

Концевая фреза

Для обработки <sup>НОВО</sup>  
титана

# Super Endmill

Для обработки жаропрочных сплавов

Серия концевых фрез для обработки труднообрабатываемых материалов (из титана и жаропрочных сплавов)

- Обработка компонентов из жаропрочных сплавов и титана, таких как двигатель, турбина и т. д., используемых в аэрокосмической отрасли и в энергетике
- Оптимально подходит для обработки труднообрабатываемых материалов благодаря снижению температуры в зоне резания и улучшенному отводу стружки



Серия концевых фрез для обработки труднообрабатываемых материалов (из титана и жаропрочных сплавов)

## Концевая фреза **Super Endmill**

В различных отраслях промышленности – аэрокосмической, медицинской, автомобильной и др., все чаще используются труднообрабатываемые материалы с предъявлением высоких требований к производительности и легкому весу продукции. Согласно общим тенденциям, компания KORLOY разработала серию концевых фрез Super Endmill для обработки титана и Super Endmill для обработки жаропрочных сплавов.

Благодаря оптимальной геометрии режущей кромки для обработки титана и оптимизированной стружечной канавке, концевая фреза **Super Endmill для обработки титана** снижает нагрузку и температуру в зоне обработки, а также улучшает отвод стружки. Помимо этого, применение высокопрочной основы и покрытия с высокой смазываемостью, минимизирующих неравномерное разрушение инструмента и приваривание, обеспечивает максимальную стойкость инструмента.

**Концевая фреза Super Endmill для обработки жаропрочных сплавов** повышает производительность и стабильность обработки благодаря положительному переднему углу и переменному углу подъема стружечных канавок. Новое покрытие с высокой твердостью также позволяет контролировать разрушение режущей кромки и обеспечивает высокую стойкость инструмента при обработке жаропрочных сплавов за счет повышенной износостойкости.

Концевая фреза Super Endmill для обработки титана обеспечивает наилучшее решение для обработки титановых сплавов и нержавеющей стали, а концевая фреза Super Endmill для обработки жаропрочных сплавов оптимально подходит для таких как сплавов как Inconel, Hastelloy и Waspaloy.

» **Обработка титана и нержавеющей стали**

- Концевая фреза Super Endmill для обработки титана

» **Обработка никелевых жаропрочных сплавов**

- Концевая фреза Super Endmill для жаропрочных сплавов

» **Улучшенный отвод стружки и высокая стойкость инструмента**

- Большой стружечный карман и оптимизированная стружечная канавка

- Острая режущая кромка оптимальна для обработки труднообрабатываемых материалов

- Покрытие с высокой смазываемостью и высокопрочная основа



# Концевая фреза Super Endmill для обработки титана

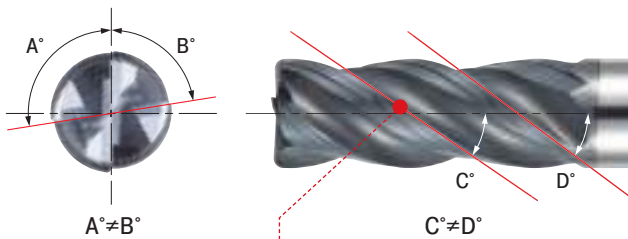
## Система обозначения

<b>S</b>	<b>RE</b>	<b>T</b>	<b>4</b>	<b>120</b>	-	<b>080</b>	-	<b>R30</b>
Super Endmill	Тип	Заготовка	Число зубьев	Диаметр инструмента		Общая длина		Радиус кромки
	FE: Концевая фреза с плоским концом RE: Концевая фреза с радиусным концом VE: Концевая фреза со сферическим концом	T: Титан/STS (Нерж. сталь) S: Супер-сплав · Инконель 718, Вaspалой, Хастеллой	4:4 зуба	120: Ø12,0мм		080: 80мм		R30: 3,0мм

## Характеристики

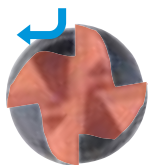
- Концевая фреза для обработки титана и нержавеющей стали
- **Повышенная стойкость инструмента:** высокопрочная основа и покрытие, обладающее превосходной смазываемостью

### SFET (Плоск.) / SRET (Радиусн.)



○ **Переменный угол подъема стружечных канавок**

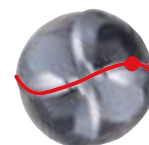
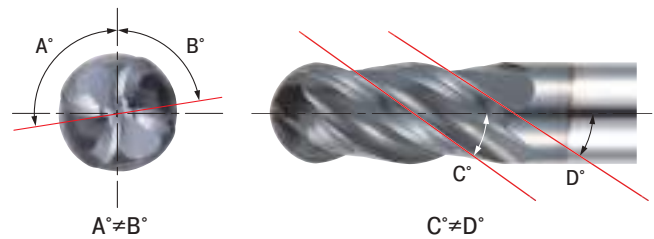
- Снижение шума и вибрации



○ **Большой стружечный карман и оптимизированная стружечная канавка**

- Отличный отвод стружки

### SBET (Сферич.)



○ **S-образная режущая кромка**

- Снижение нагрузки при резании

### Высокое качество поверхности



<b>Заготовка</b>	Титановый сплав (BT6 / Ti-6AL-4V)
<b>Режимы резания</b>	vc(м/мин)=65, fz(мм/зуб)=0,065 ap(мм)=12, ae(мм)=12, с СОЖ(эмульсия)
<b>Инструмент</b>	SRET4120-080-R10 (Диаметр=Ø12мм, UL-покрытие)

### Снижение вибраций и нагрузки при обработке



<b>Заготовка</b>	Нержавеющая сталь (12X18H9 / X5CrNi18-9)
<b>Режимы резания</b>	vc(м/мин)=60, fz(мм/зуб)=0,04 ap(мм)=12, ae(мм)=12, с СОЖ(эмульсия)
<b>Инструмент</b>	SRET4120-080-R10 (Диаметр=Ø12мм, UL-покрытие)



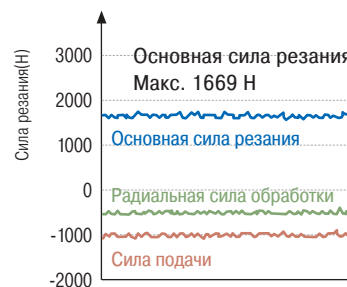
Отсутствие заусенцев

[ Концевая фреза Super Endmill ]



Образование заусенцев

[ Конкурент ]



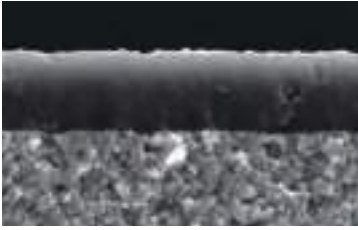
[ Концевая фреза Super Endmill ]



[ Конкурент ]

## ✓ Характеристики сплава

### UL-покрытие (Покрытие с высокой смазываемостью)



- Улучшенный контроль стружкообразования и стойкость к привариванию благодаря эксклюзивной технологии покрытия со смазываемостью
- Основа с высокой стойкостью к образованию сколов

### [Область применения UL-покрытия]

◎: Наилучший ○: Очень хороший △: Хороший ×: Плохой

Материал	P			K	M	S		H	N
	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Упрочненная сталь	Чугун	Нержавеющая сталь	Инконель 718, Вaspалой, Хастеллой	Титан	Сталь с высокой твердостью	Цветной металл
UL-покрытие	○	○	△	×	○	×	◎	×	×

## ✓ Линейка

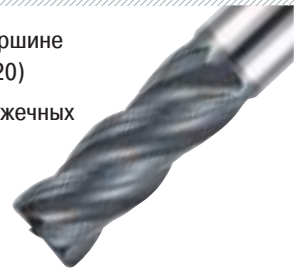
### SFET4000 (Плоск.)

- Исполнение с плоским торцом 4 зуба, 8 обозначений (Ø3~Ø20)
- Переменный угол подъема стружечных канавок
- Специальная форма режущей кромки – снижает поломку



### SRET4000 (Радиусн.)

- Исполнение с радиусом при вершине 4 зуба, 28 обозначений (Ø3~Ø20)
- Переменный угол подъема стружечных канавок



### SBET2000 (Сферич.)

- Сферическое исполнение 2 зуба, 15 обозначений (Ø1~Ø12)
- S-образная конструкция сферического конца
- Специальная форма режущей кромки для качественного отвода стружки



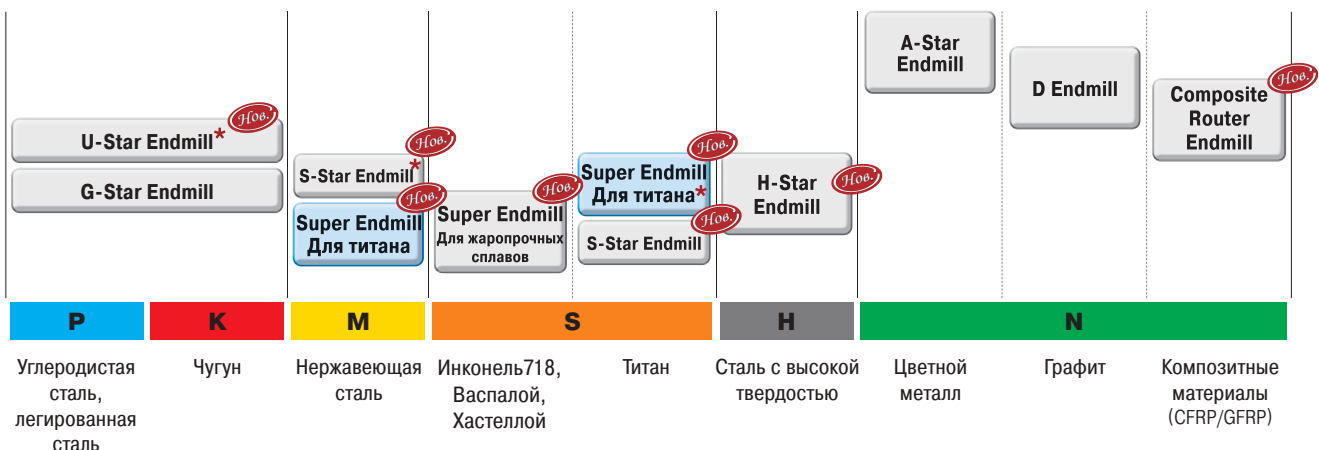
### SBET4000 (Сферич.)

- Сферическое исполнение 3 зуба, 12 обозначений (Ø4~Ø12)
- S-образная конструкция с переменным углом подъема стружечных канавок
- Специальная форма режущей кромки для качественного отвода стружки



## ✓ Руководство по выбору инструмента

\*1: рекомендация



**Рекомендованные режимы резания\_SFET4000(Плоск.)/SRET4000(Радиусн.)**

Заготовка				Твердость по Бринеллю (НВ)	Удельная сила резания (Н/мм <sup>2</sup> )	ap (мм)	ae (мм)	Обработка	Диаметр (мм)	3		4		5		6		8		10		12		16		20			
ISO	Материал заготовки	ISO (DIN)	AISI							Длина резания (мм)	8	10	15	15	20	25	30	42	48										
P	Углеродистая сталь	(C22) C40 C45	1020 1039 1045	230	400 ~ 600	1,5D	0,1D	Обработка уступов 	vc	100	108	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	
										fz	0,020	0,030	0,040	0,050	0,065	0,070	0,080	0,085	0,100										
										об./мин	10610	8594	7257	6048	4536	3629	3024	2268	1814										
										подача	849	1031	1161	1210	1179	1016	968	771	726										
										vc	64	65	68	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70						
										fz	0,016	0,022	0,030	0,038	0,046	0,050	0,056	0,060	0,070										
	Легированная сталь	20NiCrMo2 - - 42CrMo4	8615 4320 4130 4140	280	800 ~ 1000	1,5D	0,1D	Обработка уступов 	vc	141	138	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151	151
										fz	0,021	0,032	0,049	0,069	0,067	0,075	0,078	0,095	0,090										
										об./мин	15000	11000	9600	8000	6000	4800	4000	3000	2400										
										подача	1250	1400	1900	2200	1600	1440	1250	1140	860										
										vc	65	70	71	70	70	69	72	70	69										
										fz	0,015	0,022	0,035	0,050	0,060	0,060	0,070	0,070	0,080										
M	Ферритная/мартенситная сталь	X6CrAl13 X6Cr17 X12CrS13 X6CrMo17-1 (X6Cr13) X12Cr13	405 430 416 434 403 410	240	450 540 450	1,5D	0,1D	Обработка уступов 	vc	100	108	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114		
										fz	0,020	0,030	0,040	0,050	0,065	0,070	0,080	0,085	0,100										
										об./мин	10610	8594	7257	6048	4536	3629	3024	2268	1814										
										подача	849	1031	1161	1210	1179	1016	968	771	726										
										vc	64	65	68	70	70	70	70	70	70										
										fz	0,016	0,022	0,030	0,038	0,046	0,050	0,056	0,060	0,070										
	Аустенитная нержавеющая сталь	X10CrNiS18-9 X5CrNi18-9 X5CrNiMo17-12-2	303 304 316	200	520	1,5D	0,1D	Обработка уступов 	vc	72	76	78	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
										fz	0,020	0,030	0,040	0,050	0,065	0,070	0,080	0,085	0,100										
										об./мин	7639	6048	4966	4244	3183	2546	2122	1592	1273										
										подача	611	726	795	849	828	713	679	541	509										
										vc	45	46	48	50	50	50	50	50	50										
										fz	0,016	0,022	0,030	0,038	0,046	0,050	0,056	0,060	0,070										
S	Титан/Титановый сплав	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	320	600 ~ 1800	1,5D	0,1D	Обработка уступов 	vc	70	74	75	76	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78		
										fz	0,018	0,027	0,035	0,043	0,054	0,064	0,073	0,080	0,092										
										об./мин	7427	5889	4775	4032	3104	2483	2069	1552	1241										
										подача	535	636	668	693	670	636	604	497	457										
										vc	40	41	43	45	45	45	45	45	45										
										fz	0,014	0,020	0,027	0,034	0,040	0,045	0,050	0,054	0,063										
	Титан/Титановый сплав	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	320	600 ~ 1800	0,5D	1D	Обработка пазов 	vc	40	41	43	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
										fz	0,014	0,020	0,027	0,034	0,040	0,045	0,050	0,054	0,063										
										об./мин	4244	3263	2737	2387	1790	1432	1194	895	716										
										подача	238	261	296	327	286	258	239	193	180										

## ☑ Рекомендованные режимы резания\_SBET2000 (Сферич.)

Заготовка				Твердость по Бринелю (НВ)	Удельная сила резания (Н/мм <sup>2</sup> )	ap (мм)	ae (мм)	Обработка	Диаметр (мм)	1	2	3	4	5	6	8	10	12	
ISO	Материал заготовки	ISO (DIN)	AISI							1	2	3	8	12	12	16	20	25	
				1	2	3	8	12	12										16
P	Углеродистая сталь	(C22) C40 C45	1020 1039 1045	230	400 ~ 600	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	vc	130	130	123	200	200	200	200	200	200	200
										fz	0,039	0,056	0,080	0,044	0,051	0,050	0,059	0,070	0,085
	Легированная сталь	20NiCrMo2 - 42CrMo4	8615 4320 4130 4140	280	800 ~ 1000	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	об./мин	41600	20800	13000	16000	12700	10600	8000	6400	5300	
M	Ферритная/мартенситная сталь	X6CrAl13 X6Cr17 X12CrS13 X6CrMo17-1 (X6Cr13) X12Cr13	405 430 416 434 403 410	240	450 ~ 540 ~ 450	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	vc	120	120	113	180	180	180	180	180	180	180
										fz	0,039	0,056	0,080	0,035	0,039	0,044	0,058	0,068	0,081
	Аустенитная нержавеющая сталь	X10CrNiS18-9 X5CrNi18-9 X5CrNiMo17-12-2	303 304 316	200	520	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	об./мин	38400	19200	12000	14400	11520	9600	7200	5760	4800	
S	Титан/Титановый сплав	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	320	600 ~ 1800	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	vc	100	100	94	150	150	150	150	150	150	150
										fz	0,039	0,056	0,080	0,035	0,039	0,044	0,058	0,068	0,081
								об./мин	32000	16000	10000	12000	9600	8000	6000	4800	4000		
								подача	2500	1800	1600	850	750	700	700	650	650	650	
								vc	100	100	94	150	150	150	150	150	150	150	
								fz	0,039	0,056	0,080	0,035	0,039	0,044	0,058	0,068	0,081	0,081	
								об./мин	32000	16000	10000	12000	9600	8000	6000	4800	4000	4000	
								подача	2500	1800	1600	850	750	700	700	650	650	650	

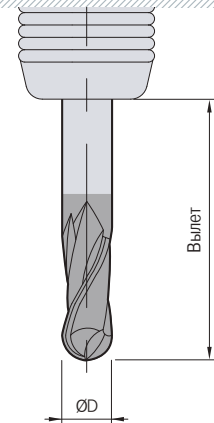
## ☑ Рекомендованные режимы резания\_SBET4000(Сферич.)

Заготовка				Твердость по Бринелю (НВ)	Удельная сила резания (Н/мм <sup>2</sup> )	ap (мм)	ae (мм)	Обработка	Диаметр (мм)	4	5	6	8	10	12	
ISO	Материал заготовки	ISO (DIN)	AISI							8	12	12	16	20	25	
				8	12	12	16	20	25							
P	Углеродистая сталь	(C22) C40 C45	1020 1039 1045	230	400 ~ 600	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	vc	200	200	200	200	200	200	200
										fz	0,044	0,051	0,050	0,059	0,070	0,085
	Легированная сталь	20NiCrMo2 - 42CrMo4	8615 4320 4130 4140	280	800 ~ 1000	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	об./мин	16000	12700	10600	8000	6400	5300	
M	Ферритная/мартенситная сталь	X6CrAl13 X6Cr17 X12CrS13 X6CrMo17-1 (X6Cr13) X12Cr13	405 430 416 434 403 410	240	450 ~ 540 ~ 450	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	vc	180	180	180	180	180	180	180
										fz	0,035	0,039	0,044	0,058	0,068	0,081
	Аустенитная нержавеющая сталь	X10CrNiS18-9 X5CrNi18-9 X5CrNiMo17-12-2	303 304 316	200	520	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	об./мин	14400	11520	9600	7200	5760	4800	
S	Титан/Титановый сплав	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	Ti6Al4V Ti5Al5V5Mo Ti7Al4Mo	320	600 ~ 1800	≤0,1D	≤0,1D	Копирование	vc	150	150	150	150	150	150	150
										fz	0,035	0,039	0,044	0,058	0,068	0,081
								об./мин	12000	9600	8000	6000	4800	4000	4000	
								подача	1700	1500	1400	1400	1300	1300	1300	
								vc	150	150	150	150	150	150	150	150
								fz	0,035	0,039	0,044	0,058	0,068	0,081	0,081	
								об./мин	12000	9600	8000	6000	4800	4000	4000	
								подача	1700	1500	1400	1400	1300	1300	1300	

## Руководство по применению

### Режимы резания в зависимости от вылета

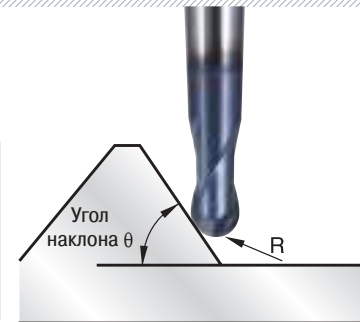
- Для хвостовика конического типа режимы резания основаны на варианте зажима до реж. части
  - При увеличении вылета на 1D по сравнению с вылетом требуется уменьшить скорость вращения (об./мин) и подачу на 10%.
- Для хвостовика цилиндрического типа отрегулируйте режимы в соответствии с вылетом
  - Пример: Если вылет составляет 3D, при его увеличении на 1D требуется уменьшить скорость вращения (об./мин) и подачу на 10%.



### Формулы вычисления скорости резания (Сферические концевые фрезы)

- Эффективная скорость резания  $V_{eff}$   
 $= (\pi \times Deff \times n) / 1000$  ( $n = \text{мин}^{-1}$ )
- Формула вычисления эффективного диаметра  $Deff$   
 $= (2 \sqrt{ap(D-ap)} \times \alpha)$   
 $D = \text{Ø}$  (Диаметр инструмента),  
 $Deff = \text{Эффективный диаметр}$
- Формула вычисления эффективной скорости резания: Если угол  $\theta$  равен  $0^\circ$   
 $V_{eff} = (\pi \times Deff \times n) / 1000$   
 $Deff = \text{Эффективный диаметр}$ ,  $Deff$  вычисляется как  $ap$  при использовании разных сферических концевых фрез

$\alpha$	Угол наклона $\theta$
$\alpha = 1$	$\theta = 0^\circ$
$\alpha = 1,2$	$\theta = 7^\circ$
$\alpha = 1,5$	$\theta = 15^\circ$
$\alpha = 1,7$	$\theta = 30^\circ$
$\alpha = 2,17$	$\theta = 45^\circ$
$\alpha = 2,3$	$\theta = 60^\circ$

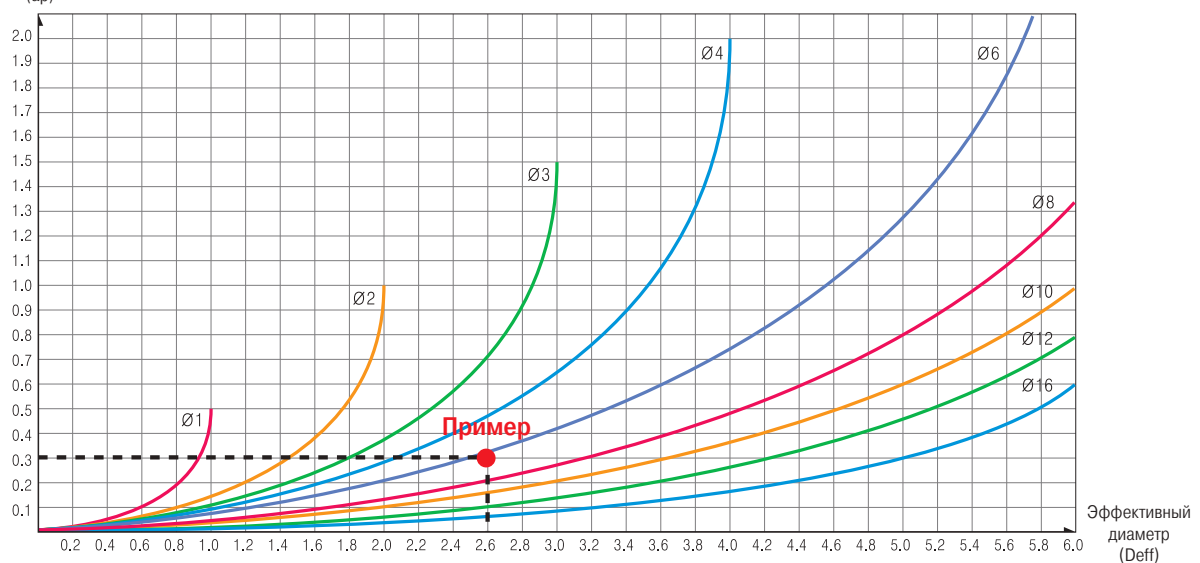


Пример: Диаметр: 6 мм,  $ap = 0,3\text{мм}$ ,  $Deff = 2,6\text{мм}$ ,  $N = 14\ 000(\text{мин}^{-1})$   
 Угол наклона  $0^\circ$ :  $V_{eff} = 113,7(\text{м/мин})$   
 Угол наклона  $15^\circ$ :  $V_{eff} = 113,7 \times 1,5 = 170,6(\text{м/мин})$

### Формулы вычисления скорости резания (Сферические концевые фрезы, угол наклона = $0^\circ$ )

Глубина в осевом направлении  
( $ap$ )

\*График эффективного диаметра и глубины резания в осевом направлении



(График эффективного диаметра и глубины резания в осевом направлении сферической концевой фрезы с большим углом наклона от  $0^\circ$  до  $\text{Ø}1 \sim \text{Ø}16$ )

## Отрасли применения

· **Аэрокосмическая промышленность/энергетика:** Концевые фрезы для обработки таких деталей как двигатели и турбины, выполненные из труднообрабатываемых материалов

### Детали ракетно-космического двигателя (Лопатка турбины – Титановый сплав)



### Детали ракетно-космического двигателя (Корпус турбины – Никелевый жаропрочный сплав)





## Анализ эффективности

### Титановый сплав (BT6 / Ti-6AL-4V)

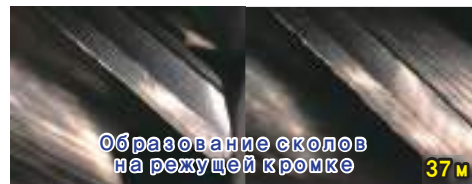
**Режимы резания**  $vc(\text{м/мин}) = 80$ ,  $fz(\text{мм/зуб}) = 0,07$ ,  $ap(\text{мм}) = 12$ ,  $ae(\text{мм}) = 2,4$ , с СОЖ(эмульсия)

**Инструмент** SFET4120-080(Диаметр=Ø12мм,UL-покрытие)



[ Концевая фреза Super Endmill ]

на 30% выше  
стойкость  
к образованию  
сколов



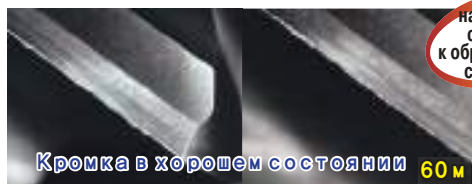
[Конкурент]

»Высокое качество обработки за счет высокопрочной основы и стабильности резания

### Титановый сплав(BT6 / Ti-6AL-4V)

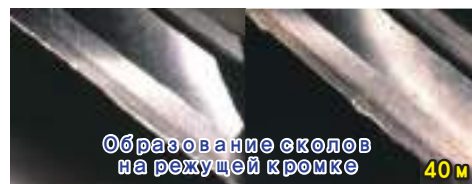
**Режимы резания**  $vc(\text{м/мин}) = 75$ ,  $fz(\text{мм/зуб}) = 0,065$ ,  $ap(\text{мм}) = 10$ ,  $ae(\text{мм}) = 2$ , с СОЖ(эмульсия)

**Инструмент** SRET4100-075-R10(Диаметр=Ø10мм,UL-покрытие)



[ Концевая фреза Super Endmill ]

на 50% выше  
стойкость  
к образованию  
сколов



[Конкурент]

»Высокое качество обработки за счет высокопрочной основы и стабильности резания

### Титановый сплав(BT6 / Ti-6AL-4V)

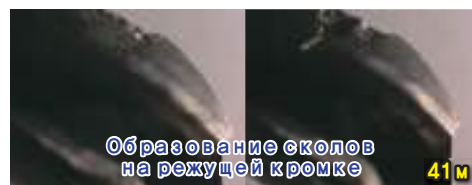
**Режимы резания**  $vc(\text{м/мин}) = 160$ ,  $fz(\text{мм/зуб}) = 0,14$ ,  $ap(\text{мм}) = 1,2$ ,  $ae(\text{мм}) = 1,2$ , с СОЖ(эмульсия)

**Инструмент** SBET4120-100(Диаметр=Ø12мм,UL-покрытие)



[ Концевая фреза Super Endmill ]

на 70% выше  
стойкость  
к образованию  
сколов



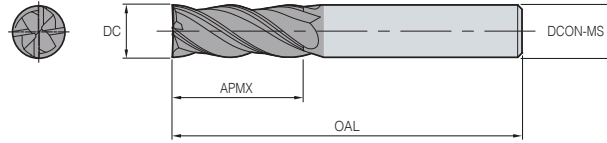
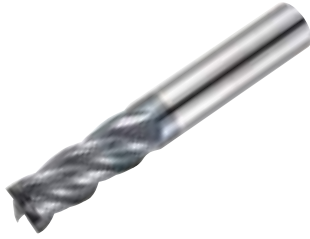
[Конкурент]

»Высокое качество обработки за счет высокопрочной основы и стабильности резания

# SFET4000 (Плоск.) (Нов.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



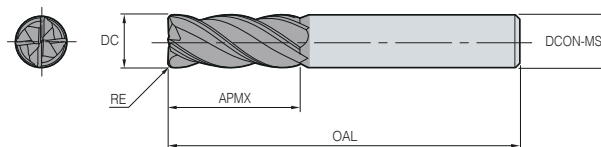
(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS
<b>SFET</b> 4030-050	3	8	50	6
4040-050	4	10	50	6
4050-060	5	15	60	6
4060-060	6	15	60	6
4080-070	8	20	70	8
4100-075	10	25	75	10
4120-080	12	30	80	12
4160-100	16	42	100	16
4200-100	20	48	100	20

# SRET4000 (Радиусн.) Нов.



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



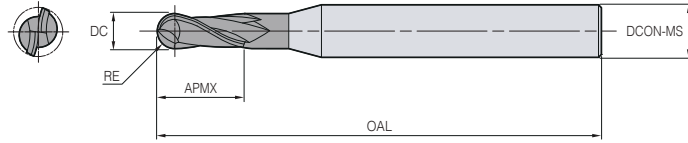
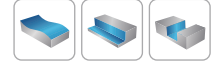
(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SRET</b>					
4030-050-R02	3	8	50	6	0,2
4030-050-R05	3	8	50	6	0,5
4040-050-R02	4	10	50	6	0,2
4040-050-R05	4	10	50	6	0,5
4050-060-R02	5	15	60	6	0,2
4050-060-R05	5	15	60	6	0,5
4050-060-R10	5	15	60	6	1,0
4060-060-R03	6	15	60	6	0,3
4060-060-R05	6	15	60	6	0,5
4060-060-R10	6	15	60	6	1,0
4080-070-R03	8	20	70	8	0,3
4080-070-R05	8	20	70	8	0,5
4080-070-R10	8	20	70	8	1,0
4100-075-R03	10	25	75	10	0,3
4100-075-R05	10	25	75	10	0,5
4100-075-R10	10	25	75	10	1,0
4100-075-R15	10	25	75	10	1,5
4100-075-R20	10	25	75	10	2,0
4120-080-R05	12	30	80	12	0,5
4120-080-R10	12	30	80	12	1,0
4120-080-R15	12	30	80	12	1,5
4120-080-R20	12	30	80	12	2,0
4120-080-R25	12	30	80	12	2,5
4120-080-R30	12	30	80	12	3,0
4160-100-R05	16	42	100	16	0,5
4160-100-R10	16	42	100	16	1,0
4200-100-R05	20	48	100	20	0,5
4200-100-R10	20	48	100	20	1,0

# SBET2000 (Сферич.) (Нов.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



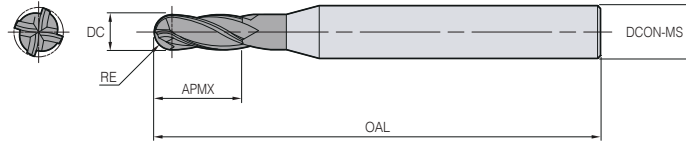
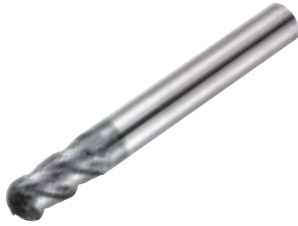
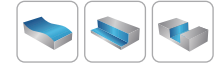
(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SBET</b> 2010-050	1	1	50	6	0,5
2020-050	2	2	50	6	1,0
2030-050	3	3	50	6	1,5
2040-050	4	8	50	6	2,0
2040-070	4	8	70	6	2,0
2050-060	5	12	60	6	2,5
2050-080	5	12	80	6	2,5
2060-060	6	12	60	6	3,0
2060-090	6	12	90	6	3,0
2080-070	8	16	70	8	4,0
2080-100	8	16	100	8	4,0
2100-075	10	20	75	10	5,0
2100-100	10	20	100	10	5,0
2120-080	12	25	80	12	6,0
2120-100	12	25	100	12	6,0

# SBET4000 (Сферич.) Нов.



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SBET</b>					
4040-050	4	8	50	6	2,0
4040-070	4	8	70	6	2,0
4050-060	5	12	60	6	2,5
4050-080	5	12	80	6	2,5
4060-060	6	12	60	6	3,0
4060-090	6	12	90	6	3,0
4080-070	8	16	70	8	4,0
4080-100	8	16	100	8	4,0
4100-075	10	20	75	10	5,0
4100-100	10	20	100	10	5,0
4120-080	12	25	80	12	6,0
4120-100	12	25	100	12	6,0

# Концевая фреза Super Endmill для обработки жаропрочных сплавов

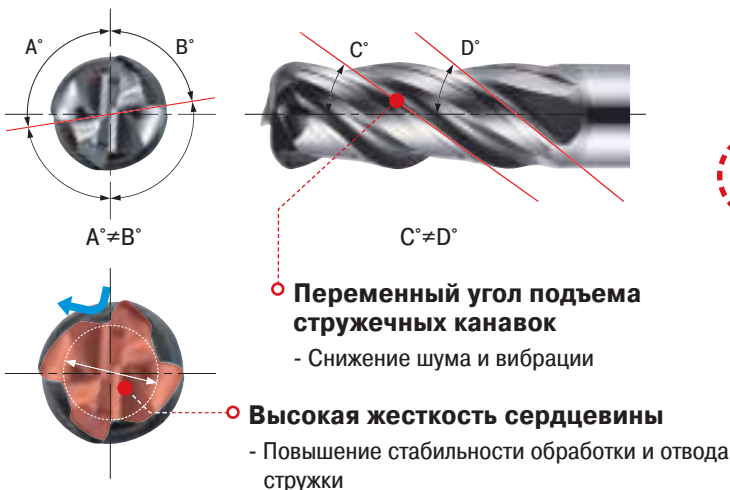
## Система обозначения

<b>S</b>	<b>RE</b>	<b>S</b>	<b>4</b>	<b>120</b>	-	<b>080</b>	-	<b>R30</b>
Super Endmill	Тип	Заготовка	Число зубьев	Диаметр инструмента		Общая длина		Радиус кромки
		S: Супер-сплав · Инконель 718, · Вaspалой, · Хастеллой	4:4 зуба	120: Ø12,0мм		080: 80мм		R30: 3,0мм
FE: Концевая фреза с плоским концом	RE: Концевая фреза с радиусным концом	VE: Концевая фреза со сферическим концом						
		T: Титан/STS(Нерж. сталь)						

## Характеристики

- **Аэрокосмическая промышленность и энергетика:** Эксклюзивная серия концевых фрез для обработки деталей из жаропрочных сплавов для двигателей, деталей турбин и т. д.
- **Острая режущая кромка:** Снижение нагрузки при резании и уменьшение упрочнения обрабатываемой детали
- **Более высокая стойкость инструмента:** Применение высокопрочной основы и нового сплава с высокой износостойкостью

### SRES4000 (Радиусн.)



### SFES4000 (Плоск.)



### Стабильность обработки

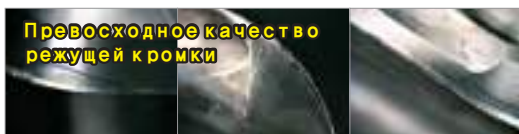


<b>Заготовка</b>	Inconel(Инконель 718)
<b>Режимы резания</b>	vc(м/мин)=60, fz(мм/зуб)=0,04 ap(мм)=5, ae(мм)=0,3, с СОЖ(эмульсия)
<b>Инструмент</b>	SRES4120-080-R20(Диаметр=Ø12мм,SL-покрытие)

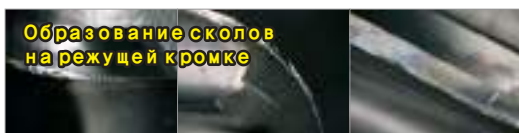
### Высокое качество поверхности



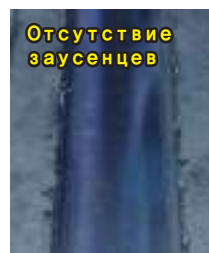
<b>Заготовка</b>	Вaspалой
<b>Режимы резания</b>	vc(м/мин)=25, fz(мм/зуб)=0,025 ap(мм)=6, ae(мм)=12, с СОЖ(эмульсия)
<b>Инструмент</b>	SFES4120-080(Диаметр=Ø12мм,SL-покрытие)



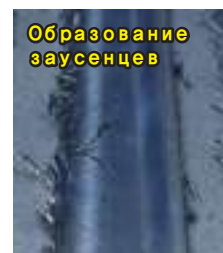
[ Концевая фреза Super Endmill ]



[Конкурент]



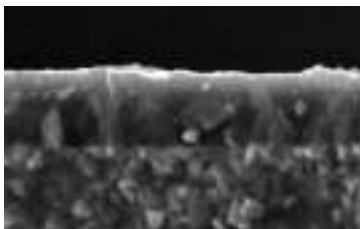
[ Концевая фреза Super Endmill ]



[Конкурент]

## ✓ Характеристики сплава

### SL-покрытие (Покрытие с высокой смазываемостью)



- Применение покрытия с высокой смазываемостью и специальной технологии обработки поверхности
- Специальная технология обработки поверхности позволила повысить стойкость к привариванию, образованию сколов и стабильность обработки.

### [Область применения SL-покрытия]

◎:Наилучший ○:Очень хороший △:Хороший ×:Плохой

Материал	P			K	M	S		H	N
	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Упрочненная сталь	Чугун	Нержавеющая сталь	Инконель 718, Вaspалой, Хастеллой	Титан	Сталь с высокой твердостью	Цветной металл
SL-покрытие	×	×	×	×	×	◎	×	×	×

## ✓ Линейка

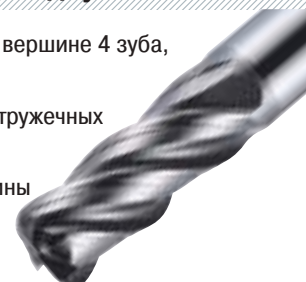
### SFES4000(Плоск.)

- Исполнение с плоским торцом 4 зуба, 8 обозначений (Ø3~Ø20)
- Переменный угол подъема стружечных канавок
- Специальная форма режущей кромки : Снижает вероятность поломки кромки



### SRES4000(Радиусн.)

- Исполнение с радиусом при вершине 4 зуба, 143 обозначения (Ø3~Ø20)
- Переменный угол подъема стружечных канавок
- Высокая жесткость сердцевины : Повышенная стабильность обработки



## ✓ Рекомендованные режимы резания\_SFES4000(Плоск.)/SRES4000(Радиусн.)

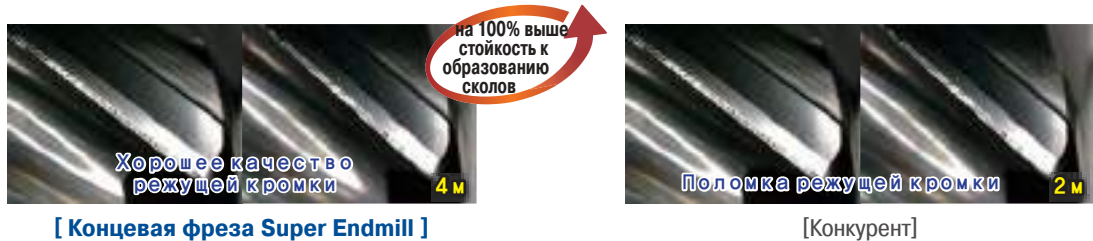
Заготовка				Твердость по Бринеллю (НВ)	Удельная сила резания (Н/мм <sup>2</sup> )	Прочность на растяжение при высокой температуре (Н/мм <sup>2</sup> )	ap (мм)	ae (мм)	Обработка	Диаметр (мм)	3		4		5		6		8		10		12		16		20					
ISO	Материал заготовки	ISO	AISI								8	10	15	15	20	25	30	42	48													
S	Жаропрочные сплавы (Никелевые сплавы)	Инконель 718 Инконель 625	Инконель 718 Инконель 625	250 ~ 320	690 ~ 965	650	1,5D	0,05D	Обработка ступов	vc	36	38	38	40	40	39	40	38	40	36	38	38	40	40	39	40	38	40				
				210 ~ 290	1100 ~ 1400						900	0,014	0,020	0,025	0,030	0,035	0,043	0,050	0,069	0,079												
		Вaspалой Хастеллой	Вaspалой Хастеллой	170 ~ 240	520 ~ 800	530	0,3D	1D			Обработка пазов	vc	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
				2500	1900	1500							1250	945	760	630	475	380														
																	125	135	145	145	155	145	145	110	110							
																	220	240	245	250	225	215	210	210	200	3800	3000	2450	2100	1600	1250	1050
													0,013	0,018	0,024	0,029	0,041	0,048	0,058	0,058	0,072	2500	1900	1500	1250	945	760	630	475	380		
													об./мин	подача	подача	подача	подача	подача	подача	подача	подача	об./мин	подача	подача	подача	подача	подача	подача	подача	подача		

## Анализ эффективности

### Инконель 718 (НяС43-46)

**Режимы резания**  $vc(\text{м/мин}) = 40$ ,  $fz(\text{мм/зуб}) = 0,05$ ,  $ap(\text{мм}) = 18$ ,  $ae(\text{мм}) = 0,6$ , с СОЖ(эмульсия)

**Инструмент** SRES4120-080-R10(Диаметр=Ø12мм,SL-покрытие)

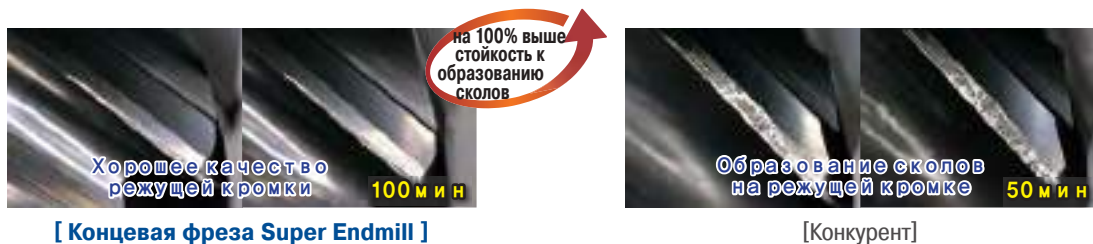


»Высокое качество обработки за счет высокопрочной основы и стабильности резания

### Васпалой (НяС36-38)

**Режимы резания**  $vc(\text{м/мин}) = 30$ ,  $fz(\text{мм/зуб}) = 0,04$ ,  $ap(\text{мм}) = 6$ ,  $ae(\text{мм}) = 18$ , спиральная обработка, с СОЖ(растворим.)

**Инструмент** SRES4120-080-R10(Диаметр=Ø10мм,SL-покрытие)

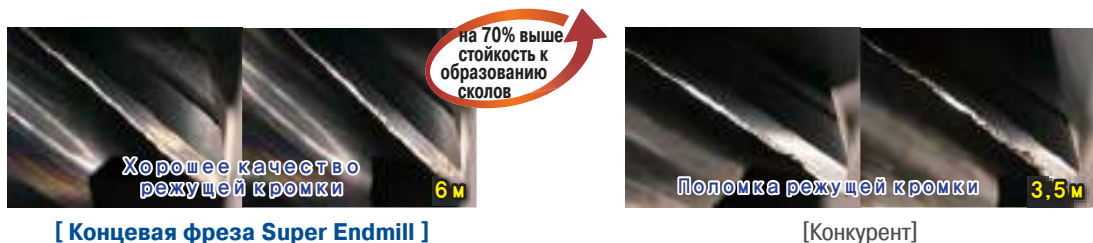


»Высокое качество обработки за счет высокопрочной основы и стабильности резания

### Инконель 718(НяС43-46)

**Режимы резания**  $vc(\text{м/мин}) = 40$ ,  $fz(\text{мм/зуб}) = 0,04$ ,  $ap(\text{мм}) = 18$ ,  $ae(\text{мм}) = 0,8$ , с СОЖ(эмульсия)

**Инструмент** SFES4120-075(Диаметр=Ø12мм,SL-покрытие)



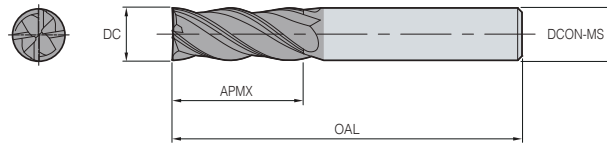
»Высокое качество обработки за счет высокопрочной основы и стабильности резания



# SFES4000 (Плоск.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



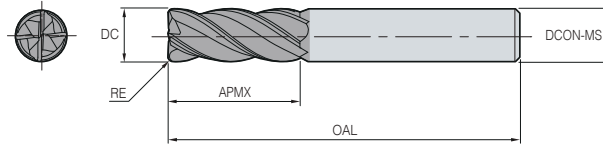
(мм)

Обозначение		DC	APMX	OAL	DCON-MS
SFES 	4030-050	3	8	50	6
	4040-050	4	10	50	6
	4050-060	5	15	60	6
	4060-060	6	15	60	6
	4080-070	8	20	70	8
	4100-075	10	25	75	10
	4120-080	12	30	80	12
	4140-100	14	35	90	14
	4160-100	16	42	100	16
	4200-100	20	48	100	20

# SRES4000 (Радиусн.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



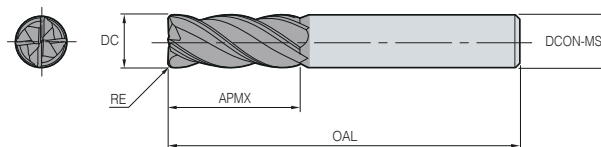
(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SRES</b> 4030-055-R02	3	8	55	6	0,2
4030-055-R03	3	8	55	6	0,3
4030-055-R05	3	8	55	6	0,5
4040-055-R02	4	10	55	6	0,2
4040-055-R03	4	10	55	6	0,3
4040-055-R05	4	10	55	6	0,5
4040-070-R02	4	10	70	6	0,2
4040-070-R03	4	10	70	6	0,3
4040-070-R05	4	10	70	6	0,5
4050-055-R02	5	15	55	6	0,2
4050-055-R03	5	15	55	6	0,3
4050-055-R05	5	15	55	6	0,5
4050-090-R02	5	15	90	6	0,2
4050-090-R03	5	15	90	6	0,3
4050-090-R05	5	15	90	6	0,5
4060-060-R03	6	15	60	6	0,3
4060-060-R05	6	15	60	6	0,5
4060-060-R08	6	15	60	6	0,8
4060-060-R10	6	15	60	6	1,0
4060-060-R15	6	15	60	6	1,5
4060-060-R20	6	15	60	6	2,0
4060-090-R03	6	15	90	6	0,3
4060-090-R05	6	15	90	6	0,5
4060-090-R08	6	15	90	6	0,8
4060-090-R10	6	15	90	6	1,0
4060-090-R15	6	15	90	6	1,5
4060-090-R20	6	15	90	6	2,0

# SRES4000 (Радиусн.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



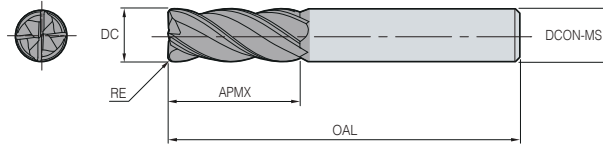
(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SRES</b>					
4080-070-R03	8	20	70	8	0,3
4080-070-R05	8	20	70	8	0,5
4080-070-R08	8	20	70	8	0,8
4080-070-R10	8	20	70	8	1,0
4080-070-R15	8	20	70	8	1,5
4080-070-R20	8	20	70	8	2,0
4080-070-R25	8	20	70	8	2,5
4080-070-R30	8	20	70	8	3,0
4080-100-R03	8	20	100	8	0,3
4080-100-R05	8	20	100	8	0,5
4080-100-R08	8	20	100	8	0,8
4080-100-R10	8	20	100	8	1,0
4080-100-R15	8	20	100	8	1,5
4080-100-R20	8	20	100	8	2,0
4080-100-R25	8	20	100	8	2,5
4080-100-R30	8	20	100	8	3,0
4100-075-R03	10	25	75	10	0,3
4100-075-R05	10	25	75	10	0,5
4100-075-R08	10	25	75	10	0,8
4100-075-R10	10	25	75	10	1,0
4100-075-R15	10	25	75	10	1,5
4100-075-R20	10	25	75	10	2,0
4100-075-R25	10	25	75	10	2,5
4100-075-R30	10	25	75	10	3,0
4100-100-R03	10	25	100	10	0,3
4100-100-R05	10	25	100	10	0,5
4100-100-R08	10	25	100	10	0,8
4100-100-R10	10	25	100	10	1,0
4100-100-R15	10	25	100	10	1,5
4100-100-R20	10	25	100	10	2,0
4100-100-R25	10	25	100	10	2,5
4100-100-R30	10	25	100	10	3,0

# SRES4000 (Радиусн.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



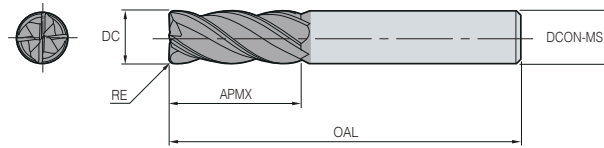
(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SRES</b> 4120-080-R05	12	30	80	12	0,5
4120-080-R08	12	30	80	12	0,8
4120-080-R10	12	30	80	12	1,0
4120-080-R15	12	30	80	12	1,5
4120-080-R20	12	30	80	12	2,0
4120-080-R25	12	30	80	12	2,5
4120-080-R30	12	30	80	12	3,0
4120-080-R35	12	30	80	12	3,5
4120-080-R40	12	30	80	12	4,0
4120-110-R05	12	30	110	12	0,5
4120-110-R08	12	30	110	12	0,8
4120-110-R10	12	30	110	12	1,0
4120-110-R15	12	30	110	12	1,5
4120-110-R20	12	30	110	12	2,0
4120-110-R25	12	30	110	12	2,5
4120-110-R30	12	30	110	12	3,0
4120-110-R35	12	30	110	12	3,5
4120-110-R40	12	30	110	12	4,0
4140-090-R05	14	35	90	14	0,5
4140-090-R08	14	35	90	14	0,8
4140-090-R10	14	35	90	14	1,0
4140-090-R15	14	35	90	14	1,5
4140-090-R20	14	35	90	14	2,0
4140-090-R30	14	35	90	14	3,0
4140-150-R05	14	35	150	14	0,5
4140-150-R08	14	35	150	14	0,8
4140-150-R10	14	35	150	14	1,0
4140-150-R15	14	35	150	14	1,5
4140-150-R20	14	35	150	14	2,0
4140-150-R30	14	35	150	14	3,0

# SRES4000 (Радиусн.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



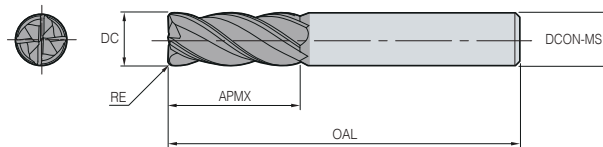
(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SRES</b>					
4160-100-R05	16	42	100	16	0,5
4160-100-R08	16	42	100	16	0,8
4160-100-R10	16	42	100	16	1,0
4160-100-R15	16	42	100	16	1,5
4160-100-R20	16	42	100	16	2,0
4160-100-R25	16	42	100	16	2,5
4160-100-R30	16	42	100	16	3,0
4160-100-R35	16	42	100	16	3,5
4160-100-R40	16	42	100	16	4,0
4160-100-R50	16	42	100	16	5,0
4160-100-R60	16	42	100	16	6,0
4160-150-R05	16	42	150	16	0,5
4160-150-R08	16	42	150	16	0,8
4160-150-R10	16	42	150	16	1,0
4160-150-R15	16	42	150	16	1,5
4160-150-R20	16	42	150	16	2,0
4160-150-R25	16	42	150	16	2,5
4160-150-R30	16	42	150	16	3,0
4160-150-R35	16	42	150	16	3,5
4160-150-R40	16	42	150	16	4,0
4160-150-R50	16	42	150	16	5,0
4160-150-R60	16	42	150	16	6,0
4180-100-R05	18	45	100	20	0,5
4180-100-R08	18	45	100	20	0,8
4180-100-R10	18	45	100	20	1,0
4180-100-R15	18	45	100	20	1,5
4180-100-R20	18	45	100	20	2,0
4180-100-R30	18	45	100	20	3,0
4180-150-R05	18	45	150	20	0,5
4180-150-R08	18	45	150	20	0,8
4180-150-R10	18	45	150	20	1,0
4180-150-R15	18	45	150	20	1,5
4180-150-R20	18	45	150	20	2,0
4180-150-R30	18	45	150	20	3,0


# SRES4000 (Радиусн.)



DC	Допуск
Ø1 ~ Ø6	0,000 ~ -0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,000 ~ -0,020



(мм)

Обозначение	DC	APMX	OAL	DCON-MS	RE
<b>SRES</b> 4200-100-R05	20	48	100	20	0,5
 4200-100-R10	20	48	100	20	1,0
4200-100-R15	20	48	100	20	1,5
4200-100-R20	20	48	100	20	2,0
4200-100-R25	20	48	100	20	2,5
4200-100-R30	20	48	100	20	3,0
4200-100-R35	20	48	100	20	3,5
4200-100-R40	20	48	100	20	4,0
4200-100-R50	20	48	100	20	5,0
4200-100-R60	20	48	100	20	6,0
4200-150-R05	20	48	150	20	0,5
4200-150-R10	20	48	150	20	1,0
4200-150-R15	20	48	150	20	1,5
4200-150-R20	20	48	150	20	2,0
4200-150-R25	20	48	150	20	2,5
4200-150-R30	20	48	150	20	3,0
4200-150-R35	20	48	150	20	3,5
4200-150-R40	20	48	150	20	4,0
4200-150-R50	20	48	150	20	5,0
4200-150-R60	20	48	150	20	6,0

### ⚠ Для обеспечения безопасности при металлообработке

- Используйте средства защиты, такие как защитные перчатки, во избежание получения травм при касании краев инструментов.
- Для защиты от возможных опасностей используйте защитные очки или защитное покрытие. Неправильное использование или несоответствующие условия режима резания могут привести к поломке инструмента или даже к разлету фрагментов.
- Зажмите заготовку достаточно плотно, чтобы предотвратить ее перемещение во время обработки.
- Надлежащим образом следите за сменой инструмента, так как использование неправильного инструмента может привести к его поломке из-за чрезмерной нагрузки при резании или сильного износа, что может угрожать безопасности оператора.
- Используйте защитное покрытие, поскольку отводимая во время резания стружка горячая и острая и может привести к ожогам и порезам. Для безопасного удаления стружки прекратите обработку, наденьте защитные перчатки и используйте крюк или другие инструменты.
- Приготовьтесь к принятию противопожарных мер, так как использование нерастворимого в воде смазочно-охлаждающей жидкости может привести к пожару.
- Используйте защитное покрытие и другие средства обеспечения безопасности, поскольку запасные детали или СМП могут вылететь под воздействием центробежной силы при выполнении обработки на высокой скорости.



**Штаб-квартира:** Holystar B/D, 326, Seocho-daero, Seocho-gu, Seoul, 06633, Republic of Korea (Республика Корея)  
Тел.: +82-2-522-3181 Факс: +82-2-522-3184, +82-2-3474-4744 Веб-сайт: [www.korloy.com](http://www.korloy.com) Эл. почта: [sales.khq@korloy.com](mailto:sales.khq@korloy.com)



### ООО «КОРЛОЙ РУС»

"Красивый дом", офис №305, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 5,  
127106, Москва, РФ  
Тел.: +7-495-280-1458 Факс: +7-495-280-1459 Эл. почта: [sales.krc@korloy.com](mailto:sales.krc@korloy.com)

### KORLOY INDIA

Plot No. 415, Sector 8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana, India (Индия)  
Тел.: +91-124-4391790 Факс: +91-124-4050032  
Эл. почта: [sales.kip@korloy.com](mailto:sales.kip@korloy.com)

### KORLOY TURKEY

Serifali Mahallesi, Burhan Sokak NO: 34  
Dudullu OSB/Umraniye/Istanbul, 34775, Turkey (Турция)  
Тел.: +90-216-415-8874 Эл. почта: [sales.ktl@korloy.com](mailto:sales.ktl@korloy.com)

### KORLOY AMERICA

620 Maple Avenue, Torrance, CA 90503, USA (США)  
Тел.: +1-310-782-3800 Бесплатный звонок: +1-888-711-0001 Факс: +1-310-782-3885  
Эл. почта: [sales.kai@korloy.com](mailto:sales.kai@korloy.com)

### KORLOY FACTORY INDIA

Plot No. 415, Sector 8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana, India (Индия)  
Тел.: +91-124-4391790 Факс: +91-124-4050032  
Эл. почта: [pro.kim@korloy.com](mailto:pro.kim@korloy.com)

### KORLOY EUROPE

Gablonzer Str. 25-27, 61440 Oberursel, Germany (Германия)  
Тел.: +49-6171-277-83-0 Факс: +49-6171-277-83-59  
Эл. почта: [sales.keg@korloy.com](mailto:sales.keg@korloy.com)

### KORLOY BRASIL

Av. Aruana 280, conj.12, WLC, Alphaville, Barueri,  
CEP06460-010, SP, Brasil (Бразилия)  
Тел.: +55-11-4193-3810 Эл. почта: [sales.kbl@korloy.com](mailto:sales.kbl@korloy.com)

### KORLOY CHILE

Av. Providencia 1650, Office 1009, 7500027  
Providencia-Santiago, Chile (Чили)  
Тел.: +56-229-295-490 Эл. почта: [sales.kcs@korloy.com](mailto:sales.kcs@korloy.com)

### KORLOY MEXICO

Calle R. M. Clemencia Borja Taboada 522, Jurica Acueducto,  
76230 Juriquilla, Qro., Mexico (Мексика)  
Тел.: +52-442-673-7388 Эл. почта: [sales.kml@korloy.com](mailto:sales.kml@korloy.com)