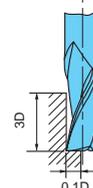
СУПЕРПРОЧНЫЕ ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ, 2 ЗУБА 6232

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)												
3	2700	42	1900	26	1300	15	1100	10	3200	120	6400	220
5	1600	42	1100	26	800	15	640	10	1900	120	3800	220
6	1300	42	930	26	660	15	530	10	1600	120	3200	220
8	1000	42	700	26	500	15	400	10	1200	120	2400	220
10	800	43	560	27	400	15	320	10	960	120	1900	230
12	660	43	460	27	330	15	270	10	800	120	1600	220
15	530	42	370	27	270	15	210	10	640	120	1300	220
20	400	40	280	25	200	14	160	10	480	110	960	210
25	320	31	220	19	160	11	130	7	380	88	760	160
30	270	24	190	15	130	9	110	6	320	70	640	130
40	200	17	140	11	100	6	80	4	240	48	480	88

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



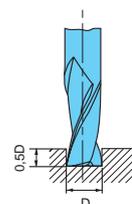
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ NATAS, 2 ЗУБА 6272

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)												
2	4000	96	2800	62	2100	34	1600	22	4800	280	9600	510
3	2700	100	1900	63	1300	36	1100	25	3200	290	6400	540
5	1600	100	1100	63	800	34	640	25	1900	290	3800	520
6	1300	100	930	63	660	35	530	25	1600	290	3200	530
8	1000	100	700	63	500	35	400	25	1200	290	2400	530
10	800	100	560	65	400	36	320	25	960	300	1900	550
12	660	100	460	64	330	36	270	25	800	290	1600	540
15	530	100	370	64	270	36	210	25	640	290	1300	540
20	400	96	280	60	200	33	160	23	480	280	960	500

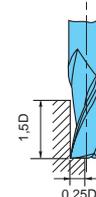
D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



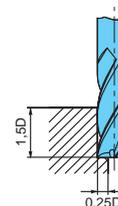
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ NATAС, 4 ЗУБА 6274

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	2700	130	1900	79	1300	45	1100	31	3200	360	6400	670
5	1600	130	1100	79	800	44	640	31	1900	360	3800	650
6	1300	130	930	79	660	44	530	31	1600	360	3200	670
8	1000	130	700	79	500	44	400	31	1200	360	2400	670
10	800	130	560	81	400	45	320	31	960	370	1900	680
12	660	130	460	81	330	45	270	31	800	370	1600	670
15	530	130	370	80	270	45	210	31	640	370	1300	670
20	400	120	280	75	200	42	160	29	480	340	960	630
25	320	92	220	58	160	32	130	22	380	260	760	480
30	270	73	190	46	130	26	110	18	320	210	640	390
40	200	50	140	32	100	18	80	12	240	140	480	270
50	160	26	110	16	80	9	60	6	190	74	380	140

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



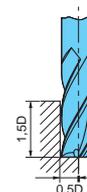
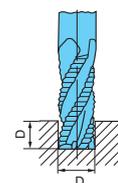
КОРОТКИЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ 6302

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
6	1300	130	930	79	660	44	530	31	1600	170	3200	670
8	1000	130	700	79	500	44	400	30	1200	170	2400	660
10	800	130	560	81	400	45	320	31	960	170	1900	680
12	660	130	460	81	330	45	270	31	800	170	1600	670
15	530	130	370	80	270	45	210	31	640	170	1300	670
20	400	120	280	75	200	42	160	29	480	170	960	650
25	320	110	220	72	160	40	130	27	380	160	760	630
30	270	100	190	64	130	36	110	24	320	150	640	570
40	200	67	140	42	100	23	80	16	240	98	480	370
50	160	48	110	30	80	17	64	11	190	70	380	270

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

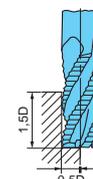
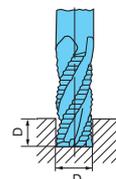
ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ 6304

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)												
6	1300	100	930	63	660	35	530	25	1600	130	3200	530
8	1000	100	700	63	500	35	400	25	1200	130	2400	530
10	800	100	560	65	400	36	320	25	960	140	1900	550
12	660	100	460	64	330	36	270	25	800	130	1600	540
15	530	100	370	64	270	36	210	25	640	130	1300	540
20	400	96	280	60	200	33	160	23	480	130	960	520
25	320	91	220	57	160	32	130	22	380	130	760	500
30	270	82	190	52	130	29	110	20	320	120	640	460
40	200	53	140	33	100	18	80	13	240	77	480	300
50	160	37	110	23	80	13	64	9	190	54	380	200

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок **Фрезерование торца**



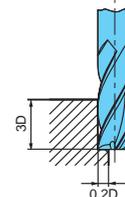
ДЛИННЫЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ 6306

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)												
6	1300	76	930	48	660	27	530	18	1600	100	3200	400
8	1000	75	700	47	500	26	400	18	1200	100	2400	400
10	800	77	560	49	400	27	320	18	960	100	1900	410
12	660	77	460	48	330	27	270	18	800	100	1600	400
15	530	76	370	48	270	27	210	18	640	100	1300	400
20	400	72	280	45	200	25	160	17	480	100	960	390
25	320	68	220	43	160	24	130	16	380	98	760	380
30	270	61	190	39	130	21	110	15	320	90	640	340
40	200	39	140	25	100	14	80	9	240	57	480	220
50	160	28	110	18	80	10	64	7	190	41	380	160

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



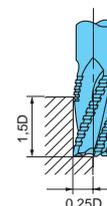
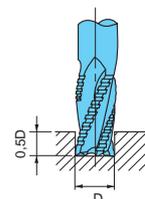
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ РЕЖИМОВ 6366

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	2700	150	1900	95	1300	54	1100	37	3200	440	6400	810
5	1600	150	1100	95	800	52	640	36	1900	430	3800	780
6	1300	150	930	95	660	53	530	37	1600	440	3200	800
8	1000	150	700	95	500	53	400	37	1200	440	2400	800
10	800	150	560	97	400	54	320	37	960	450	1900	820
12	660	150	460	97	330	54	270	37	800	440	1600	810
15	530	150	370	96	270	54	210	37	640	440	1300	810
20	400	140	280	90	200	50	160	34	480	410	960	760
25	320	110	220	69	160	38	130	26	380	320	760	580
30	270	120	190	74	130	41	110	28	320	340	640	620
40	200	80	140	51	100	28	80	19	240	230	480	420
50	160	41	110	26	80	14	64	10	190	120	380	220

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок Фрезерование торца



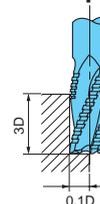
ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ РЕЖИМОВ 6368

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	2700	93	1900	58	1300	33	1100	22	3200	270	6400	490
5	1600	91	1100	57	800	32	640	22	1900	270	3800	490
6	1300	93	930	58	660	32	530	22	1600	270	3200	490
8	1000	93	700	58	500	32	400	22	1200	270	2400	490
10	800	95	560	60	400	33	320	23	960	270	1900	500
12	660	94	460	59	330	33	270	22	800	270	1600	490
15	530	93	370	59	270	33	210	22	640	270	1300	490
20	400	88	280	55	200	31	160	21	480	250	960	460
25	320	67	220	42	160	23	130	16	380	190	760	350
30	270	73	190	46	130	26	110	18	320	210	640	390
40	200	50	140	32	100	18	80	12	240	140	480	270
50	160	26	110	16	80	9	64	6	190	74	380	140

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

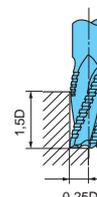
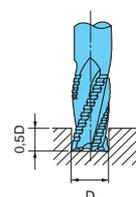
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ РЕЖИМОВ 6402

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	5000	290	3800	190	3200	130	2500	90	5800	770	10800	1320
5	3000	290	2300	190	1900	130	1600	90	3500	770	6500	1320
6	2500	290	1900	190	1600	130	1300	90	2900	790	5400	1320
8	1900	290	1400	190	1200	130	1000	90	2200	790	4100	1320
10	1500	300	1200	200	1000	130	800	90	1700	800	3200	1320
12	1250	290	1000	200	800	130	600	90	1400	790	2800	1320
15	1000	290	800	200	600	130	500	90	1200	790	2200	1320
20	750	260	600	180	500	120	400	80	900	740	1700	1320
25	600	220	500	150	400	90	300	60	700	580	1300	980
30	500	200	400	120	300	80	250	50	600	510	1100	860

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок Фрезерование торца



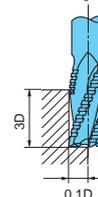
ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ РЕЖИМОВ 6404

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	5000	180	3800	120	3200	80	2500	50	5800	470	10800	840
5	3000	180	2300	120	1900	80	1600	50	3500	470	6500	840
6	2500	180	1900	120	1600	80	1300	50	2900	480	5400	840
8	1900	180	1400	120	1200	80	1000	50	2200	480	4100	840
10	1500	180	1200	120	1000	80	800	50	1700	490	3200	840
12	1250	180	1000	120	800	80	600	50	1400	480	2800	840
15	1000	180	800	120	600	80	500	50	1200	480	2200	800
20	750	160	600	110	500	70	400	50	900	460	1700	700
25	600	140	500	100	400	60	300	40	700	350	1300	600
30	500	120	400	90	300	60	250	40	600	300	1100	560

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



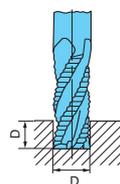
КОРОТКИЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG 6484

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
6	2100	260	1600	180	1300	100	1100	75	2400	320	4500	1200
8	1600	280	1200	190	1000	120	800	80	1800	340	3400	1300
10	1300	280	960	190	800	120	640	80	1400	340	2700	1300
12	1100	280	800	190	660	120	530	84	1200	340	2300	1300
15	850	280	640	190	530	120	420	84	960	340	1800	1300
20	640	260	480	180	400	110	320	78	720	340	1400	1300
25	510	290	380	200	320	130	250	87	570	390	1100	1400
30	420	260	320	180	270	110	210	78	480	360	900	1300
40	320	170	240	110	200	74	160	51	360	230	680	840
50	250	110	190	71	160	46	130	32	290	150	540	520

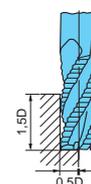
D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца

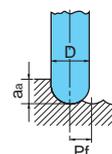


СФЕРИЧЕСКИЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG 6420

Сферический радиус (мм)	Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Глубина резания		Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы		
	aa	Pf	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
	Черновая обработка	R1	0,8	0,8	7200	120	4800	74	4000	66	3200	42	7200	140	14000
R2		1,6	1,6	3600	140	2400	82	2000	75	1600	45	3600	150	6800	460
R3		2,4	2,4	2400	150	1600	88	1300	78	1100	50	2400	160	4500	480
R5		4	4	1400	150	960	95	800	86	640	51	1400	170	2700	510
R8		6,4	6,4	900	150	600	93	500	87	400	52	900	170	1700	510
R10		8	8	720	150	480	91	400	86	320	51	720	170	1400	510
R12,5		10	10	570	140	380	81	320	76	250	43	570	160	1100	490
Чистовая обработка	R1	0,2	0,3	12000	600	8000	360	6600	260	5300	160	12000	630	23000	1400
	R2	0,2	0,4	8200	660	5500	400	4600	290	3700	180	8200	690	16000	1500
	R3	0,5	0,5	4300	470	2900	290	2400	210	1900	130	4300	500	8200	1100
	R5	0,5	0,6	3300	590	2200	360	1800	260	1500	160	3300	620	6200	1300
	R18	0,5	0,8	2600	730	1700	430	1400	310	1100	190	2600	760	4900	1600
	R10	0,5	0,9	2300	780	1500	460	1300	350	1000	210	2300	820	4300	1800
	R12,5	0,5	1	2000	840	1400	530	1100	370	910	230	2000	880	3900	2000

D: Диаметр фрезы

- Глубина резания (aa и Pf) вычисляется как 0.01 мм (=h) в процессе чистовой обработки.
- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.



Выбор концевых фрез и режимов резания

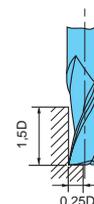
РАДИУСНЫЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG 6422

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)												
6	2100	260	1600	180	1300	100	1100	75	2400	320	4500	1200
8	1600	280	1200	190	1000	120	800	80	1800	340	3400	1300
10	1300	280	960	190	800	120	640	80	1400	340	2700	1300
12	1100	280	800	190	660	120	530	84	1200	340	2300	1300
15	850	280	640	190	530	120	420	84	960	340	1800	1300
20	640	260	480	180	400	110	320	78	720	340	1400	1300
25	510	290	380	200	320	130	250	87	570	390	1100	1400

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
- Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование торца



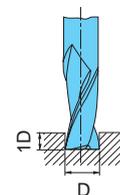
Концевые фрезы из быстрорежущей стали с покрытием DLC 6450

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si, Mg-Si 4032, 6061		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Zn-Mg 7075	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрез ы (мм)								
3	32000	800	5300	200	13000	400	27000	400
5	19200	1000	3200	250	8000	500	16000	500
6	16000	1000	2650	250	6500	500	13500	500
8	12000	1000	2000	300	5000	600	10000	600
10	9600	1200	1600	300	4000	600	8000	600
12	8000	1200	1300	350	3300	700	6600	700
16	6000	1200	1000	350	2500	700	5000	700
20	4800	1200	800	350	2000	700	4000	700
Глубина резания	a _a	1,5D						
	a _r	0,2D						
	H	1D						

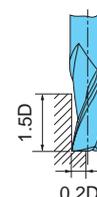
D: Диаметр фрезы

- Применяется с СОЖ.
- Для фрезерования литейных алюминиевых сплавов (AC4, ADC12), рекомендуется фреза с покрытием DLC по алюминию.
- При нарезании канавок, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40% от подачи стола.
- При обработке на станках с низкой скоростью шпинделя, используйте максимально возможную скорость и отрегулируйте подачу.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



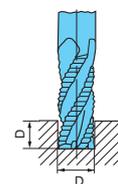
ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ С ПОКРЫТИЕМ AG 6486

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
6	2100	180	1600	120	1300	75	1100	50	2400	220	4500	800
8	1600	200	1200	130	1000	80	800	55	1800	240	3400	900
10	1300	200	960	130	800	80	640	59	1400	240	2700	900
12	1100	200	800	130	660	86	530	59	1200	240	2300	920
15	850	200	640	130	530	86	420	59	960	240	1800	920
20	640	180	480	120	400	81	320	55	720	240	1400	890
25	510	190	380	130	320	85	250	58	570	260	1100	950
30	420	170	320	120	270	76	210	52	480	240	900	860
40	320	110	240	76	200	49	160	34	360	150	680	560
50	250	71	190	48	160	31	130	21	290	100	540	350

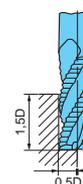
D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



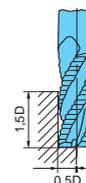
ДЛИННЫЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG 6488

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
6	2100	130	1600	90	1300	60	1100	40	2400	170	4500	650
8	1600	150	1200	100	1000	65	800	45	1800	180	3400	700
10	1300	150	960	100	800	65	640	45	1400	180	2700	700
12	1100	150	800	100	660	65	530	45	1200	180	2300	700
15	850	150	640	100	530	66	420	45	960	180	1800	700
20	640	140	480	95	400	61	320	42	720	180	1400	670
25	510	150	380	98	320	64	250	44	570	200	1100	710
30	420	130	320	88	270	57	210	39	480	180	900	650
40	320	85	240	57	200	37	160	25	360	120	680	420
50	250	53	190	36	160	23	130	16	290	73	540	260

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

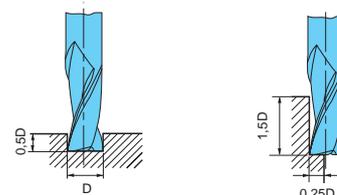
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ С ПОКРЫТИЕМ AG, 2 ЗУБА 6492

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
2	7900	180	6400	140	4000	70	3200	45	7200	420	14000	720
3	5300	200	4200	140	2700	70	2100	50	4800	440	9000	760
5	3200	200	2500	140	1600	70	1300	50	2900	430	5400	740
6	2600	200	2100	140	1300	70	1100	50	2400	440	4500	760
8	2000	200	1600	140	1000	70	800	50	1800	440	3400	760
10	1590	200	1270	140	800	70	640	50	1400	450	2700	770
12	1330	200	1060	140	660	70	530	50	1200	440	2300	760
15	1060	200	850	140	530	70	420	50	960	440	1800	760
20	800	190	640	130	400	65	320	45	720	410	1400	720
25	640	150	510	100	320	50	250	35	570	320	1100	550
30	530	120	420	80	270	40	210	30	480	250	900	440
40	400	80	320	60	200	30	160	20	360	170	680	300
50	320	40	250	30	160	15	130	10	290	90	540	140

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
3. Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование канавок Фрезерование торца



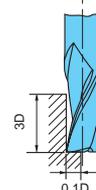
ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG, 2 ЗУБА 6494

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	4200	80	3200	55	2700	35	2100	25	4800	220	9000	380
5	2500	80	1900	55	1600	35	1300	25	2900	220	5400	380
6	2100	80	1600	55	1300	35	1100	25	2400	220	4500	380
8	1600	80	1200	55	1000	35	800	25	1800	220	3400	380
10	1300	80	960	55	800	35	640	25	1400	220	2700	390
12	1100	80	800	55	660	35	530	25	1200	220	2300	380
15	850	80	640	55	530	35	420	25	960	220	1800	380
20	640	75	480	50	400	30	320	25	720	210	1400	360

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
3. Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование торца



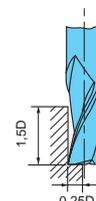
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG, 4 ЗУБА 6496

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	5300	250	4200	180	2700	90	2100	60	4800	550	9000	950
5	3200	250	2500	180	1600	90	1300	60	2900	550	5400	920
6	2600	250	2100	180	1300	90	1100	60	1400	550	4500	950
8	2000	250	1600	180	1000	90	800	60	1800	550	3400	950
10	1590	250	1270	180	800	90	640	60	1400	560	2700	970
12	1330	250	1060	180	660	90	530	60	1200	550	2300	950
15	1060	250	850	180	530	90	420	60	960	550	1800	950
20	800	240	640	170	400	85	320	55	720	520	1400	890
25	640	190	510	130	320	65	250	45	570	400	1100	690
30	530	150	420	100	270	50	210	35	480	320	900	550

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
3. Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование торца



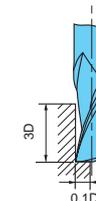
ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ AG, 4 ЗУБА 6498

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	4200	110	3200	75	2700	45	2100	33	4800	290	9000	510
5	2500	110	1900	75	1600	45	1300	33	2900	290	5400	490
6	2100	110	1600	75	1300	45	1100	33	2400	290	4500	500
8	1600	110	1200	75	1000	45	800	33	1800	290	3400	500
10	1300	110	960	75	800	45	640	33	1400	300	2700	510
12	1100	110	800	75	660	45	530	33	1200	290	2300	510
15	850	110	640	75	530	45	420	33	960	290	1800	510
20	640	100	480	70	400	45	320	30	720	280	1400	480
25	510	80	380	55	320	35	250	25	570	210	1100	370
30	420	65	320	40	270	25	210	20	480	170	900	290

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
3. Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

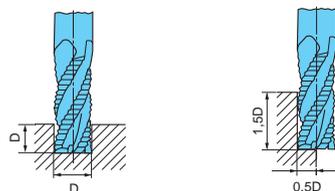
КОРОТКИЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ШЕЙКОЙ, ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ, С ПОКРЫТИЕМ SG **7300P** / КОРОТКИЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ, С ПОКРЫТИЕМ SG **7310P**

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны ~200HB		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
6	2100	230	1600	150	1300	100	1100	70	2400	290	4500	1100
8	1600	230	1200	150	1000	100	800	68	1800	280	3400	1100
10	1300	230	960	160	800	100	640	70	1400	290	2700	1100
12	1100	280	800	190	660	120	530	84	1200	340	2300	1300
15	850	280	640	190	530	120	420	84	960	340	1800	1300
20	640	260	480	180	400	110	320	78	720	340	1400	1300
25	510	290	380	200	320	130	250	87	570	390	1100	1400
30	420	260	320	180	270	110	210	78	480	360	900	1300
40	320	170	240	110	200	74	160	51	360	230	680	840
50	250	110	190	71	160	46	130	32	290	150	540	520

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
- Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование канавок **Фрезерование торца**



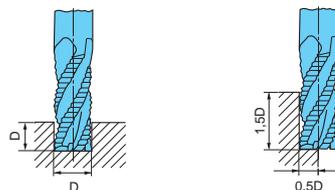
ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ, С ПОКРЫТИЕМ SG, С МЕЛКИМ ШАГОМ **7302P** / ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ, С ПОКРЫТИЕМ SG, С КРУПНЫМ ШАГОМ **7314P**

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны ~200HB		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
6	2100	160	1600	100	1300	68	1100	47	2400	190	4500	730
8	1600	150	1200	100	1000	67	800	46	1800	190	3400	720
10	1300	160	960	110	800	69	640	47	1400	200	2700	740
12	1100	200	800	130	660	86	530	59	1200	240	2300	920
15	850	200	640	130	530	86	420	59	960	240	1800	920
20	640	180	480	120	400	81	320	55	720	240	1400	890
25	510	190	380	130	320	85	250	58	570	260	1100	950
30	420	170	320	120	270	76	210	52	480	240	900	860
40	320	110	240	76	200	49	160	34	360	150	680	560
50	250	71	190	48	160	31	130	21	290	100	540	350

D: Диаметр фрезы

- Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
- При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
- Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование канавок **Фрезерование торца**



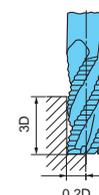
ДЛИННЫЕ ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ, С ПОКРЫТИЕМ SG, С МЕЛКИМ ШАГОМ 7304P

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
6	2100	120	1600	82	1300	53	1100	37	2400	150	4500	570
8	1600	120	1200	81	1000	53	800	36	1800	150	3400	560
10	1300	120	960	84	800	54	640	37	1400	150	2700	580
12	1100	150	800	100	660	65	530	45	1200	180	2300	700
15	850	150	640	100	530	66	420	45	960	180	1800	700
20	640	140	480	95	400	61	320	42	720	180	1400	670
25	510	150	380	98	320	64	250	44	570	200	1100	710
30	420	130	320	88	270	57	210	39	480	180	900	650
40	320	85	240	57	200	37	160	25	360	120	680	420
50	250	53	190	36	160	23	130	16	290	73	540	260

D: Диаметр фрезы

1. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
2. При обработке нержавеющей стали применяйте СОЖ.
3. Для обработки никелевых и титановых сплавов рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.

Фрезерование торца



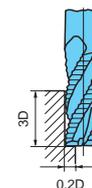
ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННЫМ ХВОСТОВИКОМ ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ, С ПОКРЫТИЕМ SG 7306P / ЧЕРНОВЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННЫМ ХВОСТОВИКОМ SLX ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ, С ПОКРЫТИЕМ SG 7308P

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали		Литейные стали, Закалённые стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы		Чугуны ~200НВ		Алюминиевые сплавы Медные сплавы Цветные сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
16	800	130	600	90	500	58	400	40	900	170	1700	620
20	640	130	480	86	400	56	320	38	720	170	1400	610
25	510	150	380	98	320	64	250	44	570	200	1100	710
30	420	130	320	88	270	57	210	39	480	180	900	650
35	360	120	270	79	230	51	180	35	410	160	770	580
40	320	85	240	57	200	37	160	25	360	120	680	420
50	250	53	190	36	160	23	130	16	290	73	540	260

D: Диаметр фрезы

1. При использовании фрез типа SLX уменьшите подачу на 80% от подачи стола.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D **9120** / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D **9144**

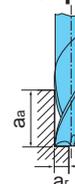
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)														
1	26000	510	26000	510	24200	330	17700	220	13700	160	15800	150	13700	110
2	14000	630	14000	630	13600	430	10000	280	7600	190	8800	200	7600	140
4	7600	820	7600	820	7200	550	5200	350	4000	250	4600	250	4000	160
6	5100	870	5100	870	4800	580	3500	370	2700	260	3200	270	2700	180
8	3800	870	3800	870	3600	580	2600	370	2000	260	2400	270	2000	180
10	3000	840	3000	840	2900	580	2100	370	1600	260	1900	270	1600	180
12	2500	840	2500	840	2500	580	1800	370	1400	260	1600	270	1300	180
16	1800	690	1800	690	1800	470	1300	330	1000	210	1200	220	1000	150
20	1500	670	1500	670	1450	430	1050	310	800	190	950	190	800	120
Глубина резания	a _p	1,0D						0,5D						
	a _e	0,05D						0,02D						

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D **9120** / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D **9144**

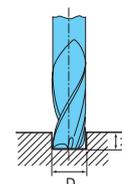
Типовые режимы фрезерования канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)														
1	26000	420	26000	510	24200	330	17700	220	13700	160	15800	110	8400	50
2	14000	500	14000	630	13600	430	10000	280	7600	190	8800	130	4600	60
4	7600	640	7600	820	7200	550	5200	350	4000	250	4600	160	2400	80
6	5100	690	5100	870	4800	580	3500	370	2700	260	3200	190	1600	100
8	3800	690	3800	870	3600	580	2600	370	2000	260	2400	190	1200	100
10	3000	670	3000	840	2900	580	2100	370	1600	260	1900	190	1000	100
12	2500	670	2500	840	2500	580	1800	370	1400	260	1600	190	800	100
16	1800	550	1800	690	1800	470	1300	330	1000	210	1200	160	600	80
20	1500	530	1500	670	1450	430	1050	310	800	190	950	130	500	75
Глубина резания	a _p	0,2D		0,5D		0,2D		0,05D		0,2D				

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование канавок



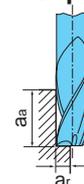
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D 9120 / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D 9144
Высокоскоростная обработка торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
1	60000	1200	60000	1200	60000	850	60000	720	48000	500	32000	300	-	-	
2	47800	2200	47800	2200	47800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400	-	-	
4	23900	2600	23900	2600	23900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490	-	-	
6	16000	2700	16000	2700	16000	2000	13300	1500	10600	1200	5300	520	-	-	
8	12000	2700	12000	2700	12000	2000	10000	1500	8000	1200	4000	520	-	-	
10	9600	2700	9600	2700	9600	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520	-	-	
12	8000	2700	8000	2700	8000	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520	-	-	
16	6000	2200	6000	2200	6000	1600	5000	1200	4000	900	2000	450	-	-	
20	4800	2000	4800	2000	4800	1400	4000	1100	3200	750	1600	380	-	-	
Глубина резания	a _p	1,0D						0,5D							
	a _e	0,05D						0,02D							

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D 9120 / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1D 9144
Высокоскоростное фрезерование поверхности

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
1	60000	1200	60000	1200	60000	850	60000	720	48000	500	32000	300	22000	150	
2	47800	2200	47800	2200	47800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400	11000	200	
4	23900	2600	23900	2600	23900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490	5500	260	
6	16000	2700	16000	2700	16000	2000	13300	1500	10600	1200	5300	520	3700	330	
8	12000	2700	12000	2700	12000	2000	10000	1500	8000	1200	4000	520	2800	330	
10	9600	2700	9600	2700	9600	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520	2200	330	
12	8000	2700	8000	2700	8000	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520	1900	330	
16	6000	2200	6000	2200	6000	1600	5000	1200	4000	900	2000	450	1400	290	
20	4800	2000	4800	2000	4800	1400	4000	1100	3200	750	1600	380	1100	240	
Глубина резания	a _p	0,01D						0,01D							
	a _e	0,8D						0,8D							

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1,5D **9122** / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2D **9124** / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2D **9146**

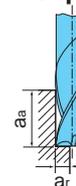
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)														
1	24000	470	24000	470	21000	290	14500	180	10500	120	12600	120	10500	85
2	12800	570	12800	570	12000	380	8300	230	6000	150	7200	160	6000	110
4	6800	730	6800	730	6400	490	4400	300	3200	200	3800	210	3200	130
6	4600	780	4600	780	4300	520	3000	320	2200	210	2650	220	2200	150
8	3400	780	3400	780	3200	520	2200	320	1600	210	2000	220	1600	150
10	2800	780	2800	780	2600	520	1800	320	1300	210	1600	220	1300	150
12	2300	780	2300	780	2200	520	1500	320	1100	210	1300	220	1100	150
16	1700	650	1700	650	1600	420	1100	280	800	170	1000	180	800	120
20	1350	600	1350	600	1300	380	900	260	650	150	800	160	650	100
Глубина резания	a _p	1,5D						1,0D						
	a _e	0,05D						0,02D						

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1,5D **9122** / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2D **9124** / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2D **9146**

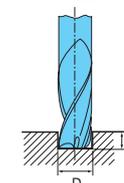
Типовые режимы фрезерования канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)															
1	24000	380	24000	470	21000	290	14500	180	10500	120	12600	85	5200	30	
2	12800	460	12800	570	12000	380	8300	230	6000	150	7200	110	3000	40	
4	6800	580	6800	730	6400	490	4400	300	3200	200	3800	130	1600	55	
6	4600	620	4600	780	4300	520	3000	320	2200	210	2650	160	1100	65	
8	3400	620	3400	780	3200	520	2200	320	1600	210	2000	160	800	65	
10	2800	620	2800	780	2600	520	1800	320	1300	210	1600	160	650	65	
12	2300	620	2300	780	2200	520	1500	320	1100	210	1300	160	550	65	
16	1700	520	1700	650	1600	420	1100	280	800	170	1000	130	400	55	
20	1350	480	1350	600	1300	380	900	260	650	150	800	110	320	50	
Глубина резания	a _p	0,2D		0,5D				0,2D		0,05D		0,2D			

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование канавок



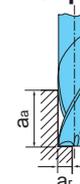
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 1.5D **9122** / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2D **9124** / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2D **9146**
Высокоскоростная обработка торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
1	60000	1200	60000	1200	60000	850	60000	720	48000	500	32000	300	-	-
2	47800	2200	47800	2200	47800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400	-	-
4	23900	2600	23900	2600	23900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490	-	-
6	16000	2700	16000	2700	16000	2000	13300	1500	10600	1200	5300	520	-	-
8	12000	2700	12000	2700	12000	2000	10000	1500	8000	1200	4000	520	-	-
10	9600	2700	9600	2700	9600	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520	-	-
12	8000	2700	8000	2700	8000	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520	-	-
16	6000	2200	6000	2200	6000	1600	5000	1200	4000	900	2000	450	-	-
20	4800	2000	4800	2000	4800	1400	4000	1100	3200	750	1600	380	-	-
Глубина резания	a _p	1,5D						1,0D						
	a _e	0,05D						0,02D						

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2.5D **9126** / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 3D **9128**

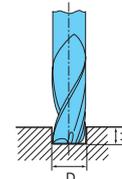
Типовые режимы фрезерования канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)															
1	22000	240	22000	300	19000	180	13000	110	9500	75	11300	55	4700	20	
2	11500	290	11500	360	11000	240	7500	140	5400	95	6500	70	2700	25	
4	6000	360	6000	460	5800	310	4000	190	2900	120	3400	80	1450	35	
6	4200	390	4200	490	4000	330	2700	200	2000	130	2400	100	1000	40	
8	3000	390	3000	490	2800	330	2000	200	1450	130	1800	100	720	40	
10	2500	390	2500	490	2350	330	1600	200	1200	130	1450	100	600	40	
12	2100	390	2100	490	2000	330	1350	200	1000	130	1200	100	500	40	
16	1500	330	1500	410	1450	260	1000	180	750	110	900	80	370	35	
20	1200	300	1200	380	1150	240	800	160	600	95	700	70	300	30	
Глубина резания	a_p	0,2D		0,5D				0,2D		0,05D		0,2D			

D: Диаметр фрезы

- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
- При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
- Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
- Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
- При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование канавок



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 2.5D **9126** / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 3D **9128**

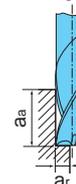
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)														
1	22000	360	22000	360	19000	220	13000	140	9500	90	11300	90	9500	65
2	11500	440	11500	440	11000	290	7500	180	5400	110	6500	120	5400	85
4	6000	560	6000	560	5800	370	4000	230	2900	150	3400	160	2900	100
6	4200	600	4200	600	4000	400	2700	240	2000	160	2400	170	2000	120
8	3000	600	3000	600	2800	400	2000	240	1450	160	1800	170	1450	120
10	2500	600	2500	600	2350	400	1600	240	1200	160	1450	170	1200	120
12	2100	600	2100	600	2000	400	1350	240	1000	160	1200	170	1000	120
16	1500	500	1500	500	1450	320	1000	210	750	130	900	140	750	90
20	1200	460	1200	460	1150	290	800	200	600	110	700	120	600	75
Глубина резания	a_p	1,5D				1,0D				0,02D				
	a_e	0,05D				0,02D								

D: Диаметр фрезы

- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
- При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
- Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
- Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
- При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



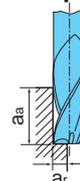
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 4 ЗУБА, 4D 9130
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
1	19200	280	19200	280	16800	170	11600	110	8400	70	10000	70	8400	50
2	10000	340	10000	340	9600	230	6600	140	4800	90	5800	95	4800	65
4	5400	440	5400	440	5100	290	3500	180	2550	120	3000	130	2550	80
6	3700	470	3700	470	3400	310	2400	190	1750	130	2100	140	1750	90
8	2700	470	2700	470	2600	310	1750	190	1300	130	1600	140	1300	90
10	2200	470	2200	470	2100	310	1450	190	1050	130	1300	140	1050	90
12	1850	470	1850	470	1750	310	1200	190	900	130	1050	140	900	90
16	1400	390	1400	390	1300	250	900	170	650	100	800	110	650	70
20	1100	360	1100	360	1050	230	700	160	500	90	650	100	500	60
Глубина резания	a _p	3,5D						3,0D						
	a _e	0,02D			0,01D			0,01D						

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 1.5D **9132** / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 2D **9134**

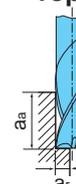
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
1	19600	250	19600	250	18300	180	12700	100	9000	60	11000	70	9000	50
2	11200	340	11200	340	10500	240	7300	130	5300	80	6400	90	5300	70
4	6400	460	6400	460	6000	320	4200	180	3000	110	3600	120	3000	90
6	4600	560	4600	560	4300	400	3000	210	2200	130	2700	140	2200	100
8	3400	560	3400	560	3200	400	2200	210	1600	130	2000	140	1600	100
10	2800	560	2800	560	2600	400	1800	210	1300	130	1600	140	1300	100
12	2300	560	2300	560	2200	400	1500	210	1100	130	1300	140	1100	100
16	1700	450	1700	450	1600	320	1100	180	800	100	1000	110	800	85
20	1350	380	1350	380	1300	280	900	160	650	90	800	100	650	75
Глубина резания	a _p	1,5D						1,0D						
		0,05D						0,02D						

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 1.5D **9132** / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 2D **9134**

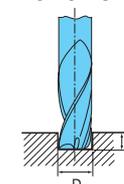
Типовые режимы фрезерования канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
1	19600	200	19600	250	18300	180	12700	100	9000	60	11000	50	4500	20	
2	11200	270	11200	340	10500	240	7300	130	5300	80	6400	65	2650	25	
4	6400	370	6400	460	6000	320	4200	180	3000	110	3600	80	1500	35	
6	4600	450	4600	560	4300	400	3000	210	2200	130	2650	100	1100	40	
8	3400	450	3400	560	3200	400	2200	210	1600	130	2000	100	800	40	
10	2800	450	2800	560	2600	400	1800	210	1300	130	1600	100	650	40	
12	2300	450	2300	560	2200	400	1500	210	1100	130	1300	100	500	40	
16	1700	360	1700	450	1600	320	1100	180	800	100	1000	80	400	35	
20	1350	300	1350	380	1300	280	900	160	650	90	800	70	320	30	
Глубина резания	a _p	0,2D		0,5D				0,2D		0,05D		0,2D			

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование канавок

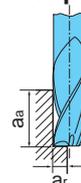


КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 2.5D 9136 / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 3D 9138
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
1	16600	180	16600	180	15500	130	10500	70	7500	45	9400	50	7500	35
2	9500	250	9500	250	9000	200	6200	100	4500	60	5400	70	4500	50
4	5400	330	5400	330	5000	250	3400	120	2500	75	3000	90	2500	65
6	4000	400	4000	400	3700	300	2550	150	1900	100	2300	110	1900	80
8	3000	400	3000	400	2800	300	1900	150	1400	100	1700	110	1400	80
10	2400	400	2400	400	2200	300	1500	150	1100	100	1300	110	1100	80
12	2000	400	2000	400	1850	300	1300	150	950	100	1100	110	950	80
16	1500	330	1500	330	1400	250	950	120	700	75	850	85	700	60
20	1200	280	1200	280	1100	220	750	110	550	65	650	75	550	55
Глубина резания	a _p	2,5D						2,0D						
	a _e	0,02D						0,01D						

D: Диаметр фрезы

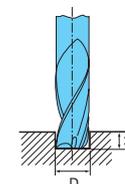
1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 2.5D 9136 / КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 3D 9138
Типовые режимы фрезерования канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
1	16600	120	16600	150	15500	110	10500	60	7500	35	9400	30	3750	10
2	9500	160	9500	200	9000	140	6200	80	4500	50	5400	40	2250	15
4	5400	220	5400	270	5000	190	3400	110	2500	65	3000	50	1250	20
6	4000	270	4000	330	3700	240	2550	120	1900	80	2200	60	950	25
8	3000	270	3000	330	2800	240	1900	120	1400	80	1700	60	700	25
10	2400	270	2400	330	2200	240	1500	120	1100	80	1300	60	550	25
12	2000	270	2000	330	1850	240	1300	120	900	80	1100	60	450	25
16	1500	210	1500	270	1400	190	950	110	700	60	850	50	350	20
20	1200	180	1200	230	1100	170	750	95	550	55	650	40	280	15
Глубина резания	a _p	0,1D		0,2D				0,05D		0,1D				

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование канавок


Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 2 ЗУБА, 4D 9140

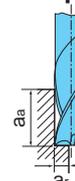
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)														
1	13700	130	13700	130	12800	95	9000	50	6300	30	7700	40	6300	25
2	7800	180	7800	180	7400	120	5100	70	3700	40	4500	50	3700	35
4	4500	240	4500	240	4200	170	3000	95	2100	60	2500	65	2100	40
6	3200	300	3200	300	3000	210	2100	110	1600	70	1900	70	1600	50
8	2400	300	2400	300	2200	210	1600	110	1200	70	1400	70	1200	50
10	2000	300	2000	300	1800	210	1300	110	900	70	1100	70	950	50
12	1600	300	1600	300	1550	210	1100	110	800	70	900	70	800	50
16	1200	240	1200	240	1100	170	800	95	600	50	700	60	600	45
20	950	200	950	200	900	150	650	85	450	45	550	50	480	40
Глубина резания	a _p	3,5D						3,0D						
	a _e	0,01D			0,005D			0,005D						

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ПАЗОВ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 1.5D 9142

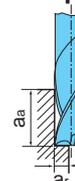
Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)														
1	19600	300	19600	300	18300	210	12700	130	9000	80	11000	90	9000	65
2	11200	410	11200	410	10500	280	7300	170	5300	100	6400	120	5300	90
4	6400	550	6400	550	6000	370	4200	230	3000	140	3600	150	3000	120
6	4600	670	4600	670	4300	460	3000	270	2200	170	2700	180	2200	130
8	3400	670	3400	670	3200	460	2200	270	1600	170	2000	180	1600	130
10	2800	670	2800	670	2600	460	1800	270	1300	170	1600	180	1300	130
12	2300	670	2300	670	2200	460	1500	270	1100	170	1300	180	1100	130
16	1700	550	1700	550	1600	370	1100	230	800	140	1000	150	800	100
Глубина резания	a _p	1,5D						1,0D						
	a _e	0,05D						0,02D						

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При возникновении вибраций, уменьшите обороты и подачу, или уменьшите глубину резания.

Фрезерование торца



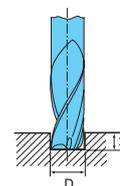
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ПАЗОВ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 1.5D 9142

Типовые режимы фрезерования канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
1	19600	240	19600	300	18300	210	12700	130	9000	80	11000	65	4500	25
2	11200	320	11200	410	10500	280	7300	170	5300	100	6400	85	2650	35
4	6400	450	6400	550	6000	370	4200	230	3000	140	3600	100	1500	50
6	4600	540	4600	670	4300	460	3000	270	2200	170	2650	130	1150	55
8	3400	540	3400	670	3200	460	2200	270	1600	170	2000	130	800	55
10	2800	540	2800	670	2600	460	1800	270	1300	170	1600	130	650	55
12	2300	540	2300	670	2200	460	1500	270	1100	170	1300	130	500	55
16	1700	440	1700	550	1600	370	1100	230	800	140	1000	110	400	45
Глубина резания	a_p	0,2D		0,5D		0,2D		0,05D		0,2D				

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов применяйте пошаговое заглубление фрезы с шагом 0,1D.



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ПАЗОВ С ПОКРЫТИЕМ VGX, 1.5D 9142

Типовые режимы фрезерования пазов

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали SS		Углеродистые стали, Чугуны S C, FC 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы, Титановые сплавы	
			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
1	19600	70	19600	90	18300	60	12700	40	9000	25	11000	20	4500	10
2	11200	90	11200	120	10500	80	7300	50	5300	30	6400	25	2650	15
4	6400	130	6400	160	6000	110	4200	70	3000	40	3600	30	1500	20
6	4600	160	4600	200	4300	130	3000	80	2200	50	2650	40	1150	20
8	3400	160	3400	200	3200	130	2200	80	1600	50	2000	40	800	20
10	2800	160	2800	200	2600	130	1800	80	1300	50	1600	40	650	20
12	2300	160	2300	200	2200	130	1500	80	1100	50	1300	40	500	20
16	1700	130	1700	160	1600	110	1100	70	800	40	1000	35	400	15
Глубина резания	a_p	0,2D		0,5D		0,2D		0,05D		0,2D				

D: Диаметр фрезы

1. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
3. Используйте станок и державки с большой жёсткостью.
4. Для сухого фрезерования применяйте продувку воздухом.
5. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
6. При обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов применяйте пошаговое заглубление фрезы с шагом 0,1D.

Выбор концевых фрез и режимов резания

Концевые радиусные фрезы с покрытием DLC 9302

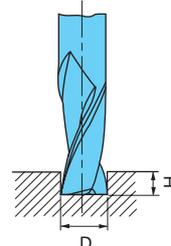
Концевые фрезы с покрытием DLC 9330

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si, Mg-Si 4032, 6061		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Zn-Mg 7075		Алюминиевые литейные сплавы AC, ADC		Медные сплавы C1100	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)												
2	50000	1000	11500	230	38000	760	38000	840	34000	750	15300	240
3	41000	1200	9600	300	32000	1000	32000	1100	29000	960	12700	300
5	25000	1300	5700	300	19000	1000	19000	1100	17000	960	7600	310
6	21000	1300	4800	300	16000	1000	16000	1100	14000	960	6400	310
8	16000	1300	3600	300	12000	1000	12000	1100	10700	960	4800	310
10	12000	1300	2900	300	9600	1000	10000	1100	8600	960	3800	310
12	10000	1300	2400	300	8000	1000	8000	1100	7200	960	3200	310
16	7800	1300	1800	300	6000	1000	6000	1100	5400	960	2400	310
20	6200	1300	1400	300	4800	1000	4800	1100	4300	960	1900	310
Глубина резания	a _a	1,5D										
	a _r	0,2D										0,1D
	H	0,5D (сухое фрезерование)										1D (обработка с СОЖ)

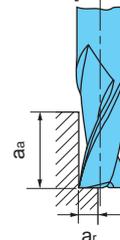
D: Диаметр фрезы

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. При фрезеровании с СОЖ увеличьте подачу в 1.25 раз.
3. При фрезеровании канавок, уменьшите обороты на 70% и подачу на 25%.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ МНОГОЗУБЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ X's 9316

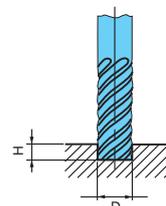
Типовые режимы

Обрабатываемый материал	Закалённые стали 55-60HRC		Закалённые стали 45-55HRC		Предварительно упрочнённые стали Литейные стали 35-45HRC		Углеродистые стали Легированные стали ~35HRC		Нержавеющие стали SUS304, SUS316		Чугуны	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)												
3	Рекомендуются прочные фрезы с покрытием X's		3200		5300	400		1500	3700	180	10000	1500
4			2400		4000	400		1600	2800	180	8000	1600
5			1900		3200	490		2000	2200	230	6200	2000
6			1600		2700	490		2000	1900	230	5300	2400
8			1200		2000	490		2000	1400	230	4000	2400
10			1000		1600	490		2000	1100	230	3200	2400
12			800		1300	630		2100	930	300	2700	2400
16			640		1100	570		1900	700	270	2000	2000
20		480		800	360		1600	560	240	1600	1600	
Глубина резания	a _a	1,5D		1,5D		1,5D		1,5D		1,5D		
	a _r	0,05D		0,1D		0,1D		0,1D		0,1D		
	H	0,05D Max.		0,1D		0,1D		0,1D		0,2D		

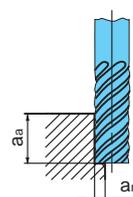
D: Диаметр фрезы

1. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали.
2. При высокоскоростном фрезеровании рекомендуется сухая обработка.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



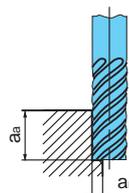
Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ МНОГОЗУБЬЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ X's 9316 Высокоскоростная обработка

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Закалённые стали 45-55HRC		Предварительно упрочнённые стали Литейные стали 35-45HRC		Углеродистые стали Легированные стали ~35HRC		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)							
3	32000	3200	32000	4600	32000	4800	
4	24000	3200	24000	4600	24000	4800	
5	19200	4000	19200	5800	19200	6000	
6	16000	4000	16000	5800	16000	6000	
8	12000	4000	12000	5800	12000	6000	
10	9500	4200	10000	5700	10000	6000	
12	8000	4600	8000	5300	8000	7600	
16	6000	4000	6000	5300	6000	7600	
20	4800	3000	5000	5000	5000	7000	
Глубина резания	a _a	1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D	
	a _r	0,02~0,05D		0,05D		0,1D	

Фрезерование торца



D: Диаметр фрезы

1. При высокоскоростном фрезеровании рекомендуется сухая обработка.
2. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

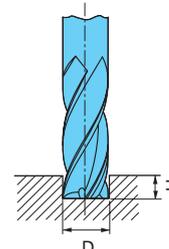
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ GEO С ПОКРЫТИЕМ X's 9322 / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ GEO С ПОКРЫТИЕМ X's 9324

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования	Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC- 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Отпущенные стали Закалённые стали 40~50HRC		Нержавеющие стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы 20~45HRC		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)											
2	9000	720	6000	430	4000	320	5500	320	2600	120	
4	6600	800	4500	450	3000	380	4000	320	2000	120	
6	4800	960	3000	480	2500	380	3000	480	1200	120	
8	3600	1000	2200	610	2000	400	2000	520	1000	140	
10	2800	1000	1800	610	1500	400	1700	550	800	160	
12	2400	950	1500	550	1200	380	1500	500	700	140	
14	2200	880	1300	490	1000	360	1200	430	600	130	
16	1800	650	1100	420	800	300	1000	360	500	120	
18	1600	580	1000	360	750	270	900	340	450	110	
20	1400	500	900	330	700	250	820	300	400	100	
Глубина резания	a _a	1,5D									
	a _r	0,1D		0,05D		0,1D		0,05D			
	H	1D		0,2D		0,3D		0,2D			

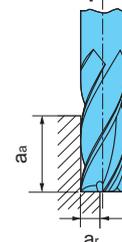
D: Диаметр фрезы

1. Используйте машинные центры с высокой жёсткостью (BT50).
2. При фрезеровании канавок по нержавеющей стали, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40%.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO МАЛОГО ДИАМЕТРА С ПОКРЫТИЕМ X's 9332 /

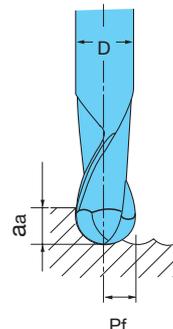
КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO МАЛОГО ДИАМЕТРА С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ X's 9334

Типовые режимы

Обрабатываемый материал	Чугуны		Прокатные стали Углеродистые стали SS, SC		Легированные стали Литейные стали SCM, SKD		Предварительно упрочнённые стали 30~38HRC SKD, NAK		Нержавеющие стали 38~45HRC SUS, SKD		Закалённые стали 45~55HRC		Закалённые стали 55~60HRC	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
R0,1	32000	320	32000	320	32000	320	32000	300	32000	250	32000	160	32000	125
R0,15	32000	480	32000	480	32000	480	32000	450	32000	375	32000	240	32000	190
R0,2	32000	600	32000	600	32000	600	32000	520	32000	500	32000	320	32000	255
R0,25	32000	750	32000	750	32000	650	32000	620	32000	600	32000	400	32000	320
R0,3	32000	900	32000	900	32000	750	32000	700	32000	640	32000	480	32000	380
R0,4	32000	1200	32000	1200	32000	1000	32000	920	32000	850	32000	640	25000	400
R0,5	32000	1500	32000	1500	32000	1250	32000	1150	32000	1000	32000	800	20000	400
R0,75	32000	2200	32000	2200	32000	1600	32000	1700	29500	1400	25500	950	13500	400
R1	32000	2900	32000	2900	28500	2100	25000	1800	22000	1400	19000	950	10000	400
R1,5	21000	2900	21000	2900	19000	2100	17000	1800	14500	1400	12500	950	6800	400
R2	16000	2900	16000	2900	14000	2100	12500	1800	11000	1400	9500	950	5000	400
Глубина резания	aa	0,05D (R<0,5) 1D (R 0,5)										0,05D		
	Pf	0,2D										0,1D		

D: Диаметр фрезы

1. При использовании фрезы с длинной шейкой, уменьшите подачу на 40% от подачи стола.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.



КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO МАЛОГО ДИАМЕТРА С ПОКРЫТИЕМ X's 9332 /

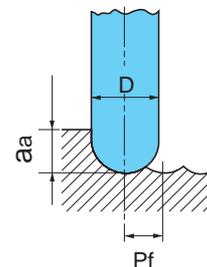
КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO МАЛОГО ДИАМЕТРА С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ X's 9334

Высокоскоростная обработка

Обрабатываемый материал	Прокатные стали, Углеродистые стали Чугуны SS, SC, FC		Легированные стали, Литейные стали SCM, SKD		Предварительно упрочнённые стали 30~38HRC SKD, NAK		Нержавеющие стали 38~45HRC SUS, SKD		Закалённые стали 45~55HRC		Закалённые стали 55~60HRC	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
R0,1	60000	600	60000	600	60000	560	60000	480	48000	240	48000	180
R0,15	60000	900	60000	900	60000	840	60000	700	48000	360	48000	280
R0,2	60000	1100	60000	1100	60000	1000	60000	940	48000	480	48000	380
R0,25	60000	1200	60000	1200	60000	1150	60000	1100	48000	600	48000	480
R0,3	60000	1400	60000	1400	60000	1300	60000	1200	48000	720	48000	570
R0,4	60000	1900	60000	1900	60000	1700	60000	1600	48000	960	48000	750
R0,5	60000	2350	60000	2350	60000	2150	60000	1900	48000	1200	48000	950
R0,75	60000	3000	60000	3000	55000	2900	51000	2400	42500	1600	32000	950
R1	48000	4350	45000	3300	41500	2900	38000	2400	32000	1600	24000	950
R1,5	32000	4350	30000	3300	27500	2900	25000	2400	21000	1600	16000	950
R2	24000	4350	22000	3300	20500	2900	19000	2400	16000	1600	12000	950
Глубина резания	aa	0,1R										
	Pf	0,2R										

D: Диаметр фрезы R: Радиус сферического наконечника

1. При использовании фрезы с длинной шейкой, уменьшите подачу на 40% от подачи стола.
2. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ GEO ДЛЯ ПАЗОВ С ПОКРЫТИЕМ X's 9338

Фрезерование торца и канавок

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования		Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC- 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Отпущенные стали Закалённые стали 40~50HRC		Нержавеющие стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы 20~45HRC	
Диаметр фрезы (мм)		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
2		9000	540	6000	320	4000	240	5500	240	2600	90
4		6600	600	4500	340	3000	280	4000	240	2000	90
6		4800	720	3000	360	2500	280	3000	360	1200	90
8		3600	750	2200	460	2000	300	2000	390	1000	100
10		2800	750	1800	460	1500	300	1700	410	800	120
12		2400	710	1500	410	1200	280	1500	380	700	100
14		2200	660	1300	370	1000	270	1200	320	600	95
16		1800	490	1100	320	800	230	1000	270	500	90
Глубина резания	aa	1,5D									
	ar	0,1D		0,05D		0,1D		0,05D			
	H	1D		0,2D		0,3D		0,2D			

D: Диаметр фрезы

- Используйте машинные центры с высокой жёсткостью (BT50).
- При фрезеровании канавок по нержавеющей стали, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40%.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ GEO ДЛЯ ПАЗОВ С ПОКРЫТИЕМ X's 9338

Фрезерование пазов

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования		Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC- 150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Отпущенные стали Закалённые стали 40~50HRC		Нержавеющие стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы 20~45HRC	
Диаметр фрезы (мм)		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
2		9000	150	6000	100	4000	60	5500	60	2600	20
4		6600	250	4500	170	3000	80	4000	110	2000	40
6		4800	300	3000	200	2500	110	3000	120	1200	40
8		3600	300	2200	200	2000	120	2000	120	1000	50
10		2800	300	1800	200	1500	120	1700	130	800	50
12		2400	300	1500	200	1200	120	1500	130	700	50
14		2200	250	1300	150	1000	80	1200	100	600	40
16		1800	200	1100	120	800	60	1000	80	500	30

D: Диаметр фрезы

- Используйте машинные центры с высокой жёсткостью (BT50).
- При фрезеровании канавок по нержавеющей стали, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40%.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Выбор концевых фрез и режимов резания

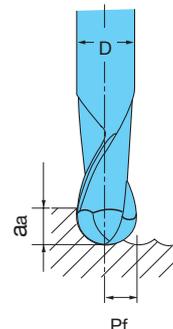
КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO СО СТАНДАРТНЫМ ХВОСТОВИКОМ И ПОКРЫТИЕМ X's 9340 / КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO С ДЛИННЫМ ХВОСТОВИКОМ И ПОКРЫТИЕМ X's 9342 / КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO С ЗАУЖЕННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ X's 9344

Типовые режимы

Обрабатываемый материал		Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC-		Легированные стали, Литейные стали SCM, SKD		Предварительно упрочнённые стали 30~38HRC SKD, NAK		Нержавеющие стали 38~45HRC SUS, SKD		Закалённые стали 45~55HRC		Закалённые стали 55~60HRC		
		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Режимы фрезерования	Радиус сферического наконечника (мм)	R0,5	32000	820	31000	620	25000	440	22000	330	19000	240	14000	130
		R1	16000	920	15000	680	13000	510	11000	380	9600	280	7200	160
		R2	8000	1000	7600	760	6400	560	5600	430	4800	310	3600	170
		R3	5300	1000	5100	770	4200	550	3700	420	3200	310	2400	170
		R5	3200	1000	3100	780	2500	550	2200	420	1900	300	1400	170
		R8	2000	920	1900	680	1600	510	1400	380	1200	280	900	160
		R10	1600	820	1500	600	1300	460	1100	330	960	250	720	140
		R15	1100	740	1000	530	850	390	700	280	640	220	480	120
Глубина резания	a _a	0,05D (R<0,5)				0,1D (R 0,5)				0,05D				
	Pf	0,2D								0,1D				

* D: Диаметр фрезы R: Радиус сферического наконечника

1. При использовании фрезы с зауженной шейкой, уменьшите подачу на 70% от подачи стола.
2. При использовании фрезы с длинным хвостовиком, уменьшите режимы в соответствии с длиной вылета фрезы.
3. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
4. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



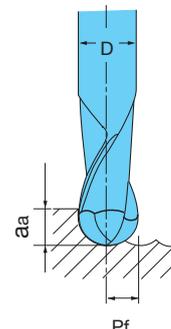
КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO СО СТАНДАРТНЫМ ХВОСТОВИКОМ И ПОКРЫТИЕМ X's 9340 / КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO С ДЛИННЫМ ХВОСТОВИКОМ И ПОКРЫТИЕМ X's 9342 / КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ GEO С ЗАУЖЕННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ X's 9344

Высокоскоростная обработка

Обрабатываемый материал		Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC-		Легированные стали, Литейные стали SCM, SKD		Предварительно упрочнённые стали 30~38HRC SKD, NAK		Нержавеющие стали 38~45HRC SUS, SKD		Закалённые стали 45~55HRC		Закалённые стали 55~60HRC		
		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Режимы фрезерования	Радиус сферического наконечника (мм)	R0,5	60000	3600	60000	3600	60000	3000	60000	3000	60000	2400	48000	1900
		R1	51000	5100	48000	4800	40000	3200	37000	3000	35000	2100	24000	1400
		R2	25000	5000	24000	4800	20000	3200	18000	2500	18000	2200	12000	1400
		R3	17000	4100	16000	3800	13000	2900	12000	2200	12000	1900	8000	1300
		R5	10200	3100	9600	2500	8000	1900	7300	1500	7000	1400	4800	960
		R8	6400	1900	6000	1800	5000	1200	4600	1000	4400	900	3000	600
		R10	5100	1600	4800	1400	4000	1000	3700	890	3500	700	2400	480
		R15	3400	1100	3200	960	2700	650	2400	600	2300	460	1600	320
Глубина резания	a _a	0,05D (R<0,5)				0,5mm (R 0,5)								
	Pf	0,1D								0,05D				

* D: Диаметр фрезы R: Радиус сферического наконечника

1. При использовании фрезы с зауженной шейкой, уменьшите подачу на 70% от подачи стола.
2. При использовании фрезы с длинным хвостовиком, уменьшите режимы в соответствии с длиной вылета фрезы.
3. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
4. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



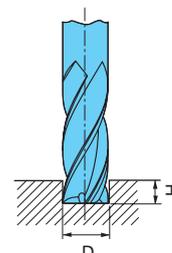
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ GEO С ДЛИННЫМ ХВОСТОВИКОМ И ПОКРЫТИЕМ X's 9346 / КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ GEO С ДЛИННЫМ ХВОСТОВИКОМ И ПОКРЫТИЕМ X's 9348

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования		Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC-150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Отпущенные стали Закалённые стали 40~50HRC		Нержавеющие стали		Никелевые сплавы Титановые сплавы 20~45HRC	
		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
3	8500	520	5500	300	3800	260	5000	220	2500	80	
4	6600	560	4500	320	3000	270	4000	220	2000	80	
6	4800	670	3000	340	2500	270	3000	340	1200	80	
8	3600	700	2200	430	2000	280	2000	360	1000	100	
10	2800	700	1800	430	1500	280	1700	390	800	110	
12	2400	670	1500	390	1200	270	1500	350	700	100	
16	1800	460	1100	290	800	210	1000	250	500	80	
20	1400	350	900	230	700	180	820	210	400	70	
Глубина резания	a _a	1,2D									
	a _r	0,1D		0,05D		0,1D		0,05D			
	H	0,5D		0,1D		0,2D		0,1D			

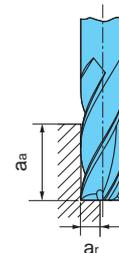
D: Диаметр фрезы

- Используйте машинные центры с высокой жёсткостью (BT50).
- При фрезеровании канавок по нержавеющей стали, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40%.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



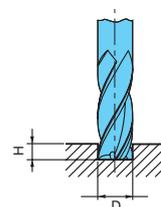
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ GEO СРЕДНЕЙ ДЛИНЫ С ПОКРЫТИЕМ X's 9350

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования		Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC-150~250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Отпущенные стали Закалённые стали 40~50HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы 20~45HRC	
		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
2	9000	570	6000	340	4000	250	5500	250	2600	95	
4	6600	640	4500	360	3000	300	4000	250	2000	95	
6	4800	770	3000	380	2500	300	3000	380	1200	95	
8	3600	800	2200	480	2000	320	2000	420	1000	110	
10	2800	800	1800	480	1500	320	1700	440	800	130	
12	2400	760	1500	440	1200	300	1500	400	700	110	
14	2200	700	1300	390	1000	290	1200	340	600	100	
16	1800	520	1100	330	800	240	1000	290	500	95	
20	1400	400	900	260	700	200	820	240	400	80	
Глубина резания	a _a	1,5D									
	a _r	0,1D		0,05D		0,1D		0,05D			
	H	1D		0,2D		0,3D		0,2D			

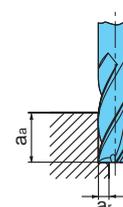
D: Диаметр фрезы

- Используйте машинные центры с высокой жёсткостью (BT50).
- При фрезеровании канавок по нержавеющей стали, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40%.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

Концевые сферические фрезы с покрытием DLC 9360

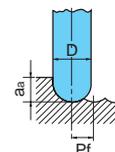
Типовые режимы

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si, Mg-Si 4032, 6061		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Zn-Mg 7075		Алюминиевые литейные сплавы AC, ADC		Медные сплавы C1100	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Режимы фрезерования												
Радиус сферического наконечника (мм)												
R0,5	41000	800	10000	200	32000	600	32000	700	29000	600	13000	200
R1	31000	1200	7000	300	24000	1000	24000	1100	21000	900	10000	300
R2	21000	1700	5000	400	16000	1300	16000	1400	14000	1200	6000	400
R3	14000	1700	3200	400	11000	1300	11000	1500	10000	1300	4000	400
R5	8000	1600	1900	400	6000	1200	6000	1300	6000	1300	2500	400
R8	5000	1600	1200	400	4000	1300	4000	1400	3600	1300	1600	400
R10	4000	1600	1000	400	3200	1300	3200	1400	2900	1300	1300	400
Глубина резания	a _a	0,1D										
	Pf	0,2D										

D: Диаметр фрезы

R: Радиус сферического наконечника

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



Концевые сферические фрезы с покрытием DLC 9360

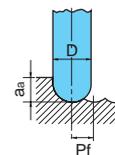
Высокоскоростная обработка

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si, Mg-Si 4032, 6061		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Zn-Mg 7075		Алюминиевые литейные сплавы AC, ADC		Медные сплавы C1100	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Режимы фрезерования												
Радиус сферического наконечника (мм)												
R0,5	62000	1200	19000	400	60000	1200	60000	1300	57000	1300	25000	400
R1	54000	2200	14000	600	48000	1900	48000	2100	43000	1900	19000	600
R2	47000	3800	11000	900	36000	2900	36000	3200	32000	2800	14000	900
R3	34000	4100	8000	1000	27000	3200	27000	3600	24000	3200	11000	1000
R5	21000	4200	4800	1000	16000	3200	16000	3500	14000	3100	6400	1000
R8	13000	4200	3000	1000	9900	3200	9900	3500	9000	3200	4000	1000
R10	10000	4000	2400	1000	8000	3200	8000	3500	7200	3200	3200	1000
Глубина резания	a _a	0,05D										
	Pf	0,1D										

D: Диаметр фрезы

R: Радиус сферического наконечника

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



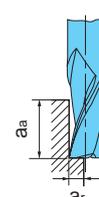
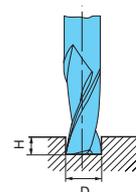
Концевые фрезы с острыми вершинами зубьев и покрытием DLC, 2 зуба **9378** /
 Длинные концевые фрезы с острыми вершинами зубьев и покрытием DLC, 2 зуба **9380**

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si, Mg-Si 4032, 6061		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Zn-Mg 7075		Алюминиевые литейные сплавы AC, ADC		Медные сплавы C1100	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
50000	1000	11500	230	38000	760	38000	840	34000	750	15300	240	
41000	1200	9600	300	32000	1000	32000	1100	29000	960	12700	300	
25000	1300	5700	300	19000	1000	19000	1100	17000	960	7600	310	
21000	1300	4800	300	16000	1000	16000	1100	14000	960	6400	310	
16000	1300	3600	300	12000	1000	12000	1100	10700	960	4800	310	
12000	1300	2900	300	9600	1000	10000	1100	8600	960	3800	310	
10000	1300	2400	300	8000	1000	8000	1100	7200	960	3200	310	
7800	1300	1800	300	6000	1000	6000	1100	5400	960	2400	310	
6200	1300	1400	300	4800	1000	4800	1100	4300	960	1900	310	
Глубина резания	a _a	1,5D (Альт. 3D)										
	a _r	0,2D (Альт. 0,1D)										
	H	1D										

D: Диаметр фрезы

- Для фрез с острыми вершинами применяйте обработку с СОЖ или с экономичным расходом СОЖ.
- При использовании длинных фрез с острыми вершинами и покрытием DLC, уменьшите только подачу на 50% от подачи стола.
- При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
- При фрезеровании канавок, уменьшите обороты на 70% и подачу на 25% от подачи стола.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок **Фрезерование торца**



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS, 2 ЗУБА 9382

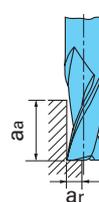
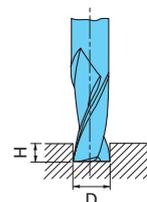
Типовые режимы

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, S C, FC 150~250HB		Легированные стали Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
2	11200	340	10500	240	7300	130	5300	80	5300	90	3300	50	
4	6400	460	6000	320	4200	180	3000	110	3000	130	1900	70	
6	4600	550	4300	390	3000	210	2200	130	2200	150	1400	80	
8	3400	550	3200	390	2200	210	1600	130	1600	150	1000	80	
10	2800	560	2600	390	1800	210	1300	130	1300	150	800	80	
12	2300	560	2200	400	1500	210	1100	130	1100	150	700	80	
16	1700	450	1600	320	1100	180	800	100	800	110	500	60	
20	1350	380	1300	280	900	160	650	90	650	100	400	50	
Глубина резания	a _a	1,5D				1D		1,5D		1D			
	a _r	0,1D				0,05D		0,02D		0,1D		0,05D	
	H	0,5D				0,3D		0,05D		0,5D		0,05D	

D: Диаметр фрезы

- При фрезеровании канавок по нержавеющей стали, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40%.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок **Фрезерование торца**



Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS, 4 ЗУБА **9384**
 КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS **9424**

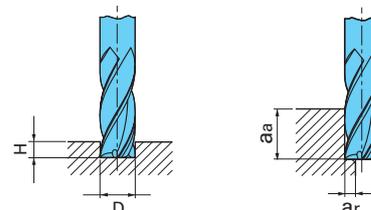
Типовые режимы

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, S C, FC 150~250HB		Легированные стали Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)	2	12800	570	12000	380	8300	230	6000	150	6000	130	3700	70
	4	6800	730	6400	490	4400	300	3200	200	3200	170	2000	90
	6	4600	770	4300	520	3000	320	2200	210	2200	180	1400	100
	8	3400	770	3200	520	2200	320	1600	210	1600	180	1000	100
	10	2800	780	2600	520	1800	320	1300	210	1300	180	800	100
	12	2300	780	2200	530	1500	320	1100	210	1100	180	700	100
	16	1700	650	1600	420	1100	280	800	170	800	150	500	80
	20	1350	600	1300	380	900	260	650	150	650	140	400	75
Глубина резания	a _a	1,5D				1D		1,5D		1D			
	a _r	0,1D				0,05D		0,02D		0,1D			
	H	0,5D				0,2D		0,05D		0,3D			

D: Диаметр фрезы

1. При фрезеровании канавок по нержавеющей стали, уменьшите обороты на 60% и подачу на 40%.
2. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок Фрезерование торца



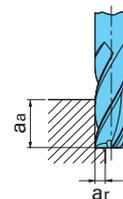
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS, 4 ЗУБА **9384**
 КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS **9424**

Высокоскоростная обработка

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, S C, FC 150~250HB		Легированные стали Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)	2	47800	2200	47800	1600	39800	1200	31800	900	15900	400
	4	23900	2600	23900	1900	19900	1400	15900	1100	8000	490
	6	16000	2700	16000	2000	13300	1500	10600	1200	5300	510
	8	12000	2700	12000	2000	10000	1500	8000	1200	4000	520
	10	9600	2700	9600	2000	8000	1500	6400	1200	3200	520
	12	8000	2700	8000	2000	6700	1500	5300	1200	2700	520
	16	6000	2200	6000	1600	5000	1200	4000	900	2000	450
	20	4800	2000	4800	1400	4000	1100	3200	750	1600	380
Глубина резания	a _a	1,5D				1D		1,5D			
	a _r	0,05D				0,02D		0,05D			

D: Диаметр фрезы

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS 9386

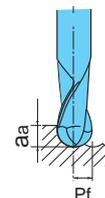
Типовые режимы

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, S C, FC 150~250HB		Легированные стали Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы		
	Режимы фрезерования	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
R1		19100	770	12800	370	10200	270	8900	190	8900	210	6400	120
R2		10800	1100	7200	550	5700	400	5000	280	5000	310	3600	180
R3		7700	1300	5200	660	4100	480	3600	330	3600	380	2600	210
R4		6000	1400	4000	700	3200	510	2800	360	2800	400	2000	230
R5		4800	1400	3200	700	2600	520	2300	370	2300	410	1600	230
R6		4000	1400	2700	710	2200	530	1900	370	1900	410	1400	240
Глубина резания	a _a	0,1D				0,05D				0,1D		0,05D	
	P _f	0,2D				0,1D				0,2D		0,1D	

D: Диаметр фрезы

R: Радиус сферического наконечника

1. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
2. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS 9386

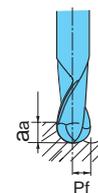
Высокоскоростная обработка

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, S C, FC 150~250HB		Легированные стали Предварительно упрочнённые стали 25~35HRC		Закалённые стали 35~45HRC		Закалённые стали 45~55HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		
	Режимы фрезерования	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
R1			2100	39800	1300	35700	960	23700	640	35700	960
R2			2700	19900	1700	17900	1300	11900	830	17900	1300
R3			3000	13300	1900	11900	1400	7900	920	11900	1400
R4			3100	10000	2000	9000	1500	6000	960	9000	1500
R5			3100	8000	2000	7200	1500	4800	960	7200	1500
R6			3100	6700	2000	6000	1500	4000	960	6000	1500
Глубина резания	a _a	0,05D				0,02D				0,05D	
	P _f	0,1D				0,05D				0,1D	

D: Диаметр фрезы

R: Радиус сферического наконечника

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



Выбор концевых фрез и режимов резания

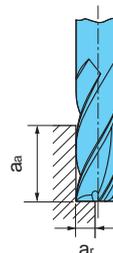
ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ GEO С ПОКРЫТИЕМ X's 9388

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования		Конструкционные стали, Углеродистые стали, Чугуны SS-, S-C, FC- 150-250HB		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали SCM, NAK, HPM 25-35HRC		Закалённые стали 40-50HRC		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы 20-45HRC	
		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)											
3		8500	370	5500	210	4000	180	5500	160	2600	60
4		6600	400	4500	220	3000	190	4000	160	2000	60
6		4800	480	3000	240	2500	190	3000	240	1200	60
8		3600	500	2200	300	2000	200	2000	260	1000	70
10		2800	500	1800	300	1500	200	1700	270	800	80
12		2400	470	1500	270	1200	190	1500	250	700	70
16		1800	320	1100	210	800	150	1000	180	500	60
20		1400	250	900	160	700	120	820	150	400	50
Глубина резания	aa					3D					
	ar	0,05D				0,02D		0,05D		0,02D	

D: Диаметр фрезы

1. Используйте машинные центры с высокой жёсткостью (BT50).
2. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



Концевые фрезы для пазов с длинным хвостовиком и покрытием DLC 9390

Типовые режимы фрезерования торца

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si 4032		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Mg-Si 6061		Алюминиевые сплавы Cu, Zn-Mg 2014, 7075		Алюминиевые литейные сплавы Cu, Zn-Mg 2014, 7075		Алюминиевые литейные сплавы Si ~ 12% AC2A, AC8C		Медные сплавы C1100	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин						
3	34500	2400	21300	1300	26600	1700	23900	1440	23400	1330	23900	1440	22600	1290	10700	480
4	25900	3100	16000	1600	19900	2200	18000	1900	17600	1720	18000	1900	17000	1660	8000	700
6	17300	3300	10700	1700	13300	2300	12000	2000	11700	1810	12000	2000	11300	1740	5400	700
8	13000	3500	8000	1800	10000	2400	9000	2100	8800	1910	9000	2100	8500	1840	4000	700
10	10400	3500	6400	1800	8000	2400	7200	2100	7100	1920	7200	2100	6800	1840	3200	700
12	8700	3500	5400	1800	6700	2500	6000	2100	5900	1920	6000	2100	5700	1850	2700	700
13	7900	3500	4800	1800	6100	2500	5500	2100	5400	1920	5500	2100	5100	1850	2400	700
16	6500	3300	4000	1600	5000	2300	4500	1900	4400	1800	4500	1900	4200	1700	2000	600
17	6000	3100	3700	1580	4600	2200	4200	1900	4100	1800	4200	1900	4000	1800	1900	600
20	5200	2700	3200	1400	4000	1900	3600	1600	3500	1500	3600	1600	3400	1500	1600	500
Глубина резания	a _a	1,2D														
	a _r	0,2D														

D: Диаметр фрезы

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Концевые фрезы для пазов с длинным хвостовиком и покрытием DLC 9390

Типовые режимы фрезерования канавок

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si 4032		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Mg-Si 6061		Алюминиевые сплавы Cu, Zn-Mg 2014, 7075		Алюминиевые литейные сплавы Si ~ 12% AC2A, AC8C		Алюминиевые литейные сплавы Si 12% ADC12		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин							
3	34500	2100	21300	1100	26600	1500	23900	1230	23400	1140	23900	1230	22600	1100	
4	25900	2300	16000	1200	19900	1600	18000	1400	17600	1240	18000	1400	17000	1200	
6	17300	2400	10700	1200	13300	1700	12000	1400	11700	1290	12000	1400	11300	1250	
8	13000	2500	8000	1300	10000	1700	9000	1500	8800	1340	9000	1500	8500	1290	
10	10400	2500	6400	1300	8000	1700	7200	1500	7100	1350	7200	1500	6800	1290	
12	8700	2500	5400	1300	6700	1700	6000	1500	5900	1340	6000	1500	5700	1300	
13	7900	2500	4800	1300	6100	1700	5500	1500	5400	1340	5500	1500	5100	1300	
16	6500	2300	4000	1200	5000	1600	4500	1400	4400	1300	4500	1400	4200	1200	
17	6000	2300	3700	1100	4600	1500	4200	1300	4100	1200	4200	1300	4000	1200	
20	5200	2100	3200	1000	4000	1400	3600	1200	3500	1100	3600	1200	3400	1100	
Глубина резания	H	1,0D													

D: Диаметр фрезы

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Выбор концевых фрез и режимов резания

Концевые фрезы для пазов с длинным хвостовиком и покрытием DLC 9390

Высокоскоростная обработка торца

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si 4032		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Mg-Si 6061		Алюминиевые сплавы Cu, Zn-Mg 2014, 7075		Алюминиевые литейные сплавы Si ~ 12% AC2A, AC8C		Алюминиевые литейные сплавы Si 12% ADC12		Медные сплавы C1100	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин						
Диаметр фрезы (мм)																
3	62100	5200	38200	2600	47800	3700	43000	3090	42100	2870	43000	3090	33500	2280	19100	1020
4	51800	7400	31900	3800	39800	5200	35900	4500	35100	4100	35900	4500	27900	3260	16000	1500
6	38000	8600	23400	4400	29200	6000	26300	5200	25700	4750	26300	5200	20500	3790	11700	1700
8	31100	9900	19100	5000	23900	6900	21500	5900	21100	5470	21500	5900	16800	4360	9600	2000
10	24900	9900	15300	5000	19100	6900	17200	5900	16900	5480	17200	5900	13400	4350	7700	2000
12	20700	9900	12800	5000	16000	7000	14400	6000	14100	5490	14400	6000	11200	4360	6400	2000
13	19000	9900	11700	5000	14600	7000	13200	6000	13000	5500	13000	6000	10000	4400	5900	2000
16	15500	9300	9500	4700	11900	6500	10700	5600	10500	5200	10700	5600	8400	4100	4800	1800
17	13300	8500	8200	4300	10300	6000	9300	5200	9100	4700	9300	5200	7200	3800	4100	1700
20	10300	6500	6400	3300	8000	4600	7200	3900	7000	3600	7200	3900	5600	2900	3200	1300
Глубина резания	a _a	1,2D														
	a _r	0,1D														

D: Диаметр фрезы

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Концевые фрезы для пазов с длинным хвостовиком и покрытием DLC 9390

Высокоскоростная обработка Фрезерование канавок

Обрабатываемый материал	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si 4032		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Mg-Si 6061		Алюминиевые сплавы Cu, Zn-Mg 2014, 7075		Алюминиевые литейные сплавы Si ~ 12% AC2A, AC8C		Алюминиевые литейные сплавы Si 12% ADC12		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин							
Диаметр фрезы (мм)															
3	62100	3700	38200	1900	47800	2600	43000	2210	42100	2050	43000	2210	33500	1630	
4	51800	4500	31900	2300	39800	3200	35900	2700	35100	2470	35900	2700	27900	1960	
6	38000	5200	23400	2600	29200	3600	26300	3100	25700	2840	26300	3100	20500	2260	
8	31100	5800	19100	2900	23900	4100	21500	3500	21100	3200	21500	3500	16800	2550	
10	24900	5800	15300	2900	19100	4100	17200	3500	16900	3200	17200	3500	13400	2540	
12	20700	5800	12800	3000	16000	4100	14400	3500	14100	3200	14400	3500	11200	2550	
13	19000	6100	11700	3000	14600	4300	13200	3500	13000	3200	13000	3500	10000	2500	
16	15500	5600	9500	2800	11900	3900	10700	3300	10500	3100	10700	3300	8400	2500	
17	13300	5200	8300	2600	10300	3600	9300	3000	9100	2900	9300	3000	7200	2200	
20	10300	4100	6400	2100	8000	2900	7200	2500	7000	2300	7200	2500	5600	1800	
Глубина резания	H		1,0D												

D: Диаметр фрезы

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Концевые фрезы для пазов с длинным хвостовиком и покрытием DLC 9390

Обработка пазов

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Алюминий 1070		Алюминиевые сплавы Si 4032		Алюминиевые сплавы Mg 5052		Алюминиевые сплавы Mg-Si 6061		Алюминиевые сплавы Cu, Zn-Mg 2014, 7075		Алюминиевые литейные сплавы Si ~ 12% AC2A, AC8C		Алюминиевые литейные сплавы Si 12% ADC12	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин						
3	34500	1000	21300	500	26600	700	23900	550	23400	510	23900	550	18600	410
4	25900	1100	16000	600	19900	800	18000	700	17600	580	18000	700	14000	460
6	17300	1100	10700	600	13300	800	12000	700	11700	610	12000	700	9300	480
8	13000	1200	8000	600	10000	800	9000	700	8800	640	9000	700	7000	510
10	10400	1200	6400	600	8000	800	7200	700	7100	640	7200	700	5600	510
12	8700	1200	5400	600	6700	900	6000	700	5900	640	6000	700	4700	510
13	7900	1200	4800	600	6100	900	5500	700	5400	640	5500	700	4300	510
16	6500	1100	4000	500	5000	800	4500	600	4400	600	4500	600	3500	500
17	6000	1000	3700	500	4600	700	4200	600	4100	600	4200	600	3300	500
20	5200	900	3200	500	4000	600	3600	500	3500	500	3600	500	2800	400

Применяется глубина паза до 1D.

1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. Для сухого фрезерования (рекомендуется продувка воздухом), уменьшите обороты и подачу на 70% от подачи стола.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Выбор концевых фрез и режимов резания

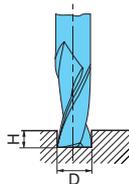
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С АЛМАЗНЫМ ПОКРЫТИЕМ 9392

Обрабатываемый материал	Скорость (м/мин)	Подача (мм/об)	Глубина резания (мм)
Графит	100~400	0,02~0,25	0,3D
Алюминиевые сплавы	50~300	0,02~0,2	0,2D
Медные сплавы	50~300	0,02~0,25	0,2D
Чугуны	50~300	0,02~0,2	0,1D

D: Диаметр фрезы

1. При обработке применяйте СОЖ (кроме графита)

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



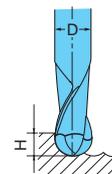
КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ СТАНДАРТНОЙ ДЛИНЫ С АЛМАЗНЫМ ПОКРЫТИЕМ 9394 / ДЛИННЫЕ КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С АЛМАЗНЫМ ПОКРЫТИЕМ 9396 Для радиуса фрезы свыше 1,0 мм.

Обрабатываемый материал	Скорость (м/мин)	Подача (мм/об)	Глубина резания (мм)
Графит	100~400	0,02~0,25	0,3D
Алюминиевые сплавы	50~300	0,02~0,2	0,2D
Медные сплавы	50~300	0,02~0,25	0,2D
Чугуны	50~300	0,02~0,2	0,1D

D: Диаметр фрезы

R: Радиус сферического наконечника

1. фрезеровании алюминиевых и медных сплавов и чугунов применяйте СОЖ на водорастворимой основе.



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПРОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ GS 9398

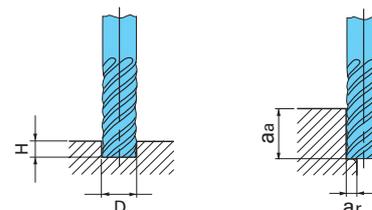
Типовые режимы

Обрабатываемый материал	Закалённые стали, Углеродистые стали, Легированные стали ~35HRC		Закалённые стали, Предварительно упрочнённые стали, Литейные стали 35~45HRC		Закалённые стали SKD61 45~55HRC		Закалённые стали SKD11 55~60HRC		Закалённые стали SKH51 60~65HRC		Закалённые стали SKH55, PM 65HRC~		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
1	20000	540	20000	390	15600	260	12300	160	11100	140	7800	95	
2	19000	1100	17200	770	13400	530	10500	320	9500	270	6700	190	
3	15000	2150	13400	1540	10400	1050	8200	650	7400	540	5200	380	
4	11200	2400	10000	1740	7800	1180	6100	730	5600	600	3900	420	
5	9000	2700	8000	1930	6200	1300	4900	810	4400	670	3100	470	
6	7500	2700	6700	1930	5200	1300	4100	810	3700	670	2600	470	
8	5600	2700	5000	1930	3900	1300	3050	810	2800	670	1950	470	
10	4500	2700	4000	1930	3100	1300	2450	810	2200	670	1550	470	
12	3750	2700	3350	1930	2600	1300	2050	810	1850	670	1300	470	
16	2800	2500	2500	1800	1950	1220	1530	760	1400	630	980	440	
20	2250	2100	2000	1540	1550	1050	1230	650	1100	540	780	380	
Глубина резания	a _a	1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D	
	a _r	0,1D		0,1D		0,05D		0,05D		0,02D		0,02D	
	H	0,1D		0,1D		0,05D		0,05D		~0,05D (R<0,5)		~0,05D (R<0,5)	

D: Диаметр фрезы

Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование канавок Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ПРОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ GS 9398

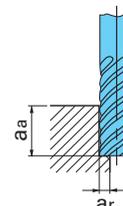
Высокоскоростная обработка

Обрабатываемый материал	Закалённые стали, Углеродистые стали, Легированные стали ~35HRC		Закалённые стали, Предварительно упрочнённые стали, Литейные стали 35~45HRC		Закалённые стали SKD61 45~55HRC		Закалённые стали SKD11 55~60HRC		Закалённые стали SKH51 60~65HRC		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
1	48000	1250	48000	1250	48000	1250	48000	930	38000	700	
2	48000	2850	48000	2850	48000	2850	36000	1600	24000	1000	
3	32000	4900	32000	4900	32000	4900	24000	2740	16000	1700	
4	24000	5200	24000	5200	24000	5200	18000	2900	12000	1800	
5	19200	5800	19200	5800	19200	5800	14300	3200	9600	2000	
6	16000	5800	16000	5800	16000	5800	12000	3200	8000	2000	
8	12000	5800	12000	5800	12000	5800	9000	3200	6000	2000	
10	9600	5800	9600	5800	9600	5800	7200	3200	4800	2000	
12	8000	5800	8000	5800	8000	5800	6000	3200	4000	2000	
16	6000	5400	6000	5400	6000	5400	4500	3000	3000	1900	
20	4800	4600	4800	4600	4800	4600	3600	2580	2400	1600	
Глубина резания	a _a	1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D		1~1,5D	
	a _r	0,1D		0,05D		0,05D		0,02D		0,01D	

D: Диаметр фрезы

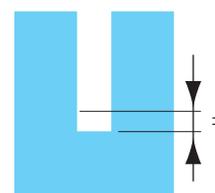
1. При использовании станков с низкой мощностью, используйте максимально возможную скорость, и отрегулируйте подачу.
2. При высокоскоростном фрезеровании рекомендуется сухая обработка.
3. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца



Выбор концевых фрез и режимов резания

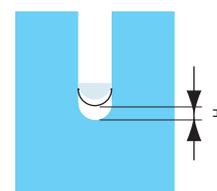
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ, 2 ЗУБА, ДЛЯ МЕДИ 9410



D mm	Длина шейки L1, мм	Скорость шпинделя мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания H mm		
0,3	1	50000	500	0,021		
	2			0,012		
	3			0,009		
	6		350	0,006		
	9			0,003		
0,4	2	50000	750	0,028		
	3			0,016		
	4			0,012		
	8		525	0,008		
	12			0,004		
0,5	2	50000	1000	0,035		
	4			0,02		
	6	48000	960	0,015		
	8			820	0,01	
	15			570	0,005	
0,6	2	50000	1000	0,042		
	4			0,024		
	6	40000	800	0,018		
	8			0,018		
	10, 12			34000	680	0,012
	18				480	0,006
0,7	2	45000	1350	0,049		
	4	34000	1020	0,028		
	6, 8			0,021		
	10			30000	900	0,014
0,8	4	40000	1200	0,056		
	6			0,032		
	8			30000	900	0,024
	10	26000	780	0,024		
	12, 16			0,016		
	24			550	0,008	
0,9	6	36000	1440	0,036		
	8, 10	27000	1080	0,027		
	15	23000	920	0,018		
1	4	32000	1280	0,07		
	6, 8			0,04		
	10, 12			24000	960	0,03
	16, 20	21000	840	0,02		
	25, 30		590	0,01		
1,2	6	27000	1210	0,084		
	8			0,048		
	10, 12	20000	900	0,036		
	16	17000	770	0,036		
	20			0,024		
1,4	6	23000	1150	0,098		
	8, 10			0,056		
	12, 14, 16			17000	850	0,042

D mm	Длина шейки L1, мм	Скорость шпинделя мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания H mm		
1,5	6	21000	1150	0,105		
	8, 10, 12			0,06		
	14, 16, 18			0,045		
	20	16000	880	0,045		
	25, 30			0,03		
	38, 45			14000	770	0,015
1,6	6, 8	20000	1200	0,112		
	10, 12			0,064		
	14, 16, 18	15000	900	0,048		
	20			13000	780	0,048
	6, 8			19000	1140	0,119
10, 12	0,068					
1,7	14, 16, 18, 20	14000	840	0,051		
	1,8	6, 8	18000	1170	0,126	
		10, 12, 14			0,072	
		16, 18, 20			13000	850
1,9	6, 8	17000	1100	0,133		
	10, 12, 14			0,076		
	16, 18, 20	13000	850	0,057		
	6, 8, 10			16000	1200	0,14
	12, 14, 16					0,08
2	18, 20	12000	1000	0,06		
	25			0,06		
	30, 35, 40	10000	700	0,04		
	50, 60			0,02		
	8, 10, 12			13000	1610	0,175
14, 16, 18, 20	0,1					
25, 30	10000	1240	0,075			
2,5	40, 50	8300	720	0,05		
	8, 10, 12, 14			11000	1650	0,21
	16, 18, 20	0,12				
	25, 30, 40	8000	1200			0,09
	3	50	6900	1030	0,06	
12, 20		8000	1600	0,28		
25				0,16		
30				0,16		
4		35, 40, 45	6000	1200	0,12	
	50	5200	1040	0,12		
	60			0,08		
	16, 25			6400	1600	0,35
	35	0,2				
5	50, 60	4800	1200	0,15		
	20, 30			5300	1600	0,42
	40	0,24				
	50, 60	4000	1200			0,18

КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ, ДЛЯ МЕДИ 9412



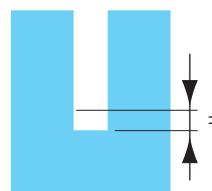
R mm	D mm	Длина шейки L1, мм	Скорость шпинделя мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания H mm
0,2	0,4	1, 1,5, 2	50000	1000	0,028
		2,5, 3			0,016
		4, 5			0,012
0,25	0,5	2	50000	1250	0,035
		4			0,02
		5, 6			0,015
0,3	0,6	2, 3	50000	1500	0,042
		4			0,024
		5, 6, 7			0,018
0,4	0,8	2, 4	50000	2000	0,056
		5, 6			0,032
		7, 8			0,024
0,5	1	10	40000	1200	0,018
		2, 4			0,056
		5, 6			0,032
0,6	1,2	6	33000	1980	0,084
		8			0,048
		10, 12			0,036
0,7	1,4	8	28000	1960	0,056
		12, 16			0,042
		8, 10, 12			0,06
0,75	1,5	14, 16, 18	21000	1575	0,045
		20			0,045
		8			0,112
0,8	1,6	12	25000	2000	0,064
		16			0,048
		20			0,048
0,9	1,8	8	22000	1980	0,126
		12			0,072
		16, 20			0,054
1	2	4, 6, 8	20000	2000	0,14
		12, 14, 16			0,08
		18, 20, 22			0,06
1,5	3	25	12000	1200	0,06
		30			0,04
		8, 10			0,21
2	4	16, 20	13000	1950	0,12
		25, 30, 35			0,09
		10, 16, 20			0,28
2	4	25, 30	10000	2000	0,16
		35, 40, 45			0,12
		50			0,12

R mm	D mm	Длина шейки L1, мм	Скорость шпинделя мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания H mm
2,5	5	20, 25	8000	2000	0,35
		30, 35			0,2
3	6	30	6600	1980	0,42
		50	5300	1590	0,18

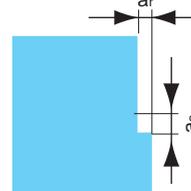
Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS, 2 ЗУБА 9414

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



Обрабатываемый материал		Углеродистые стали, Легированные стали 150~250HB					Нержавеющие стали, Литейные стали 25~35HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
0,2	0,5	50000	300	0,02	0,005	0,02	50000	270	0,02	0,005	0,02
0,2	1	50000	300	0,02	0,005	0,014	50000	270	0,02	0,005	0,013
0,2	1,5	50000	300	0,02	0,005	0,008	50000	270	0,02	0,005	0,007
0,3	1	50000	500	0,03	0,005	0,021	50000	450	0,03	0,005	0,02
0,3	2	50000	500	0,03	0,005	0,012	50000	450	0,03	0,005	0,011
0,3	3	50000	500	0,03	0,005	0,009	50000	450	0,03	0,005	0,008
0,3	6	50000	500	0,03	0,005	0,006	50000	450	0,03	0,005	0,005
0,3	9	50000	500	0,03	0,005	0,003	50000	350	0,03	0,005	0,003
0,4	2	50000	750	0,04	0,01	0,028	50000	680	0,04	0,009	0,03
0,4	3	50000	750	0,04	0,01	0,016	50000	680	0,04	0,009	0,014
0,4	4	50000	750	0,04	0,008	0,012	50000	680	0,04	0,007	0,011
0,4	8	48000	550	0,04	0,006	0,008	38000	500	0,04	0,005	0,007
0,4	12	48000	450	0,04	0,005	0,004	38000	410	0,04	0,005	0,004
0,5	2	50000	900	0,1	0,02	0,035	43000	770	0,05	0,02	0,03
0,5	4	50000	900	0,1	0,015	0,02	43000	770	0,05	0,014	0,02
0,5	6	48000	860	0,1	0,012	0,015	41000	730	0,05	0,011	0,014
0,5	8	38000	680	0,1	0,01	0,01	32000	580	0,05	0,009	0,009
0,5	10	38000	600	0,1	0,008	0,01	32000	510	0,05	0,007	0,009
0,5	15	38000	500	0,1	0,006	0,005	32000	430	0,05	0,005	0,005
0,6	2	50000	1000	0,12	0,02	0,04	43000	850	0,06	0,02	0,04
0,6	4	50000	1000	0,12	0,02	0,02	43000	850	0,06	0,02	0,02
0,6	6	42000	840	0,12	0,015	0,02	36000	710	0,06	0,014	0,016
0,6	8	32000	640	0,12	0,012	0,02	27000	540	0,06	0,011	0,016
0,6	10	32000	640	0,12	0,012	0,012	27000	540	0,06	0,011	0,011
0,6	12	32000	640	0,12	0,01	0,012	27000	540	0,06	0,009	0,011
0,6	18	32000	640	0,12	0,005	0,006	27000	540	0,06	0,005	0,005
0,7	2	45000	990	0,14	0,02	0,07	38000	840	0,07	0,02	0,06
0,7	4	45000	990	0,14	0,015	0,03	38000	840	0,07	0,014	0,03
0,7	6	36000	790	0,14	0,015	0,02	31000	670	0,07	0,014	0,02
0,7	8	36000	790	0,14	0,01	0,02	31000	670	0,07	0,009	0,02
0,7	10	28000	620	0,14	0,005	0,014	24000	530	0,07	0,005	0,013
0,8	4	40000	1000	0,24	0,04	0,06	34000	850	0,08	0,04	0,05
0,8	6	40000	1000	0,24	0,03	0,03	34000	850	0,08	0,03	0,03
0,8	8	32000	800	0,24	0,02	0,02	27000	680	0,08	0,02	0,02
0,8	10	24000	600	0,24	0,02	0,02	20000	510	0,08	0,02	0,02
0,8	12	24000	600	0,24	0,015	0,016	20000	510	0,08	0,014	0,014
0,8	16	24000	600	0,24	0,01	0,016	20000	510	0,08	0,009	0,014
0,8	24	24000	600	0,24	0,008	0,008	20000	510	0,08	0,007	0,007
0,9	6	36000	1190	0,27	0,05	0,04	31000	1010	0,09	0,05	0,03
0,9	8	30000	990	0,27	0,03	0,03	26000	840	0,09	0,03	0,02
0,9	10	30000	990	0,27	0,02	0,03	26000	840	0,09	0,02	0,02
0,9	15	22000	730	0,27	0,01	0,02	19000	620	0,09	0,01	0,016
1	4	32000	1280	0,5	0,08	0,07	27000	900	0,1	0,07	0,06
1	6	32000	1280	0,5	0,06	0,04	27000	900	0,1	0,05	0,04
1	8	32000	1280	0,5	0,05	0,04	27000	900	0,1	0,05	0,04
1	10	26000	1040	0,5	0,04	0,03	22000	730	0,1	0,04	0,03
1	12	26000	1040	0,5	0,03	0,03	22000	730	0,1	0,03	0,03
1	16	19000	760	0,5	0,03	0,02	16000	530	0,1	0,03	0,02
1	20	19000	760	0,5	0,02	0,02	16000	530	0,1	0,02	0,02
1	25	19000	760	0,5	0,015	0,01	16000	530	0,1	0,014	0,009
1	30	19000	760	0,5	0,01	0,01	16000	530	0,1	0,009	0,009
1,2	6	26000	1170	0,6	0,12	0,08	22000	820	0,12	0,11	0,08
1,2	8	26000	1170	0,6	0,06	0,05	22000	820	0,12	0,05	0,04
1,2	10	22000	990	0,6	0,05	0,05	19000	690	0,12	0,05	0,04
1,2	12	22000	990	0,6	0,04	0,04	19000	690	0,12	0,04	0,03

↓ См. след. стр.

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS, 2 ЗУБА 9414

Обрабатываемый материал		Предварительно упрочнённые стали 35-45HRC					Закалённые стали 45-55HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
0,2	0,5	50000	240	0,02	0,004	0,014	50000	210	0,02	0,003	0,01
0,2	1	50000	240	0,02	0,004	0,01	50000	210	0,02	0,003	0,007
0,2	1,5	50000	240	0,02	0,004	0,006	50000	210	0,02	0,003	0,004
0,3	1	50000	400	0,03	0,004	0,015	42000	300	0,03	0,003	0,011
0,3	2	50000	400	0,03	0,004	0,008	42000	300	0,03	0,003	0,006
0,3	3	45000	400	0,03	0,004	0,006	42000	300	0,03	0,003	0,005
0,3	6	42000	400	0,03	0,004	0,004	42000	300	0,03	0,003	0,003
0,3	9	40000	300	0,03	0,004	0,002	42000	250	0,03	0,003	0,002
0,4	2	50000	560	0,04	0,007	0,02	34000	340	0,04	0,005	0,014
0,4	3	50000	560	0,04	0,007	0,011	34000	340	0,04	0,005	0,008
0,4	4	35000	560	0,04	0,006	0,008	34000	340	0,04	0,004	0,006
0,4	8	32000	410	0,04	0,004	0,006	34000	250	0,04	0,003	0,004
0,4	12	32000	340	0,04	0,004	0,003	34000	200	0,04	0,003	0,002
0,5	2	30000	450	0,05	0,014	0,02	25000	320	0,05	0,01	0,018
0,5	4	30000	450	0,05	0,011	0,014	25000	320	0,05	0,008	0,01
0,5	6	29000	430	0,05	0,008	0,011	24000	300	0,05	0,006	0,008
0,5	8	23000	340	0,05	0,007	0,007	19000	240	0,05	0,005	0,005
0,5	10	23000	300	0,05	0,006	0,007	19000	210	0,05	0,004	0,005
0,5	15	23000	250	0,05	0,004	0,004	19000	180	0,05	0,003	0,003
0,6	2	30000	500	0,06	0,014	0,03	25000	350	0,06	0,01	0,021
0,6	4	30000	500	0,06	0,014	0,02	25000	350	0,06	0,01	0,012
0,6	6	25000	420	0,06	0,011	0,013	21000	290	0,06	0,008	0,009
0,6	8	19000	320	0,06	0,008	0,013	16000	220	0,06	0,006	0,009
0,6	10	19000	320	0,06	0,008	0,008	16000	220	0,06	0,006	0,006
0,6	12	19000	320	0,06	0,007	0,008	16000	220	0,06	0,005	0,006
0,6	18	19000	320	0,06	0,004	0,004	16000	220	0,06	0,003	0,003
0,7	2	27000	500	0,07	0,014	0,05	23000	350	0,07	0,01	0,035
0,7	4	27000	500	0,07	0,011	0,02	23000	350	0,07	0,008	0,014
0,7	6	22000	400	0,07	0,011	0,015	18000	280	0,07	0,008	0,011
0,7	8	22000	400	0,07	0,007	0,015	18000	280	0,07	0,005	0,011
0,7	10	17000	310	0,07	0,004	0,01	14000	220	0,07	0,003	0,007
0,8	4	24000	500	0,08	0,03	0,04	20000	350	0,08	0,02	0,03
0,8	6	24000	500	0,08	0,02	0,02	20000	350	0,08	0,015	0,016
0,8	8	19000	400	0,08	0,014	0,02	16000	280	0,08	0,01	0,012
0,8	10	14000	300	0,08	0,014	0,02	12000	210	0,08	0,01	0,012
0,8	12	14000	300	0,08	0,011	0,011	12000	210	0,08	0,008	0,008
0,8	16	14000	300	0,08	0,007	0,011	12000	210	0,08	0,005	0,008
0,8	24	14000	300	0,08	0,006	0,006	12000	210	0,08	0,004	0,004
0,9	6	22000	600	0,09	0,04	0,03	18000	420	0,09	0,03	0,02
0,9	8	18000	500	0,09	0,02	0,02	15000	350	0,09	0,015	0,014
0,9	10	18000	500	0,09	0,014	0,02	15000	350	0,09	0,01	0,014
0,9	15	13000	370	0,09	0,007	0,013	11000	260	0,09	0,005	0,009
1	4	22000	640	0,1	0,06	0,05	11000	300	0,1	0,04	0,04
1	6	22000	640	0,1	0,04	0,03	11000	300	0,1	0,03	0,02
1	8	22000	640	0,1	0,04	0,03	11000	300	0,1	0,03	0,02
1	10	18000	520	0,1	0,03	0,02	9000	250	0,1	0,02	0,015
1	12	18000	520	0,1	0,02	0,02	9000	250	0,1	0,015	0,015
1	16	13000	380	0,1	0,02	0,014	9000	250	0,1	0,015	0,01
1	20	13000	380	0,1	0,014	0,014	9000	250	0,1	0,01	0,01
1	25	13000	380	0,1	0,011	0,007	9000	250	0,1	0,008	0,005
1	30	13000	380	0,1	0,007	0,007	9000	250	0,1	0,005	0,005
1,2	6	18000	590	0,12	0,08	0,06	9000	290	0,12	0,06	0,04
1,2	8	18000	590	0,12	0,04	0,03	9000	290	0,12	0,03	0,02
1,2	10	15000	500	0,12	0,04	0,03	8000	260	0,12	0,03	0,02
1,2	12	15000	500	0,12	0,03	0,03	8000	260	0,12	0,02	0,02

↓ См. след.
стр.

Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS, 2 ЗУБА 9414

Обрабатываемый материал		Углеродистые стали, Легированные стали 150-250HB					Нержавеющие стали, Литейные стали 25-35HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
1,2	16	16000	720	0,6	0,02	0,04	14000	500	0,12	0,02	0,03
1,2	20	16000	720	0,6	0,01	0,02	14000	500	0,12	0,01	0,02
1,5	6	21000	1130	0,75	0,12	0,11	18000	790	0,15	0,11	0,09
1,5	8	21000	1130	0,75	0,1	0,06	18000	790	0,15	0,09	0,05
1,5	10	21000	1130	0,75	0,08	0,06	18000	790	0,15	0,07	0,05
1,5	12	21000	1130	0,75	0,07	0,06	18000	790	0,15	0,06	0,05
1,5	14	17000	920	0,75	0,05	0,05	14000	640	0,15	0,05	0,04
1,5	16	17000	920	0,75	0,04	0,05	14000	640	0,15	0,04	0,04
1,5	18	17000	920	0,75	0,03	0,05	14000	640	0,15	0,03	0,04
1,5	20	12800	690	0,75	0,03	0,05	11000	480	0,15	0,03	0,04
1,5	25	12800	690	0,75	0,02	0,03	11000	480	0,15	0,02	0,03
1,5	30	12800	690	0,75	0,02	0,03	11000	480	0,15	0,02	0,03
1,5	38	12800	690	0,75	0,015	0,015	11000	480	0,15	0,014	0,014
1,5	45	12800	690	0,75	0,01	0,015	11000	480	0,15	0,009	0,014
2	6	16000	1120	1	0,15	0,2	14000	780	0,2	0,14	0,18
2	8	16000	1120	1	0,12	0,14	14000	780	0,2	0,11	0,13
2	10	16000	1120	1	0,11	0,14	14000	780	0,2	0,1	0,13
2	12	16000	1120	1	0,1	0,08	14000	780	0,2	0,09	0,07
2	14	16000	1120	1	0,08	0,08	14000	780	0,2	0,07	0,07
2	16	16000	1120	1	0,08	0,08	14000	780	0,2	0,07	0,07
2	18	12000	840	1	0,07	0,06	10000	590	0,2	0,06	0,05
2	20	12000	840	1	0,05	0,06	10000	590	0,2	0,05	0,05
2	25	10000	700	1	0,03	0,06	9000	490	0,2	0,02	0,05
2	30	10000	700	1	0,03	0,04	9000	490	0,2	0,02	0,04
2	35	10000	700	1	0,02	0,04	9000	490	0,2	0,02	0,04
2	40	10000	700	1	0,02	0,04	9000	490	0,2	0,02	0,04
2	50	10000	700	1	0,015	0,02	9000	490	0,2	0,014	0,02
2	60	10000	700	1	0,01	0,02	9000	490	0,2	0,01	0,02
2,5	8	13000	1300	1,25	0,15	0,18	11000	910	0,25	0,14	0,16
2,5	10	13000	1300	1,25	0,12	0,18	11000	910	0,25	0,11	0,16
2,5	12	13000	1300	1,25	0,1	0,18	11000	910	0,25	0,09	0,16
2,5	14	13000	1300	1,25	0,07	0,1	11000	910	0,25	0,06	0,09
2,5	16	13000	1300	1,25	0,06	0,1	11000	910	0,25	0,05	0,09
2,5	18	13000	1300	1,25	0,05	0,1	11000	910	0,25	0,05	0,09
2,5	20	13000	1300	1,25	0,04	0,1	11000	910	0,25	0,04	0,09
2,5	25	10000	1000	1,25	0,03	0,08	9000	700	0,25	0,03	0,07
2,5	30	10000	1000	1,25	0,02	0,08	9000	700	0,25	0,02	0,07
2,5	40	8300	830	1,25	0,015	0,05	7000	580	0,25	0,014	0,05
2,5	50	8300	830	1,25	0,01	0,05	7000	580	0,25	0,01	0,05
3	8	11000	1760	1,5	0,15	0,3	9000	1230	0,3	0,14	0,27
3	10	11000	1760	1,5	0,13	0,21	9000	1230	0,3	0,12	0,19
3	12	11000	1760	1,5	0,12	0,21	9000	1230	0,3	0,11	0,19
3	14	11000	1760	1,5	0,11	0,21	9000	1230	0,3	0,1	0,19
3	16	11000	1760	1,5	0,1	0,12	9000	1230	0,3	0,09	0,11
3	18	11000	1760	1,5	0,08	0,12	9000	1230	0,3	0,07	0,11
3	20	11000	1760	1,5	0,07	0,12	9000	1230	0,3	0,06	0,11
3	25	8000	1280	1,5	0,06	0,09	7000	900	0,3	0,05	0,08
3	30	8000	1280	1,5	0,04	0,09	7000	900	0,3	0,04	0,08
3	40	6900	1100	1,5	0,02	0,09	6000	770	0,3	0,02	0,08
3	50	6900	1100	1,5	0,01	0,06	6000	770	0,3	0,01	0,05
4	12	8000	1440	2	0,15	0,4	7000	1010	0,4	0,14	0,36
4	20	8000	1440	2	0,1	0,28	7000	1010	0,4	0,09	0,25
4	25	8000	1440	2	0,07	0,16	7000	1010	0,4	0,06	0,14
4	30	8000	1440	2	0,05	0,16	7000	1010	0,4	0,05	0,14
4	35	6000	1080	2	0,04	0,12	5000	760	0,4	0,04	0,11
4	40	6000	1080	2	0,03	0,12	5000	760	0,4	0,03	0,11
4	45	6000	1080	2	0,02	0,12	5000	760	0,4	0,02	0,11
4	50	5200	940	2	0,015	0,12	4000	660	0,4	0,014	0,11
4	60	5200	940	2	0,01	0,08	4000	660	0,4	0,01	0,07
5	16	6400	1280	2,5	0,15	0,35	5000	900	0,5	0,14	0,32
5	25	6400	1280	2,5	0,1	0,35	5000	900	0,5	0,09	0,32
5	35	6400	1280	2,5	0,07	0,2	5000	900	0,5	0,06	0,18
5	50	4800	960	2,5	0,04	0,15	4000	670	0,5	0,04	0,14
5	60	4800	960	2,5	0,015	0,15	4000	670	0,5	0,014	0,14

↓ См. след.
стр.

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS, 2 ЗУБА 9414

Обрабатываемый материал		Предварительно упрочнённые стали 35-45HRC					Закалённые стали 45-55HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
1,2	16	11000	360	0,12	0,014	0,03	8000	260	0,12	0,01	0,02
1,2	20	11000	360	0,12	0,007	0,02	8000	260	0,12	0,005	0,012
1,5	6	15000	570	0,15	0,08	0,07	7000	300	0,15	0,06	0,05
1,5	8	15000	570	0,15	0,07	0,04	7000	300	0,15	0,05	0,03
1,5	10	15000	570	0,15	0,06	0,04	7000	300	0,15	0,04	0,03
1,5	12	15000	570	0,15	0,05	0,04	7000	300	0,15	0,04	0,03
1,5	14	12000	460	0,15	0,04	0,03	6000	260	0,15	0,03	0,02
1,5	16	12000	460	0,15	0,03	0,03	6000	260	0,15	0,02	0,02
1,5	18	12000	460	0,15	0,02	0,03	6000	260	0,15	0,015	0,02
1,5	20	9000	350	0,15	0,02	0,03	6000	260	0,15	0,015	0,02
1,5	25	9000	350	0,15	0,014	0,02	6000	260	0,15	0,01	0,015
1,5	30	9000	350	0,15	0,014	0,02	6000	260	0,15	0,01	0,015
1,5	38	9000	350	0,15	0,011	0,011	6000	260	0,15	0,008	0,008
1,5	45	9000	350	0,15	0,007	0,011	6000	260	0,15	0,005	0,008
2	6	11000	560	0,2	0,11	0,14	6000	360	0,2	0,08	0,1
2	8	11000	560	0,2	0,08	0,1	6000	360	0,2	0,06	0,07
2	10	11000	560	0,2	0,08	0,1	6000	360	0,2	0,06	0,07
2	12	11000	560	0,2	0,07	0,06	6000	360	0,2	0,05	0,04
2	14	11000	560	0,2	0,06	0,06	6000	360	0,2	0,04	0,04
2	16	11000	560	0,2	0,05	0,06	6000	360	0,2	0,04	0,04
2	18	8000	420	0,2	0,05	0,04	5000	300	0,2	0,04	0,03
2	20	8000	420	0,2	0,04	0,04	5000	300	0,2	0,03	0,03
2	25	7000	350	0,2	0,02	0,04	5000	300	0,2	0,01	0,03
2	30	7000	350	0,2	0,02	0,03	5000	300	0,2	0,01	0,02
2	35	7000	350	0,2	0,014	0,03	5000	300	0,2	0,01	0,02
2	40	7000	350	0,2	0,014	0,03	5000	300	0,2	0,01	0,02
2	50	7000	350	0,2	0,011	0,014	5000	300	0,2	0,008	0,01
2	60	7000	350	0,2	0,007	0,014	5000	300	0,2	0,005	0,01
2,5	8	9000	650	0,25	0,11	0,12	5000	400	0,25	0,08	0,09
2,5	10	9000	650	0,25	0,08	0,12	5000	400	0,25	0,06	0,09
2,5	12	9000	650	0,25	0,07	0,12	5000	400	0,25	0,05	0,09
2,5	14	9000	650	0,25	0,05	0,07	5000	400	0,25	0,04	0,05
2,5	16	9000	650	0,25	0,04	0,07	5000	400	0,25	0,03	0,05
2,5	18	9000	650	0,25	0,04	0,07	5000	400	0,25	0,03	0,05
2,5	20	9000	650	0,25	0,03	0,07	5000	400	0,25	0,02	0,05
2,5	25	7000	500	0,25	0,02	0,05	4000	320	0,25	0,015	0,04
2,5	30	7000	500	0,25	0,014	0,05	4000	320	0,25	0,01	0,04
2,5	40	6000	420	0,25	0,01	0,04	4000	320	0,25	0,008	0,03
2,5	50	6000	420	0,25	0,007	0,04	4000	320	0,25	0,005	0,03
3	8	8000	880	0,3	0,11	0,21	4000	450	0,3	0,08	0,15
3	10	8000	880	0,3	0,09	0,15	4000	450	0,3	0,07	0,11
3	12	8000	880	0,3	0,08	0,15	4000	450	0,3	0,06	0,11
3	14	8000	880	0,3	0,08	0,15	4000	450	0,3	0,06	0,11
3	16	8000	880	0,3	0,07	0,08	4000	450	0,3	0,05	0,06
3	18	8000	880	0,3	0,06	0,08	4000	450	0,3	0,04	0,06
3	20	8000	880	0,3	0,05	0,08	4000	450	0,3	0,04	0,06
3	25	6000	640	0,3	0,04	0,06	3000	330	0,3	0,03	0,05
3	30	6000	640	0,3	0,03	0,06	3000	330	0,3	0,02	0,05
3	40	5000	550	0,3	0,014	0,06	3000	330	0,3	0,01	0,05
3	50	5000	550	0,3	0,007	0,04	3000	330	0,3	0,005	0,03
4	12	6000	720	0,4	0,11	0,28	3000	420	0,4	0,08	0,2
4	20	6000	720	0,4	0,07	0,2	3000	420	0,4	0,05	0,14
4	25	6000	720	0,4	0,05	0,11	3000	420	0,4	0,04	0,08
4	30	6000	720	0,4	0,04	0,11	3000	420	0,4	0,03	0,08
4	35	4000	540	0,4	0,03	0,08	2500	350	0,4	0,02	0,06
4	40	4000	540	0,4	0,02	0,08	2500	350	0,4	0,015	0,06
4	45	4000	540	0,4	0,014	0,08	2500	350	0,4	0,01	0,06
4	50	4000	470	0,4	0,01	0,08	2500	350	0,4	0,008	0,06
4	60	4000	470	0,4	0,007	0,06	2500	350	0,4	0,005	0,04
5	16	4000	640	0,5	0,11	0,25	2000	360	0,5	0,08	0,18
5	25	4000	640	0,5	0,07	0,25	2000	360	0,5	0,05	0,18
5	35	4000	640	0,5	0,05	0,14	2000	360	0,5	0,04	0,1
5	50	3000	480	0,5	0,03	0,11	2000	360	0,5	0,02	0,08
5	60	3000	480	0,5	0,01	0,11	2000	360	0,5	0,008	0,08

↓ См. след. стр.

Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS, 2 ЗУБА 9414

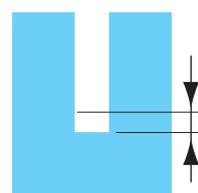
Обрабатываемый материал		Углеродистые стали, Легированные стали 150-250HB					Нержавеющие стали, Литейные стали 25-35HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
6	20	5300	1170	3	0,15	0,42	5000	820	0,6	0,14	0,38
6	30	5300	1170	3	0,1	0,42	5000	820	0,6	0,09	0,38
6	40	5300	1170	3	0,07	0,24	5000	820	0,6	0,06	0,22
6	50	4000	880	3	0,04	0,18	3000	620	0,6	0,04	0,16
6	60	4000	880	3	0,015	0,18	3000	620	0,6	0,014	0,16

Обрабатываемый материал		Предварительно упрочнённые стали 35-45HRC					Закалённые стали 45-55HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
6	20	4000	590	0,6	0,11	0,29	2000	400	0,6	0,08	0,21
6	30	4000	590	0,6	0,07	0,29	2000	400	0,6	0,05	0,21
6	40	4000	590	0,6	0,05	0,17	2000	400	0,6	0,04	0,12
6	50	3000	440	0,6	0,03	0,13	2000	400	0,6	0,02	0,09
6	60	3000	440	0,6	0,01	0,13	2000	400	0,6	0,008	0,09

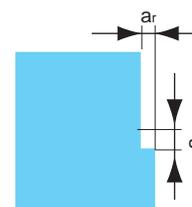
1. При обработке углов, уменьшите подачу приблизительно наполовину.
2. Рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.
3. Для достижения длины режущей кромки, наиболее эффективным будет использование каждой длины шейки.
4. Биение фрезы должно быть в пределах 10 мкм после установки в патрон.

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ
И ПОКРЫТИЕМ GS, 4 ЗУБА 9416

Фрезерование
канавок



Фрезерование
торца



Обрабатываемый материал		Углеродистые стали, Легированные стали 150~250HB					Нержавеющие стали, Литейные стали 25~35HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
1	4	32000	1920	0,5	0,08	0,07	27000	1340	0,1	0,07	0,06
1	6	32000	1920	0,5	0,06	0,04	27000	1340	0,1	0,05	0,04
1	8	32000	1920	0,5	0,05	0,04	27000	1340	0,1	0,05	0,04
1	10	26000	1560	0,5	0,04	0,03	22000	1090	0,1	0,04	0,03
1	12	26000	1560	0,5	0,03	0,03	22000	1090	0,1	0,03	0,03
1	16	19000	1140	0,5	0,03	0,02	16000	800	0,1	0,03	0,02
1	20	19000	1140	0,5	0,02	0,02	16000	800	0,1	0,02	0,02
1	25	19000	1140	0,5	0,015	0,01	16000	800	0,1	0,014	0,01
1	30	19000	1140	0,5	0,01	0,01	16000	800	0,1	0,01	0,01
1,2	6	26000	1760	0,6	0,12	0,08	22000	1230	0,12	0,11	0,08
1,2	8	26000	1760	0,6	0,06	0,05	22000	1230	0,12	0,05	0,04
1,2	10	22000	1490	0,6	0,05	0,05	19000	1040	0,12	0,05	0,04
1,2	12	22000	1490	0,6	0,04	0,04	19000	1040	0,12	0,04	0,03
1,2	16	16000	1080	0,6	0,02	0,04	14000	760	0,12	0,02	0,03
1,2	20	16000	1080	0,6	0,01	0,02	14000	760	0,12	0,01	0,02
1,5	6	21000	1700	0,75	0,12	0,11	18000	1190	0,15	0,11	0,09
1,5	8	21000	1700	0,75	0,1	0,06	18000	1190	0,15	0,09	0,05
1,5	10	21000	1700	0,75	0,08	0,06	18000	1190	0,15	0,07	0,05
1,5	12	21000	1700	0,75	0,07	0,06	18000	1190	0,15	0,06	0,05
1,5	14	17000	1380	0,75	0,05	0,05	14000	970	0,15	0,05	0,04
1,5	16	17000	1380	0,75	0,04	0,05	14000	970	0,15	0,04	0,04
1,5	18	17000	1380	0,75	0,03	0,05	14000	970	0,15	0,03	0,04
1,5	20	12800	1040	0,75	0,03	0,05	11000	730	0,15	0,03	0,04
1,5	25	12800	1040	0,75	0,02	0,03	11000	730	0,15	0,018	0,03
1,5	30	12800	1040	0,75	0,02	0,03	11000	730	0,15	0,018	0,03
1,5	38	12800	1040	0,75	0,02	0,02	11000	730	0,15	0,014	0,014
1,5	45	12800	1040	0,75	0,01	0,02	11000	730	0,15	0,01	0,014
2	6	16000	1680	1	0,15	0,2	14000	1180	0,2	0,14	0,18
2	8	16000	1680	1	0,12	0,14	14000	1180	0,2	0,11	0,13
2	10	16000	1680	1	0,11	0,14	14000	1180	0,2	0,1	0,13
2	12	16000	1680	1	0,1	0,08	14000	1180	0,2	0,09	0,07
2	14	16000	1680	1	0,08	0,08	14000	1180	0,2	0,07	0,07
2	16	16000	1680	1	0,08	0,08	14000	1180	0,2	0,07	0,07
2	18	12000	1260	1	0,07	0,06	10000	880	0,2	0,06	0,05
2	20	12000	1260	1	0,05	0,06	10000	880	0,2	0,05	0,05
2	25	10000	1050	1	0,03	0,06	9000	740	0,2	0,02	0,05
2	30	10000	1050	1	0,03	0,04	9000	740	0,2	0,02	0,04
2	35	10000	1050	1	0,02	0,04	9000	740	0,2	0,018	0,04
2	40	10000	1050	1	0,02	0,04	9000	740	0,2	0,018	0,04
2	50	10000	1050	1	0,015	0,02	9000	740	0,2	0,014	0,018
2	60	10000	1050	1	0,01	0,02	9000	740	0,2	0,01	0,018
2,5	8	13000	1950	1,25	0,15	0,18	11000	1370	0,25	0,14	0,16
2,5	10	13000	1950	1,25	0,12	0,18	11000	1370	0,25	0,11	0,16
2,5	12	13000	1950	1,25	0,1	0,18	11000	1370	0,25	0,09	0,16
2,5	14	13000	1950	1,25	0,07	0,1	11000	1370	0,25	0,06	0,09
2,5	16	13000	1950	1,25	0,06	0,1	11000	1370	0,25	0,05	0,09
2,5	18	13000	1950	1,25	0,05	0,1	11000	1370	0,25	0,05	0,09
2,5	20	13000	1950	1,25	0,04	0,1	11000	1370	0,25	0,04	0,09
2,5	25	10000	1500	1,25	0,03	0,08	9000	1050	0,25	0,03	0,07
2,5	30	10000	1500	1,25	0,02	0,08	9000	1050	0,25	0,018	0,07
2,5	40	8300	1250	1,25	0,015	0,05	7000	880	0,25	0,014	0,05
2,5	50	8300	1250	1,25	0,01	0,05	7000	880	0,25	0,01	0,05
3	8	11000	2640	1,5	0,15	0,3	9000	1850	0,3	0,14	0,27
3	10	11000	2640	1,5	0,13	0,21	9000	1850	0,3	0,12	0,19
3	12	11000	2640	1,5	0,12	0,21	9000	1850	0,3	0,11	0,19

↓ См. след. стр.

Выбор концевых фрез и режимов резания

Обрабатываемый материал		Предварительно упрочнённые стали 35~45HRC					Закалённые стали 45~55HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
1	4	22000	960	0,1	0,06	0,05	11000	450	0,1	0,04	0,04
1	6	22000	960	0,1	0,04	0,03	11000	450	0,1	0,03	0,02
1	8	22000	960	0,1	0,04	0,03	11000	450	0,1	0,03	0,02
1	10	18000	780	0,1	0,03	0,02	9000	370	0,1	0,02	0,015
1	12	18000	780	0,1	0,02	0,02	9000	370	0,1	0,015	0,015
1	16	13000	570	0,1	0,02	0,014	9000	370	0,1	0,015	0,01
1	20	13000	570	0,1	0,014	0,014	9000	370	0,1	0,01	0,01
1	25	13000	570	0,1	0,01	0,007	9000	370	0,1	0,008	0,005
1	30	13000	570	0,1	0,007	0,007	9000	370	0,1	0,005	0,005
1,2	6	18000	880	0,12	0,08	0,06	9000	440	0,12	0,06	0,04
1,2	8	18000	880	0,12	0,04	0,03	9000	440	0,12	0,03	0,02
1,2	10	15000	750	0,12	0,04	0,03	8000	390	0,12	0,03	0,02
1,2	12	15000	750	0,12	0,03	0,03	8000	390	0,12	0,02	0,02
1,2	16	11000	540	0,12	0,014	0,03	8000	390	0,12	0,01	0,02
1,2	20	11000	540	0,12	0,007	0,017	8000	390	0,12	0,005	0,01
1,5	6	15000	850	0,15	0,08	0,07	7000	450	0,15	0,06	0,05
1,5	8	15000	850	0,15	0,07	0,04	7000	450	0,15	0,05	0,03
1,5	10	15000	850	0,15	0,06	0,04	7000	450	0,15	0,04	0,03
1,5	12	15000	850	0,15	0,05	0,04	7000	450	0,15	0,04	0,03
1,5	14	12000	690	0,15	0,04	0,03	6000	390	0,15	0,03	0,02
1,5	16	12000	690	0,15	0,03	0,03	6000	390	0,15	0,02	0,02
1,5	18	12000	690	0,15	0,02	0,03	6000	390	0,15	0,015	0,02
1,5	20	9000	520	0,15	0,02	0,03	6000	390	0,15	0,015	0,02
1,5	25	9000	520	0,15	0,014	0,02	6000	390	0,15	0,01	0,015
1,5	30	9000	520	0,15	0,014	0,02	6000	390	0,15	0,01	0,015
1,5	38	9000	520	0,15	0,01	0,01	6000	390	0,15	0,008	0,008
1,5	45	9000	520	0,15	0,007	0,01	6000	390	0,15	0,005	0,008
2	6	11000	840	0,2	0,11	0,14	6000	540	0,2	0,08	0,1
2	8	11000	840	0,2	0,08	0,1	6000	540	0,2	0,06	0,07
2	10	11000	840	0,2	0,08	0,1	6000	540	0,2	0,06	0,07
2	12	11000	840	0,2	0,07	0,06	6000	540	0,2	0,05	0,04
2	14	11000	840	0,2	0,06	0,06	6000	540	0,2	0,04	0,04
2	16	11000	840	0,2	0,05	0,06	6000	540	0,2	0,04	0,04
2	18	8000	630	0,2	0,05	0,04	5000	450	0,2	0,04	0,03
2	20	8000	630	0,2	0,04	0,04	5000	450	0,2	0,03	0,03
2	25	7000	530	0,2	0,018	0,04	5000	450	0,2	0,013	0,03
2	30	7000	530	0,2	0,018	0,03	5000	450	0,2	0,013	0,02
2	35	7000	530	0,2	0,014	0,03	5000	450	0,2	0,01	0,02
2	40	7000	530	0,2	0,014	0,03	5000	450	0,2	0,01	0,02
2	50	7000	530	0,2	0,01	0,014	5000	450	0,2	0,008	0,01
2	60	7000	530	0,2	0,007	0,014	5000	450	0,2	0,005	0,01
2,5	8	9000	980	0,25	0,11	0,12	5000	600	0,25	0,08	0,09
2,5	10	9000	980	0,25	0,08	0,12	5000	600	0,25	0,06	0,09
2,5	12	9000	980	0,25	0,07	0,12	5000	600	0,25	0,05	0,09
2,5	14	9000	980	0,25	0,05	0,07	5000	600	0,25	0,04	0,05
2,5	16	9000	980	0,25	0,04	0,07	5000	600	0,25	0,03	0,05
2,5	18	9000	980	0,25	0,04	0,07	5000	600	0,25	0,03	0,05
2,5	20	9000	980	0,25	0,03	0,07	5000	600	0,25	0,02	0,05
2,5	25	7000	750	0,25	0,02	0,05	4000	480	0,25	0,015	0,04
2,5	30	7000	750	0,25	0,01	0,05	4000	480	0,25	0,01	0,04
2,5	40	6000	630	0,25	0,01	0,04	4000	480	0,25	0,008	0,03
2,5	50	6000	630	0,25	0,007	0,04	4000	480	0,25	0,005	0,03
3	8	8000	1320	0,3	0,11	0,21	4000	680	0,3	0,08	0,15
3	10	8000	1320	0,3	0,09	0,15	4000	680	0,3	0,07	0,11
3	12	8000	1320	0,3	0,08	0,15	4000	680	0,3	0,06	0,11

↓ См. след. стр.

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS, 4 ЗУБА 9416

Обрабатываемый материал		Углеродистые стали, Легированные стали 150~250HB					Нержавеющие стали, Литейные стали 25~35HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			a _a	a _r	H			a _a	a _r	H
3	14	11000	2640	1,5	0,11	0,21	9000	1850	0,3	0,1	0,19
3	16	11000	2640	1,5	0,1	0,12	9000	1850	0,3	0,09	0,11
3	18	11000	2640	1,5	0,08	0,12	9000	1850	0,3	0,07	0,11
3	20	11000	2640	1,5	0,07	0,12	9000	1850	0,3	0,06	0,11
3	25	8000	1920	1,5	0,06	0,09	7000	1340	0,3	0,05	0,08
3	30	8000	1920	1,5	0,04	0,09	7000	1340	0,3	0,04	0,08
3	40	6900	1650	1,5	0,02	0,09	6000	1740	0,3	0,02	0,08
3	50	6900	1650	1,5	0,01	0,06	6000	1740	0,3	0,01	0,05
4	12	8000	2160	2	0,15	0,4	7000	2270	0,4	0,14	0,36
4	20	8000	2160	2	0,1	0,28	7000	2270	0,4	0,09	0,25
4	25	8000	2160	2	0,07	0,16	7000	2270	0,4	0,06	0,14
4	30	8000	2160	2	0,05	0,16	7000	2270	0,4	0,05	0,14
4	35	6000	1620	2	0,04	0,12	5000	1700	0,4	0,04	0,11
4	40	6000	1620	2	0,03	0,12	5000	1700	0,4	0,03	0,11
4	45	6000	1620	2	0,02	0,12	5000	1700	0,4	0,02	0,11
4	50	5200	1410	2	0,015	0,12	4000	1490	0,4	0,014	0,11
4	60	5200	1410	2	0,01	0,08	4000	1490	0,4	0,01	0,07
5	16	6400	1920	2,5	0,15	0,35	5000	2010	0,5	0,14	0,32
5	25	6400	1920	2,5	0,1	0,35	5000	2010	0,5	0,09	0,32
5	35	6400	1920	2,5	0,07	0,2	5000	2010	0,5	0,06	0,18
5	50	4800	1440	2,5	0,04	0,15	4000	1520	0,5	0,04	0,14
5	60	4800	1440	2,5	0,015	0,15	4000	1520	0,5	0,014	0,14
6	20	5300	1760	3	0,15	0,42	5000	1850	0,6	0,14	0,38
6	30	5300	1760	3	0,1	0,42	5000	1850	0,6	0,09	0,38
6	40	5300	1760	3	0,07	0,24	5000	1850	0,6	0,06	0,22
6	50	4000	1320	3	0,04	0,18	3000	1380	0,6	0,04	0,16
6	60	4000	1320	3	0,015	0,18	3000	1380	0,6	0,014	0,16

↓ См. след.
стр.

Выбор концевых фрез и режимов резания

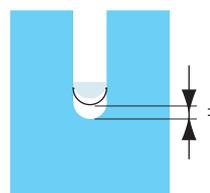
КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS, 4 ЗУБА 9416

Обрабатываемый материал		Предварительно упрочнённые стали 35~45HRC					Закалённые стали 45~55HRC				
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
3	14	8000	1320	0,3	0,08	0,15	4000	680	0,3	0,06	0,11
3	16	8000	1320	0,3	0,07	0,08	4000	680	0,3	0,05	0,06
3	18	8000	1320	0,3	0,06	0,08	4000	680	0,3	0,04	0,06
3	20	8000	1320	0,3	0,05	0,08	4000	680	0,3	0,04	0,06
3	25	6000	960	0,3	0,04	0,06	3000	500	0,3	0,03	0,05
3	30	6000	960	0,3	0,03	0,06	3000	500	0,3	0,02	0,05
3	40	5000	1250	0,3	0,014	0,06	3000	500	0,3	0,01	0,05
3	50	5000	1250	0,3	0,007	0,04	3000	500	0,3	0,005	0,03
4	12	6000	1620	0,4	0,11	0,28	3000	630	0,4	0,08	0,2
4	20	6000	1620	0,4	0,07	0,2	3000	630	0,4	0,05	0,14
4	25	6000	1620	0,4	0,05	0,11	3000	630	0,4	0,04	0,08
4	30	6000	1620	0,4	0,04	0,11	3000	630	0,4	0,03	0,08
4	35	4000	1220	0,4	0,03	0,08	2500	530	0,4	0,02	0,06
4	40	4000	1220	0,4	0,02	0,08	2500	530	0,4	0,015	0,06
4	45	4000	1220	0,4	0,014	0,08	2500	530	0,4	0,01	0,06
4	50	4000	1070	0,4	0,01	0,08	2500	530	0,4	0,008	0,06
4	60	4000	1070	0,4	0,007	0,06	2500	530	0,4	0,005	0,04
5	16	4000	1440	0,5	0,11	0,25	2000	540	0,5	0,08	0,18
5	25	4000	1440	0,5	0,07	0,25	2000	540	0,5	0,05	0,18
5	35	4000	1440	0,5	0,05	0,14	2000	540	0,5	0,04	0,1
5	50	3000	1080	0,5	0,03	0,11	2000	540	0,5	0,02	0,08
5	60	3000	1080	0,5	0,01	0,11	2000	540	0,5	0,008	0,08
6	20	4000	1320	0,6	0,11	0,29	2000	600	0,6	0,08	0,21
6	30	4000	1320	0,6	0,07	0,29	2000	600	0,6	0,05	0,21
6	40	4000	1320	0,6	0,05	0,17	2000	600	0,6	0,04	0,12
6	50	3000	990	0,6	0,03	0,13	2000	600	0,6	0,02	0,09
6	60	3000	990	0,6	0,01	0,13	2000	600	0,6	0,008	0,09

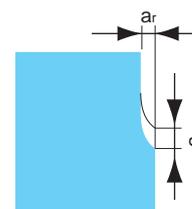
1. При обработке углов, уменьшите подачу приблизительно наполовину.
2. Рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.
3. Биение фрезы должно быть в пределах 10 мкм после установки в патрон.

КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS 9418

Фрезерование канавок



Фрезерование торца



Обрабатываемый материал			Углеродистые стали, Легированные стали 150~250HV						Нержавеющие стали, Литейные стали 25~35HRC					
Режимы фрезерования			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)				
Радиус сферического наконечника (мм)	Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H		
0,1	0,2	0,5	50000	410	0,005	0,005	0,02	50000	370	0,005	0,005	0,018		
0,1	0,2	1	50000	410	0,005	0,005	0,014	50000	370	0,005	0,005	0,013		
0,1	0,2	2	50000	280	0,005	0,005	0,006	50000	250	0,005	0,005	0,005		
0,15	0,3	1	50000	600	0,005	0,005	0,02	50000	540	0,005	0,005	0,02		
0,15	0,3	2	50000	600	0,005	0,005	0,01	50000	540	0,005	0,005	0,01		
0,15	0,3	3	50000	450	0,005	0,005	0,01	50000	540	0,005	0,005	0,007		
0,2	0,4	1	50000	900	0,02	0,05	0,04	50000	810	0,02	0,05	0,04		
0,2	0,4	1,5	50000	900	0,02	0,03	0,03	50000	810	0,02	0,03	0,03		
0,2	0,4	2	50000	800	0,01	0,02	0,03	50000	810	0,01	0,02	0,025		
0,2	0,4	2,5	50000	800	0,005	0,01	0,016	50000	740	0,005	0,01	0,014		
0,2	0,4	3	50000	800	0,005	0,01	0,016	50000	740	0,005	0,01	0,014		
0,2	0,4	4	50000	800	0,005	0,005	0,01	50000	740	0,005	0,005	0,01		
0,2	0,4	5	48000	480	0,005	0,005	0,01	46000	420	0,005	0,005	0,01		
0,25	0,5	2	50000	1100	0,02	0,03	0,04	50000	990	0,02	0,03	0,03		
0,25	0,5	4	50000	1100	0,01	0,01	0,02	50000	990	0,01	0,01	0,02		
0,25	0,5	5	50000	1100	0,005	0,01	0,015	40000	790	0,005	0,01	0,014		
0,25	0,5	6	50000	1100	0,005	0,005	0,013	40000	790	0,005	0,005	0,012		
0,25	0,5	8	38000	480	0,005	0,005	0,01	34000	390	0,005	0,005	0,01		
0,3	0,6	2	50000	1300	0,03	0,05	0,04	48000	1110	0,03	0,05	0,04		
0,3	0,6	3	50000	1300	0,02	0,03	0,04	46000	1060	0,02	0,03	0,04		
0,3	0,6	4	50000	1300	0,01	0,02	0,02	43000	990	0,01	0,02	0,02		
0,3	0,6	5	42000	1090	0,01	0,02	0,02	38000	880	0,01	0,02	0,016		
0,3	0,6	6	42000	1090	0,01	0,01	0,02	33000	760	0,01	0,01	0,016		
0,3	0,6	8	42000	840	0,005	0,005	0,02	33000	600	0,005	0,005	0,016		
0,3	0,6	10	32000	640	0,005	0,005	0,01	30000	550	0,005	0,005	0,01		
0,4	0,8	2	48000	1750	0,1	0,1	0,08	36000	1180	0,1	0,1	0,07		
0,4	0,8	4	48000	1750	0,05	0,1	0,06	36000	1180	0,05	0,1	0,05		
0,4	0,8	5	40000	1460	0,05	0,1	0,03	30000	980	0,05	0,1	0,03		
0,4	0,8	6	40000	1460	0,03	0,05	0,03	30000	980	0,03	0,05	0,03		
0,4	0,8	7	32000	1120	0,01	0,02	0,02	24000	780	0,01	0,02	0,02		
0,4	0,8	8	32000	1120	0,005	0,01	0,02	24000	780	0,005	0,01	0,02		
0,4	0,8	10	24000	840	0,005	0,005	0,02	21000	680	0,005	0,005	0,02		
0,5	1	3	38000	1710	0,2	0,3	0,1	29000	1160	0,2	0,3	0,09		
0,5	1	4	38000	1710	0,2	0,3	0,07	29000	1160	0,2	0,3	0,06		
0,5	1	5	38000	1710	0,1	0,3	0,07	29000	1160	0,1	0,3	0,06		
0,5	1	6	32000	1440	0,1	0,3	0,04	24000	960	0,1	0,3	0,04		
0,5	1	7	32000	1440	0,1	0,2	0,04	24000	960	0,1	0,2	0,04		
0,5	1	8	32000	1440	0,05	0,1	0,04	24000	960	0,05	0,1	0,04		
0,5	1	9	26000	1170	0,03	0,05	0,03	20000	800	0,03	0,05	0,03		
0,5	1	10	26000	1170	0,01	0,01	0,03	20000	800	0,01	0,01	0,03		
0,5	1	12	26000	1170	0,01	0,01	0,03	20000	800	0,01	0,01	0,03		
0,5	1	14	20000	900	0,005	0,01	0,03	16000	640	0,005	0,01	0,03		
0,5	1	16	20000	900	0,005	0,01	0,02	16000	640	0,005	0,01	0,02		
0,5	1	18	20000	900	0,005	0,005	0,015	16000	640	0,005	0,005	0,01		
0,5	1	20	20000	900	0,005	0,005	0,015	16000	640	0,005	0,005	0,01		
0,6	1,2	6	32000	1600	0,1	0,2	0,08	24000	1120	0,1	0,2	0,08		
0,6	1,2	8	26000	1300	0,1	0,2	0,05	19500	910	0,1	0,2	0,04		
0,6	1,2	10	22000	1100	0,05	0,1	0,04	16500	770	0,05	0,1	0,03		
0,6	1,2	12	22000	1100	0,03	0,05	0,04	16500	770	0,03	0,05	0,03		
0,75	1,5	8	22000	1500	0,1	0,2	0,06	16500	1050	0,1	0,2	0,05		
0,75	1,5	10	22000	1500	0,1	0,2	0,06	16500	1050	0,1	0,2	0,05		
0,75	1,5	12	22000	1500	0,1	0,1	0,06	16500	1050	0,1	0,1	0,05		

↓ См. след. стр.

Выбор концевых фрез и режимов резания

Обрабатываемый материал			Предварительно упрочнённые стали 35~45HRC					Закалённые стали 45~55HRC				
Режимы фрезерования			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		
Радиус сферического наконечника (мм)	Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
0,1	0,2	0,5	50000	320	0,005	0,005	0,015	50000	290	0,005	0,005	0,013
0,1	0,2	1	50000	320	0,005	0,005	0,01	50000	290	0,005	0,005	0,01
0,1	0,2	2	50000	220	0,005	0,005	0,004	50000	200	0,005	0,005	0,004
0,15	0,3	1	50000	360	0,005	0,005	0,02	50000	310	0,005	0,005	0,014
0,15	0,3	2	50000	360	0,005	0,005	0,01	50000	310	0,005	0,005	0,008
0,15	0,3	3	50000	330	0,005	0,005	0,006	50000	280	0,005	0,005	0,005
0,2	0,4	1	50000	720	0,02	0,05	0,03	50000	500	0,02	0,05	0,03
0,2	0,4	1,5	50000	720	0,02	0,03	0,02	50000	500	0,02	0,03	0,02
0,2	0,4	2	50000	640	0,01	0,02	0,02	50000	500	0,01	0,02	0,02
0,2	0,4	2,5	50000	640	0,005	0,01	0,01	50000	500	0,005	0,01	0,01
0,2	0,4	3	50000	640	0,005	0,01	0,01	50000	500	0,005	0,01	0,01
0,2	0,4	4	50000	640	0,005	0,005	0,008	50000	500	0,005	0,005	0,008
0,2	0,4	5	44000	350	0,005	0,005	0,008	42000	290	0,005	0,005	0,008
0,25	0,5	2	45000	770	0,02	0,03	0,03	32000	500	0,02	0,03	0,02
0,25	0,5	4	40000	700	0,01	0,01	0,016	29000	450	0,01	0,01	0,01
0,25	0,5	5	40000	700	0,005	0,01	0,01	29000	450	0,005	0,01	0,01
0,25	0,5	6	31000	540	0,005	0,005	0,009	29000	450	0,005	0,005	0,008
0,25	0,5	8	31000	310	0,005	0,005	0,008	29000	270	0,005	0,005	0,007
0,3	0,6	2	37000	780	0,03	0,05	0,035	27000	520	0,03	0,05	0,03
0,3	0,6	3	35000	740	0,02	0,03	0,03	25000	480	0,02	0,03	0,03
0,3	0,6	4	33000	700	0,01	0,02	0,02	24000	460	0,01	0,02	0,016
0,3	0,6	5	30000	630	0,01	0,02	0,015	24000	440	0,01	0,02	0,01
0,3	0,6	6	26000	550	0,01	0,01	0,012	24000	440	0,01	0,01	0,01
0,3	0,6	8	26000	420	0,005	0,005	0,01	24000	330	0,005	0,005	0,01
0,3	0,6	10	26000	420	0,005	0,005	0,01	24000	330	0,005	0,005	0,007
0,4	0,8	2	28800	840	0,1	0,1	0,06	20000	500	0,1	0,1	0,05
0,4	0,8	4	28800	840	0,05	0,1	0,04	20000	500	0,05	0,1	0,04
0,4	0,8	5	24000	700	0,05	0,1	0,03	18000	420	0,05	0,1	0,02
0,4	0,8	6	24000	700	0,03	0,05	0,024	18000	420	0,03	0,05	0,02
0,4	0,8	7	20000	560	0,01	0,02	0,02	18000	420	0,01	0,02	0,016
0,4	0,8	8	20000	560	0,005	0,01	0,016	18000	420	0,005	0,01	0,016
0,4	0,8	10	18000	500	0,005	0,005	0,016	16000	380	0,005	0,005	0,016
0,5	1	3	22800	770	0,2	0,3	0,08	16000	480	0,2	0,3	0,07
0,5	1	4	22800	770	0,2	0,3	0,06	16000	480	0,2	0,3	0,05
0,5	1	5	22800	770	0,1	0,3	0,05	16000	480	0,1	0,3	0,04
0,5	1	6	19200	650	0,1	0,3	0,03	14500	435	0,1	0,3	0,03
0,5	1	7	19200	650	0,1	0,2	0,03	14500	435	0,1	0,2	0,03
0,5	1	8	19200	650	0,05	0,1	0,03	14500	435	0,05	0,1	0,03
0,5	1	9	15600	530	0,03	0,05	0,02	14500	435	0,03	0,05	0,02
0,5	1	10	15600	530	0,01	0,01	0,02	13000	390	0,01	0,01	0,02
0,5	1	12	15600	530	0,01	0,01	0,02	13000	390	0,01	0,01	0,02
0,5	1	14	12000	410	0,005	0,01	0,02	13000	390	0,005	0,01	0,02
0,5	1	16	12000	410	0,005	0,01	0,016	13000	390	0,005	0,01	0,01
0,5	1	18	12000	410	0,005	0,005	0,012	13000	390	0,005	0,005	0,01
0,5	1	20	12000	410	0,005	0,005	0,012	13000	390	0,005	0,005	0,01
0,6	1,2	6	19200	720	0,1	0,2	0,07	12800	480	0,1	0,2	0,05
0,6	1,2	8	15600	590	0,1	0,2	0,04	10400	390	0,1	0,2	0,03
0,6	1,2	10	13200	500	0,05	0,1	0,03	8800	330	0,05	0,1	0,02
0,6	1,2	12	13200	500	0,03	0,05	0,03	8800	330	0,03	0,05	0,02
0,75	1,5	8	13200	680	0,1	0,2	0,05	8800	450	0,1	0,2	0,04
0,75	1,5	10	13200	680	0,1	0,2	0,05	8800	450	0,1	0,2	0,04
0,75	1,5	12	13200	680	0,1	0,1	0,05	8800	450	0,1	0,1	0,04

↓ См. след. стр.

КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS 9418

Обрабатываемый материал			Углеродистые стали, Легированные стали 150~250HВ					Нержавеющие стали, Литейные стали 25~35HRC				
Режимы фрезерования			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Радиус сферического наконечника (мм)	Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
0,75	1,5	14	17000	1160	0,05	0,1	0,05	12750	810	0,05	0,1	0,04
0,75	1,5	16	17000	1160	0,03	0,05	0,05	12750	810	0,03	0,05	0,04
0,75	1,5	18	17000	1160	0,02	0,03	0,05	12750	810	0,02	0,03	0,04
0,75	1,5	20	12800	870	0,01	0,02	0,05	9600	610	0,01	0,02	0,04
0,8	1,6	8	24000	1800	0,1	0,3	0,11	18000	1260	0,1	0,3	0,1
0,8	1,6	12	20000	1500	0,05	0,1	0,06	15000	1050	0,05	0,1	0,06
0,8	1,6	16	16000	1200	0,03	0,05	0,05	12000	840	0,03	0,05	0,04
0,8	1,6	20	12000	900	0,02	0,03	0,05	9000	630	0,02	0,03	0,04
1	2	4	19000	1710	0,3	0,5	0,2	14250	1200	0,3	0,5	0,18
1	2	6	19000	1710	0,2	0,5	0,2	14250	1200	0,2	0,5	0,18
1	2	8	19000	1710	0,1	0,3	0,14	14250	1200	0,1	0,3	0,13
1	2	12	16000	1440	0,1	0,2	0,08	12000	1010	0,1	0,2	0,07
1	2	14	16000	1440	0,1	0,2	0,08	12000	1010	0,1	0,2	0,07
1	2	16	16000	1440	0,1	0,1	0,08	12000	1010	0,1	0,1	0,07
1	2	18	12800	1150	0,1	0,1	0,06	9600	810	0,1	0,1	0,05
1	2	20	12800	1150	0,05	0,1	0,06	9600	810	0,05	0,1	0,05
1	2	22	12800	1150	0,03	0,05	0,06	9600	810	0,03	0,05	0,05
1	2	25	10000	900	0,02	0,03	0,06	7500	630	0,02	0,03	0,05
1	2	30	10000	900	0,01	0,02	0,04	7500	630	0,01	0,02	0,04
1,5	3	8	12800	2180	0,3	0,5	0,3	9600	1530	0,3	0,5	0,27
1,5	3	10	12800	2180	0,2	0,5	0,21	9600	1530	0,2	0,5	0,19
1,5	3	16	10600	1800	0,1	0,3	0,12	7950	1260	0,1	0,3	0,11
1,5	3	20	10600	1800	0,1	0,2	0,12	7950	1260	0,1	0,2	0,11
1,5	3	25	8500	1450	0,05	0,1	0,09	6375	1020	0,05	0,1	0,08
1,5	3	30	8500	1450	0,03	0,05	0,09	6375	1020	0,03	0,05	0,08
1,5	3	35	8500	1450	0,02	0,03	0,09	6375	1020	0,02	0,03	0,08
2	4	10	10000	2200	0,3	0,5	0,4	7500	1540	0,3	0,5	0,36
2	4	16	10000	2200	0,2	0,5	0,28	7500	1540	0,2	0,5	0,25
2	4	20	10000	2200	0,1	0,3	0,28	7500	1540	0,1	0,3	0,25
2	4	25	8000	1760	0,1	0,3	0,16	6000	1230	0,1	0,3	0,14
2	4	30	8000	1760	0,1	0,2	0,16	6000	1230	0,1	0,2	0,14
2	4	35	6400	1410	0,1	0,2	0,12	4800	990	0,1	0,2	0,11
2	4	40	6400	1410	0,05	0,1	0,12	4800	990	0,05	0,1	0,11
2	4	45	6400	1410	0,03	0,05	0,12	4800	990	0,03	0,05	0,11
2	4	50	4800	1060	0,02	0,03	0,12	3600	740	0,02	0,03	0,11
2,5	5	20	7700	1930	0,2	0,3	0,35	5775	1350	0,2	0,3	0,32
2,5	5	25	7700	1930	0,2	0,3	0,35	5775	1350	0,2	0,3	0,32
2,5	5	30	6400	1600	0,1	0,3	0,2	4800	1120	0,1	0,3	0,18
2,5	5	35	6400	1600	0,1	0,3	0,2	4800	1120	0,1	0,3	0,18
3	6	30	6400	1860	0,3	0,5	0,42	4800	1300	0,3	0,5	0,38
3	6	50	4200	1220	0,2	0,3	0,18	3150	850	0,2	0,3	0,16

↓ См. след. стр.

Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПОКРЫТИЕМ GS 9418

Обрабатываемый материал			Предварительно упрочнённые стали 35~45HRC					Закалённые стали 45~55HRC				
Режимы фрезерования			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (mm)		
Радиус сферического наконечника (мм)	Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			aa	ar	H			aa	ar	H
0,75	1,5	14	10200	520	0,05	0,1	0,04	6800	350	0,05	0,1	0,03
0,75	1,5	16	10200	520	0,03	0,05	0,04	6800	350	0,03	0,05	0,03
0,75	1,5	18	10200	520	0,02	0,03	0,04	6800	350	0,02	0,03	0,03
0,75	1,5	20	7680	390	0,01	0,02	0,04	5120	260	0,01	0,02	0,03
0,8	1,6	8	14400	810	0,1	0,3	0,09	9600	540	0,1	0,3	0,07
0,8	1,6	12	12000	680	0,05	0,1	0,05	8000	450	0,05	0,1	0,04
0,8	1,6	16	9600	540	0,03	0,05	0,04	6400	360	0,03	0,05	0,03
0,8	1,6	20	7200	410	0,02	0,03	0,04	4800	270	0,02	0,03	0,03
1	2	4	11400	770	0,3	0,5	0,16	7600	510	0,3	0,5	0,13
1	2	6	11400	770	0,2	0,5	0,16	7600	510	0,2	0,5	0,13
1	2	8	11400	770	0,1	0,3	0,11	7600	510	0,1	0,3	0,09
1	2	12	9600	650	0,1	0,2	0,06	6400	430	0,1	0,2	0,05
1	2	14	9600	650	0,1	0,2	0,06	6400	430	0,1	0,2	0,05
1	2	16	9600	650	0,1	0,1	0,06	6400	430	0,1	0,1	0,05
1	2	18	7680	520	0,1	0,1	0,05	5120	350	0,1	0,1	0,04
1	2	20	7680	520	0,05	0,1	0,05	5120	350	0,05	0,1	0,04
1	2	22	7680	520	0,03	0,05	0,05	5120	350	0,03	0,05	0,04
1	2	25	6000	410	0,02	0,03	0,05	4000	270	0,02	0,03	0,04
1	2	30	6000	410	0,01	0,02	0,03	4000	270	0,01	0,02	0,03
1,5	3	8	7680	980	0,3	0,5	0,24	5120	650	0,3	0,5	0,2
1,5	3	10	7680	980	0,2	0,5	0,17	5120	650	0,2	0,5	0,14
1,5	3	16	6360	810	0,1	0,3	0,1	4240	540	0,1	0,3	0,08
1,5	3	20	6360	810	0,1	0,2	0,1	4240	540	0,1	0,2	0,08
1,5	3	25	5100	650	0,05	0,1	0,07	3400	440	0,05	0,1	0,06
1,5	3	30	5100	650	0,03	0,05	0,07	3400	440	0,03	0,05	0,06
1,5	3	35	5100	650	0,02	0,03	0,07	3400	440	0,02	0,03	0,06
2	4	10	6000	990	0,3	0,5	0,32	4000	660	0,3	0,5	0,26
2	4	16	6000	990	0,2	0,5	0,22	4000	660	0,2	0,5	0,18
2	4	20	6000	990	0,1	0,3	0,22	4000	660	0,1	0,3	0,18
2	4	25	4800	790	0,1	0,3	0,13	3200	530	0,1	0,3	0,1
2	4	30	4800	790	0,1	0,2	0,13	3200	530	0,1	0,2	0,1
2	4	35	3840	630	0,1	0,2	0,1	2560	420	0,1	0,2	0,08
2	4	40	3840	630	0,05	0,1	0,1	2560	420	0,05	0,1	0,08
2	4	45	3840	630	0,03	0,05	0,1	2560	420	0,03	0,05	0,08
2	4	50	2880	480	0,02	0,03	0,1	1920	320	0,02	0,03	0,08
2,5	5	20	4620	870	0,2	0,3	0,28	3080	580	0,2	0,3	0,23
2,5	5	25	4620	870	0,2	0,3	0,28	3080	580	0,2	0,3	0,23
2,5	5	30	3840	720	0,1	0,3	0,16	2560	480	0,1	0,3	0,13
2,5	5	35	3840	720	0,1	0,3	0,16	2560	480	0,1	0,3	0,13
3	6	30	3840	840	0,3	0,5	0,34	2560	560	0,3	0,5	0,27
3	6	50	2520	550	0,2	0,3	0,14	1680	370	0,2	0,3	0,12

1. При обработке углов, уменьшите подачу приблизительно наполовину.
2. Рекомендуется применять СОЖ на водонерастворимой основе.
3. Для достижения длины режущей кромки, наиболее эффективным будет использование каждой длины шейки.
4. Биение фрезы должно быть в пределах 10 мкм после установки в патрон.

КОНЦЕВЫЕ ЧЕРНОВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS 9420

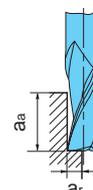
Фрезерование торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)													
6	4800	1200	5800	1500	3200	380	2600	400	5300	250	1600	100	
8	3600	1200	4500	1500	2400	380	2000	400	4000	250	1250	100	
10	2800	1200	3500	1500	1900	380	1600	400	3200	250	1000	100	
12	2400	1200	2900	1500	1600	380	1300	400	2600	250	800	100	
16	1800	900	2200	1100	1200	360	1000	360	2000	210	600	90	
20	1400	700	1700	850	850	340	800	300	1600	150	500	80	
Глубина резания	a _a	1,5D											
	a _r	0,5D						0,3D					

D: Диаметр фрезы

- Используйте станок и оснастку с большой жёсткостью.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.

Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ЧЕРНОВЫЕ ФРЕЗЫ С ПОКРЫТИЕМ GS 9420

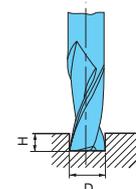
Фрезерование канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)													
6	3600	900	4300	1100	2400	300	1700	260	4200	250	1100	65	
8	2700	900	3400	1100	1800	300	1350	260	3200	250	800	65	
10	2100	900	2600	1100	1400	300	1100	260	2500	250	650	65	
12	1800	900	2200	1100	1200	300	900	260	2100	250	550	65	
16	1350	700	1650	850	900	280	700	240	1600	210	400	60	
20	1050	520	1350	700	700	260	550	220	1250	170	300	55	
Глубина резания	H	1,0D						0,3D		0,5D		0,3D	

D: Диаметр фрезы

- Используйте станок и оснастку с большой жёсткостью.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.

Фрезерование канавок



Выбор концевых фрез и режимов резания

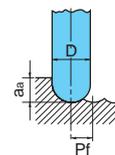
КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ПРОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ GS 9422

Обрабатываемый материал	Предварительно упрочнённые стали, Литейные стали (40~50HRC)		Закалённые стали (50~55HRC)		Закалённые стали (55~60HRC)		Закалённые стали (60~65HRC)		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
R0,2	50000	500	50000	500	50000	500	50000	500	
R0,3	50000	800	50000	800	50000	800	50000	700	
R0,5	50000	1400	50000	1400	50000	1300	42000	1000	
R0,75	50000	2000	50000	2000	37300	1400	28000	1000	
R1	38100	2100	38100	2100	28000	1400	21000	1000	
R1,25	30500	2100	30500	2100	22400	1400	16800	1000	
R1,5	25400	2100	25400	2100	18700	1400	14000	1000	
R2	19100	2100	19100	2100	14000	1400	10500	1000	
R2,5	15300	2100	15300	2100	11200	1400	8400	1000	
R3	12700	2100	12700	2100	9300	1400	7000	1000	
R4	9500	2100	9500	2100	7000	1400	5300	1000	
R5	7600	2100	7600	2100	5600	1400	4200	1000	
R6	6400	2100	6400	2100	4700	1400	3500	1000	
Глубина резания	a _p	0,08D				0,05D			
	Pf	0,25D				0,15D			

D: Диаметр фрезы

R: Радиус сферического наконечника

1. Рекомендуется обрабатывать в масляном тумане.
2. Если глубина резания небольшая, можно увеличить скорость подачи.
3. При использовании станков с низкой мощностью, применяйте максимальную скорость резания, и отрегулируйте подачу.
4. Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.



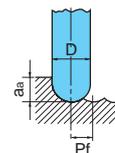
ЧИСТОВЫЕ ФРЕЗЫ ИЗ КНБ ДЛЯ ШТАМПОВОК И ЛИТЯ 9426

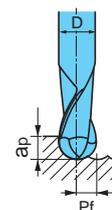
Обрабатываемый материал	STAVAX, NAK80, SKD61 40~52HRC				SKD11 52~62HRC				SKH 60~70HRC			
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания	
			a _a мм	Pf мм			a _a мм	Pf мм			a _a мм	Pf мм
R0,2	20,000~50,000	0,02	0,03	0,03	20,000~50,000	0,02	0,01	0,02	20,000~50,000	0,015	0,01	0,02
R0,3	20,000~50,000	0,02	0,03	0,03	20,000~50,000	0,02	0,01	0,02	20,000~50,000	0,015	0,01	0,02
R0,5	20,000~50,000	0,03	0,05	0,05	20,000~50,000	0,03	0,03	0,04	20,000~50,000	0,02	0,02	0,03
R0,75	20,000~50,000	0,04	0,08	0,1	20,000~50,000	0,04	0,05	0,05	20,000~50,000	0,03	0,02	0,05
R1,0	20,000~50,000	0,05	0,1	0,1	17,000~50,000	0,05	0,05	0,05	17,000~50,000	0,03	0,03	0,05

D: Диаметр фрезы

R: Радиус сферического наконечника

1. Для стабильной обработки необходим станок с повышенной жёсткостью.
2. Рекомендуется обработка с продувкой воздухом или в масляном тумане.
3. Уменьшайте насколько возможно вылет инструмента.



КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПРОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ GS 9428


Обрабатываемый материал			Закалённые стали (55-60HRC)				Закалённые стали (45-55HRC)				Закалённые стали, Предварительно упрочнённые стали (38-45HRC)			
Режимы фрезерования			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)	
Радиус сферического наконечника (мм)	Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			ap	Pf			ap	Pf			ap	Pf
0,1	0,2	0,5	50000	200	0,004	0,005	50000	260	0,005	0,005	50000	380	0,005	0,005
0,1	0,2	1	50000	180	0,004	0,005	50000	230	0,005	0,005	50000	340	0,005	0,005
0,1	0,2	1,5	45000	140	0,004	0,005	50000	220	0,005	0,005	50000	310	0,005	0,005
0,1	0,2	2	36000	110	0,004	0,005	41000	160	0,005	0,005	42000	230	0,005	0,005
0,1	0,2	2,5	34000	90	0,004	0,005	34000	110	0,005	0,005	35000	180	0,005	0,005
0,1	0,2	3	34000	80	0,004	0,005	34000	100	0,004	0,005	35000	150	0,004	0,005
0,2	0,4	1	50000	470	0,008	0,015	50000	550	0,01	0,02	50000	850	0,01	0,02
0,2	0,4	2	50000	370	0,008	0,015	50000	460	0,01	0,02	50000	660	0,01	0,02
0,2	0,4	3	42000	240	0,005	0,01	47000	350	0,008	0,015	47000	510	0,008	0,015
0,2	0,4	4	34000	180	0,005	0,005	39000	260	0,005	0,005	40000	390	0,005	0,005
0,2	0,4	5	31000	130	0,004	0,005	34000	190	0,004	0,005	35000	280	0,004	0,005
0,25	0,5	2	50000	520	0,01	0,02	50000	650	0,015	0,03	50000	950	0,015	0,03
0,25	0,5	3	47000	430	0,01	0,02	50000	570	0,01	0,02	50000	890	0,01	0,02
0,25	0,5	4	42000	300	0,01	0,01	47000	430	0,01	0,02	47000	620	0,01	0,02
0,25	0,5	5	29000	190	0,005	0,01	32000	280	0,005	0,01	33000	420	0,005	0,01
0,25	0,5	6	24000	110	0,004	0,005	28000	170	0,004	0,005	29000	260	0,004	0,005
0,25	0,5	8	22000	110	0,004	0,005	23000	120	0,004	0,005	24000	160	0,004	0,005
0,3	0,6	2	50000	650	0,01	0,02	50000	820	0,03	0,05	50000	1200	0,03	0,05
0,3	0,6	3	50000	600	0,01	0,02	50000	750	0,02	0,03	50000	1100	0,02	0,03
0,3	0,6	4	42000	490	0,01	0,02	50000	740	0,01	0,02	50000	1060	0,01	0,02
0,3	0,6	5	35000	400	0,01	0,02	48000	700	0,01	0,02	50000	1070	0,01	0,02
0,3	0,6	6	30000	350	0,01	0,02	42000	640	0,01	0,02	48000	1050	0,01	0,02
0,3	0,6	8	23000	190	0,005	0,01	33000	350	0,005	0,01	37000	560	0,005	0,01
0,3	0,6	10	19000	110	0,005	0,008	28000	180	0,005	0,008	31000	290	0,005	0,008
0,5	1	4	44000	1870	0,02	0,05	44000	2420	0,05	0,1	50000	3560	0,05	0,1
0,5	1	6	33000	1320	0,02	0,05	38000	1900	0,05	0,1	44000	2790	0,05	0,1
0,5	1	8	29000	1070	0,02	0,05	31000	1430	0,05	0,1	34000	2480	0,02	0,05
0,5	1	10	20000	580	0,01	0,02	26000	940	0,01	0,02	28000	1270	0,01	0,02
0,5	1	12	19000	450	0,01	0,01	22000	660	0,01	0,01	24000	910	0,01	0,01
0,5	1	14	17000	340	0,005	0,01	20000	510	0,005	0,01	21000	670	0,01	0,01
0,5	1	16	14000	220	0,005	0,01	18000	360	0,005	0,01	19000	480	0,005	0,01
0,5	1	18	13000	170	0,004	0,005	16000	270	0,005	0,005	17000	360	0,005	0,005
0,5	1	20	13000	150	0,004	0,005	15000	230	0,005	0,005	16000	350	0,005	0,005
0,5	1	22	13000	110	0,004	0,005	14000	130	0,005	0,005	14000	220	0,005	0,005
0,75	1,5	8	23000	1200	0,03	0,06	28000	1980	0,075	0,15	32000	2800	0,075	0,15
0,75	1,5	10	23000	1100	0,03	0,06	26000	1630	0,075	0,15	26000	2060	0,075	0,15
0,75	1,5	16	11000	370	0,03	0,05	16000	690	0,05	0,1	18000	1410	0,05	0,1
0,75	1,5	20	10000	170	0,02	0,05	14000	310	0,02	0,05	15000	380	0,02	0,05
1	2	4	44000	3960	0,05	0,1	50000	5640	0,1	0,2	50000	5600	0,1	0,2
1	2	6	33000	1980	0,05	0,1	39000	3010	0,1	0,2	40000	3110	0,1	0,2
1	2	8	22000	1650	0,05	0,1	26000	2490	0,1	0,2	31000	2980	0,1	0,2
1	2	10	19000	1560	0,05	0,1	22000	2320	0,1	0,2	25000	2750	0,1	0,2
1	2	16	12000	1040	0,05	0,1	15000	1620	0,1	0,1	17000	1940	0,1	0,1
1	2	20	10000	710	0,05	0,1	13000	1160	0,05	0,1	14000	1400	0,05	0,1
1	2	25	8000	480	0,03	0,05	11000	830	0,03	0,03	11000	930	0,03	0,05
1	2	30	8000	260	0,02	0,05	10000	400	0,02	0,05	10000	840	0,03	0,05
1	2	35	7000	120	0,02	0,03	8000	150	0,02	0,03	8000	250	0,02	0,03
1,5	3	8	24000	2620	0,06	0,15	28000	3920	0,15	0,3	33000	4620	0,15	0,3
1,5	3	10	20000	2220	0,06	0,15	22000	3080	0,15	0,3	28000	4030	0,15	0,3
1,5	3	15	12000	1310	0,06	0,15	14000	1940	0,1	0,3	18000	2480	0,1	0,3
1,5	3	20	11000	1100	0,06	0,15	12000	1750	0,1	0,2	15000	1820	0,1	0,2
1,5	3	25	9000	650	0,05	0,1	10000	910	0,05	0,1	13000	1190	0,05	0,1
1,5	3	30	7000	470	0,03	0,05	8000	670	0,03	0,05	10000	840	0,03	0,05
1,5	3	35	6000	360	0,02	0,05	7000	540	0,02	0,05	8000	610	0,02	0,05

↓ См. след. стр.

Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ СФЕРИЧЕСКИЕ ФРЕЗЫ С ДЛИННОЙ ШЕЙКОЙ И ПРОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ GS 9428

Обрабатываемый материал			Закалённые стали (55~60HRC)				Закалённые стали (45~55HRC)				Закалённые стали, Предварительно упрочнённые стали (38~45HRC)			
Режимы фрезерования			Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Глубина резания (мм)	
Радиус сферического наконечника (мм)	Диаметр фрезы (мм)	L1 (мм)			a _p	Pf			a _p	Pf			a _p	Pf
2	4	10	20000	2560	0,08	0,2	22000	4840	0,2	0,5	28000	4700	0,2	0,5
2	4	15	13000	1730	0,08	0,2	18000	3040	0,2	0,5	22000	3740	0,2	0,5
2	4	20	9000	1130	0,08	0,2	15000	2460	0,2	0,4	18000	2930	0,2	0,4
2	4	25	7000	950	0,08	0,2	14000	2370	0,1	0,3	18000	2930	0,1	0,3
2	4	30	6000	760	0,08	0,2	13000	2060	0,1	0,2	15000	2360	0,1	0,2
2	4	35	5000	530	0,08	0,2	10000	1330	0,1	0,2	13000	1840	0,1	0,2
2	4	40	4500	450	0,05	0,1	9000	1130	0,05	0,1	10000	1330	0,05	0,1
2	4	45	4100	410	0,05	0,05	8000	1020	0,05	0,05	8000	1010	0,05	0,05
2	4	50	4000	310	0,02	0,05	7000	700	0,02	0,05	7000	710	0,02	0,05
2.5	5	20	9000	1460	0,1	0,25	14000	2910	0,25	0,5	22000	4290	0,25	0,5
2.5	5	25	7000	1120	0,1	0,25	13000	2600	0,2	0,3	17000	3400	0,2	0,3
2.5	5	30	5600	730	0,1	0,25	12000	1960	0,1	0,3	15000	2460	0,1	0,3
2.5	5	35	4900	430	0,1	0,25	11000	1210	0,1	0,3	13000	1630	0,1	0,3
3	6	30	5400	1000	0,1	0,2	10000	2330	0,3	0,5	11000	2640	0,3	0,5
3	6	50	3500	560	0,1	0,2	8000	1600	0,2	0,3	8000	1710	0,2	0,3

1. Для стабильной обработки необходим станок с повышенной жёсткостью.
2. Рекомендуется обработка с продувкой воздухом или в масляном тумане.
3. Уменьшайте насколько возможно вылет инструмента.
4. Режимы резания необходимо регулировать в соответствии с жёсткостью станка.
5. Регулировка производится в соответствии с требуемым качеством поверхности.

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ РЕЖИМОВ С ПОКРЫТИЕМ GS 9430

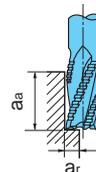
Фрезерование торца

Обрабатываемый материал		Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали SCM, NAK, HPM (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)	
Режимы фрезерования		Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
Диаметр фрезы (мм)													
6		4800	800	5300	890	4200	510	2700	290	3200	230	1600	110
8		3600	800	4000	890	3200	510	2000	290	2400	230	1200	110
10		2800	800	3200	890	2500	510	1600	290	1900	230	950	110
12		2400	800	2700	890	2100	510	1300	290	1600	230	800	110
16		1800	740	2000	830	1600	460	1000	250	1200	190	600	100
20		1400	700	1600	780	1300	410	800	220	950	150	480	80
Глубина резания	a _a	1,5D				1,0D		1,5D		1,0D			
	a _r	0,3D				0,2D		0,2D		0,1D			
*Глубина резания	a _a	1,0D				0,6D		1,0D		0,6D			
	a _r	0,05D				0,03D		0,01D		0,02D			

* глубина резания при использовании обрабатывающего центра с конусом шпинделя ISO30

1. Используйте станок с большой жёсткостью.
2. Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.

Фрезерование торца



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ТЯЖЁЛЫХ РЕЖИМОВ С ПОКРЫТИЕМ GS 9430

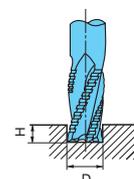
Фрезерование канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали SCM, NAK, HPM (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)	6	3700	620	4200	710	3200	380	1900	200	2700	190	1100	80
	8	2800	620	3200	710	2400	380	1400	200	2000	190	800	80
	10	2200	620	2600	710	1900	380	1100	200	1600	190	650	80
	12	1900	620	2100	710	1600	380	900	200	1300	190	550	80
	16	1400	580	1600	660	1200	340	700	180	1000	160	400	60
	20	1100	540	1300	620	950	300	550	160	800	130	320	50
Глубина резания	H		0,7D				0,2D		0,3D		0,2D		

D: Диаметр фрезы

- Используйте станок с большой жёсткостью.
- Не рекомендуется обрабатывать канавки на станке с конусом шпинделя ISO 30.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.

Фрезерование канавок



КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ПАЗОВ С ПОКРЫТИЕМ GS 9432

Фрезерование канавок и торцевое фрезерование

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали SCM, NAK, HPM (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)	4	6000	500	6000	500	5800	350	3600	190	3300	130	2000	70
	6	4600	580	4600	580	4300	390	2500	200	2200	140	1400	80
	8	3400	580	3400	580	3200	390	1850	200	1600	140	1000	80
	10	2800	590	2800	590	2600	390	1500	200	1300	140	800	80
	12	2300	590	2300	590	2200	400	1250	200	1100	140	700	80
	16	1700	470	1700	470	1600	380	900	190	800	130	500	70
Глубина резания	a _a	1,5D				1,0D		1,5D		1,0D			
	a _r	0,1D				0,05D		0,01D		0,05D			
	H	1D				0,2D		0,3D		0,2D			

D: Диаметр фрезы

- Используйте станок с большой жёсткостью.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.

Выбор концевых фрез и режимов резания

КОНЦЕВЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ПАЗОВ С ПОКРЫТИЕМ GS 9432

Фрезерование пазов

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали SCM, NAK, HPM (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)	
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин
4	4000	150	4000	150	2400	90	2000	60	2400	70	1600	40
6	2700	150	2700	150	1600	90	1300	60	1600	70	1100	40
8	2000	140	2000	140	1200	90	1000	60	1200	70	800	40
10	1600	130	1600	130	1000	80	800	50	1000	60	640	40
12	1300	110	1300	110	800	70	660	40	800	50	530	30
16	1000	100	1000	100	600	70	500	40	600	50	400	30

D: Диаметр фрезы

- Используйте станок с большой жёсткостью.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.
- В качестве сверла, можно применять для тонколистовых заготовок и обработки на станке со шпинделем с конусом ISO 30.

КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ С ПРОЧНЫМ ПОКРЫТИЕМ GS 9434

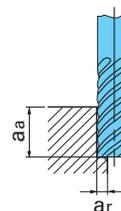
Высокоскоростное фрезерование

Обрабатываемый материал Режимы фрезерования Диаметр фрезы (мм)	Закалённые стали, Углеродистые стали, Легированные стали ~35HRC		Закалённые стали, Предварительно упрочнённые стали 35~45HRC		Закалённые стали SKD61 45~55HRC		Закалённые стали SKD11 55~60HRC		Закалённые стали SKH51 60~65HRC		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
1	48000	1250	48000	1250	48000	1250	48000	930	38000	700	
2	48000	2850	48000	2850	48000	2850	36000	1600	24000	1000	
3	32000	4900	32000	4900	32000	4900	24000	2740	16000	1700	
4	24000	5200	24000	5200	24000	5200	18000	2900	12000	1800	
5	19200	5800	19200	5800	19200	5800	14300	3200	9600	2000	
6	16000	5800	16000	5800	16000	5800	12000	3200	8000	2000	
8	12000	5800	12000	5800	12000	5800	9000	3200	6000	2000	
10	9600	5800	9600	5800	9600	5800	7200	3200	4800	2000	
12	8000	5800	8000	5800	8000	5800	6000	3200	4000	2000	
16	6000	5400	6000	5400	6000	5400	4500	3000	3000	1900	
20	4800	4600	4800	4600	4800	4600	3600	2580	2400	1600	
Глубина резания	a _p	1~1,5D									
	a _e	0,1D		0,05D				0,02D		0,01D	

D: Диаметр фрезы

- При использовании станков с низкой мощностью, применяйте максимальную скорость резания, и отрегулируйте подачу.
- При высокоскоростном фрезеровании рекомендуется сухая обработка.
- Если при обработке возникают нехарактерные вибрации и различные шумы, отрегулируйте режимы фрезерования.

Фрезерование торца

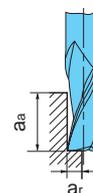


КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ЧЕРНОВОЙ ОБРАБОТКИ С ПОКРЫТИЕМ GS 9436
Фрезерование торца

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали SCM, NAK, HPM (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)	6	4800	1200	5800	1500	3200	380	2600	400	5300	250	1600	100
	8	3600	1200	4500	1500	2400	380	2000	400	4000	250	1250	100
	10	2800	1200	3500	1500	1900	380	1600	400	3200	250	1000	100
	12	2400	1200	2900	1500	1600	380	1300	400	2600	250	800	100
	16	1800	900	2200	1100	1200	360	1000	360	2000	210	600	90
	20	1400	700	1700	850	850	340	800	300	1600	150	500	80
Глубина резания	a _p	1,5D											
	a _e	0,5D						0,3D					

D: Диаметр фрезы

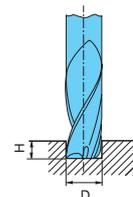
- Используйте станок и оснастку с большой жёсткостью.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.

Фрезерование торца

КОНЦЕВЫЕ РАДИУСНЫЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ЧЕРНОВОЙ ОБРАБОТКИ С ПОКРЫТИЕМ GS 9436
Фрезерование канавок

Обрабатываемый материал	Конструкционные стали, Углеродистые стали SS, SC (150~250HB)		Чугуны FC, FCD		Легированные стали, Предварительно упрочнённые стали SCM, NAK, HPM (25~35HRC)		Закалённые стали (45~50HRC)		Нержавеющие стали SUS304, 316		Никелевые сплавы Титановые сплавы (20~45HRC)		
	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	Число оборотов мин ⁻¹	Подача мм/мин	
Диаметр фрезы (мм)	6	3600	900	4300	1100	2400	300	1700	260	4200	250	1100	65
	8	2700	900	3400	1100	1800	300	1350	260	3200	250	800	65
	10	2100	900	2600	1100	1400	300	1100	260	2500	250	650	65
	12	1800	900	2200	1100	1200	300	900	260	2100	250	550	65
	16	1350	700	1650	850	900	280	700	240	1600	210	400	60
	20	1050	520	1350	700	700	260	550	220	1250	170	300	55
Глубина резания	a _p	1,0D						0,3D		0,5D		0,3D	

D: Диаметр фрезы

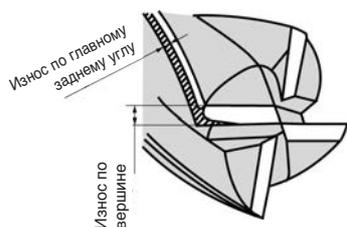
- Используйте станок и оснастку с большой жёсткостью.
- Применяйте СОЖ при обработке нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов.

Фрезерование канавок


Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Проверка	Факторы исправления												
		Подача	Скорость резания	СОЖ	Уменьшить скорость	Кол-во зубьев	Выбор инструмента	Заточить зубья	Устранить окалину	Уменьшить изгиб	Жёсткость	Оправка/патрон	Тех. Обслуживание станка	
Вибрации	1. Проверьте крепление заготовки.											<input type="radio"/>		
	2. Проверьте режимы скорости и подачи.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>									
	3. Проверьте глубину резания и отжим фрезы.				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				
	4. Проверьте инструмент и биение оправки.								<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		
	5. Проверьте подшипник оси.												<input type="radio"/>	
Погрешности в резании	1. Проверьте остроту фрезы.								<input type="radio"/>					
	2. Проверьте ширину и глубину резания.				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				
	3. Проверьте диаметр и длину фрезы.						<input type="radio"/>				<input type="radio"/>			
	4. Проверьте качество фрезерования: на выходе и встречное фрезерование.										<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	5. Проверьте установку на жёсткость, и удостоверьтесь, что деформация заготовки не вызвана пережимом при фиксации.										<input type="radio"/>			
	6. Проверьте смещение оси.										<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
Обдирка	1. Проверьте подачу на зуб.	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				
	2. Проверьте количество зубьев фрезы.	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
	3. Проверьте инструмент или оправку (биение).								<input type="radio"/>			<input type="radio"/>		
	4. Проверьте обработанную поверхность, а также фрезу после повторного затачивания.				<input type="radio"/>					<input type="radio"/>				
Проблемы при обработке пазов	Многозубая фреза	1. Проверьте диаметр фрезы.							<input type="radio"/>					
		2. Проверьте подачу.	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>								
	Двухзубая фреза	1. Проверьте угол наклона линии зуба.								<input type="radio"/>				
		2. Проверьте подачу.	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>								
Производство	1. Проверьте скорость, подачу, и количество зубьев.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
	2. Проверьте крепление заготовки.										<input type="radio"/>			

Повторная заточка концевых фрез



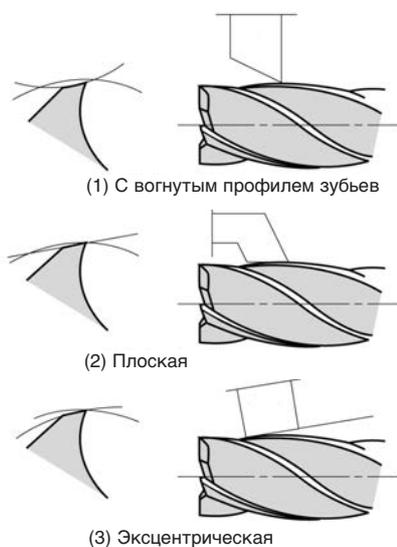
Износ по главному заднему углу (мм)	Тип операции
0,1 ~ 0,15	Высокоточное резание, прорезание шпоночных канавок
0,3	Общее резание
0,5 ~ 0,7	Черновое резание

Срок для повторной заточки
 Для обеспечения повышенной стойкости и увеличения производительности необходимо не нарушать существующий профиль зуба фрезы.
 Обычно, время для переточки определяется по износу по периферии главного заднего угла, как показано выше.

Методы заточки концевых фрез подразделяются:
 (A) Заточка по периферии главного заднего угла для фрез стандартного типа и фрез для тяжёлых режимов.
 (B) Заточка поверхности головки зуба (передней поверхности) для концевых черновых фрез, концевых фрез с покрытием и профильных концевых фрез.
 (C) Заточка торцового зуба для сферических концевых фрез и концевых фрез для шпоночных канавок.

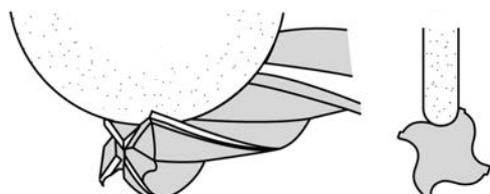
(A) Заточка по периферии главного заднего угла

(C) Заточка торцового зуба

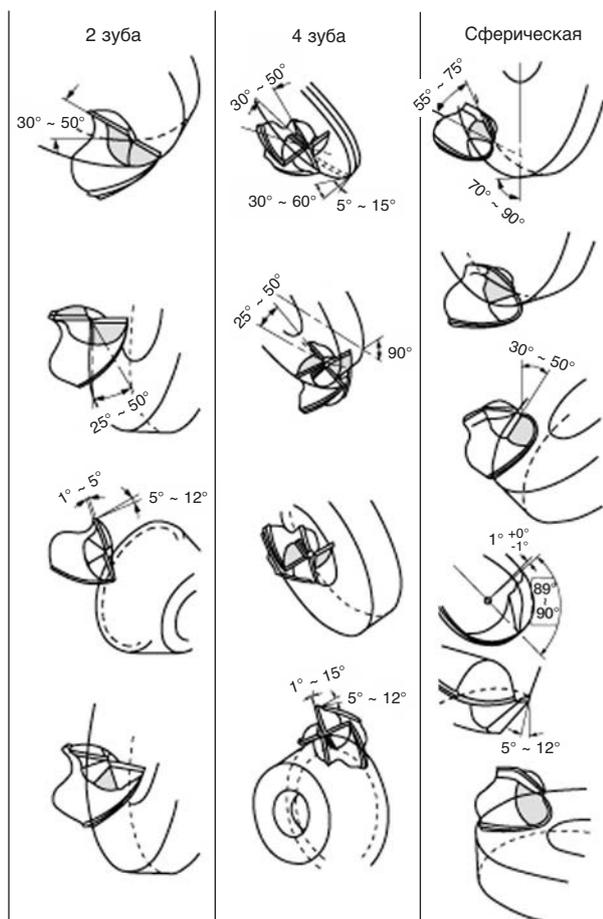


(C) также требуется после 2-3 раз переточки.

(B) Заточка передней поверхности зуба



При переточке концевых фрез с покрытием, рекомендуется заточка поверхности головки зуба (передней поверхности).



NACHI

German Head Quarter

NACHI EUROPE GmbH
Bischofstraße 99
47809 Krefeld, Germany
Phone: +49 2151-65046-0
Fax: +49 2151-65046-90
<http://www.nachi.de/>

South Office Germany

NACHI EUROPE GmbH
Pleidelsheimer Straße 47
74321 Bietigheim-Bissingen, Germany
Phone: +49 7142-77418-0
Fax: +49 7142-77418-20

UK Branch

NACHI EUROPE GmbH
Unit 3, 92, Kettles Wood Drive,
Woodgate Business Park,
BIRMINGHAM, B32 3DB, UK
Phone: +44 121 423 2922
Fax: +44 121 421 7520
<http://www.nachi.co.uk/>

Spain Main Office

NACHI EUROPE GmbH
P.I. El Montalvo IIIIC/Segunda, 6. Portal 1-2ª,
Oficina 537188 Carbajosa de la Sagrada
SALAMANCA (Spain)
Phone: +34 923 197 837
Fax: +34 923 197 758

CZ-Office

NACHI EUROPE GmbH
Sezemicka 2757/2
VGP Park – A1
Prague 9,
193 00, Czech Republic
Phone: +420-255 734 000
Fax: +420-255 734 001

Factories

NACHI CZECH S.R.O.
PRUMYSLOVA 2732
44001 Louny, Czech Republic
Phone: +420 415 930930
Fax: +420 415 930940
<http://cz.nachi.de/czech>
e-mail: info@nachi.de

Turkey Office

NACHI EUROPE GmbH
TURKEY REPRESENTATIVE OFFICE
Karaman Ciftligi Mevkii, Agaoglu My Prestige,
k:13 D:110 Atasehir 34746 Istanbul
Phone: +90 216 688 4457
Fax: +90 216 688 4458

NACHI-FUJIKOSHI CORP.

Tokyo Head Office

Shiodome Sumitomo Bldg., 1-9-2 Higashi-shinbashi, Minato-ku Tokyo, JAPAN
Phone: +81-3-5568-5240 Fax: +81-3-5568-5236
Web Site URL <http://www.nachi-fujikoshi.co.jp/>

Toyama Head Office

1-1-1 Fujikoshi-Honmachi, Toyama, JAPAN
Phone: +81-76-423-5111 Fax: +81-76-493-5211

Purchased These Fine Products From: