

Специализированная серия концевых фрез для обработки жаропрочных материалов с повышенным содержанием никеля

Концевая Фреза

Super Endmill

для обработки HRSA

KORLOY
Технические
новости



- Концевые монолитные фрезы для применения в аэрокосмической и энергетической отраслях машиностроения при обработке различных деталей двигателей и турбин, изготовленных из труднообрабатываемых материалов.
- Оптимальные концевые фрезы для HRSA на основе Ni – Инконеля 718, Hastelloy, Waspaloy и т. д.

Концевые фрезы для обработки HRSA (Инконель 718, Hastelloy, Waspaloy и т. д.)

Super Endmill для обработки HRSA

HRSA, или жаростойкие суперсплавы, это материалы, которые имеют более высокие прочность и коррозионную стойкость при высоких температурах по сравнению с обычными сплавами. Они широко используются при изготовлении деталей авиационных и космических двигателей, а также турбин установок для производства электроэнергии.

В зависимости от их химического состава, жаростойкие суперсплавы делятся на сплавы на основе Ni, сплавы на основе Ni-Fe и сплавы на основе Co. Наиболее широко используются жаростойкие суперсплавы на основе Ni, в качестве примеров таких сплавов можно привести Инконель 718, Hastelloy и Waspaloy.

Жаростойкие суперсплавы относятся к материалам, которые плохо поддаются резанию, при обработке этих сплавов срок службы инструмента сокращается из-за их низкой теплопроводности, высокой прочности при высокой температуре и деформационного упрочнения.

Из-за низкой теплопроводности нельзя увеличить скорость резания при обработке, так как увеличение скорости приводит к нагреву режущей кромки до высокой температуры.

Кроме того, сохранение высокой прочности при высокой температуре и деформационное упрочнение приводят к быстрому износу, разрушению и серьезному повреждению режущей кромки инструмента.

KORLOY предлагает Super Endmill как самый эффективный инструмент для обработки плохо поддающихся резанию жаростойких суперсплавов.

Super Endmill позволяет улучшить условия обработки и повысить стабильность режима благодаря использованию в ней положительного переднего угла и неравномерного шага зубьев.

Кроме того, Super Endmill выгодно отличается превосходным сроком службы инструмента, отсутствием сколов на режущей кромке и повышенной износостойкостью при обработке благодаря высокопрочной твердосплавной основе и новому покрытию с высокой термостойкостью и стойкостью к окислению.



Выше стабильность режима обработки

- Повышение стабильности обработки за счет использования неравномерного шага зубьев и переменного угла наклона режущей кромки.
- Уникальная форма сердцевины фрезы, позволяющая обеспечить высокую жесткость и хороший отвод стружки

Увеличенный срок службы инструмента

- Применены основной материал, обладающий высокой ударной вязкостью, и новое покрытие, имеющее превосходные износостойкость и стойкость к окислению

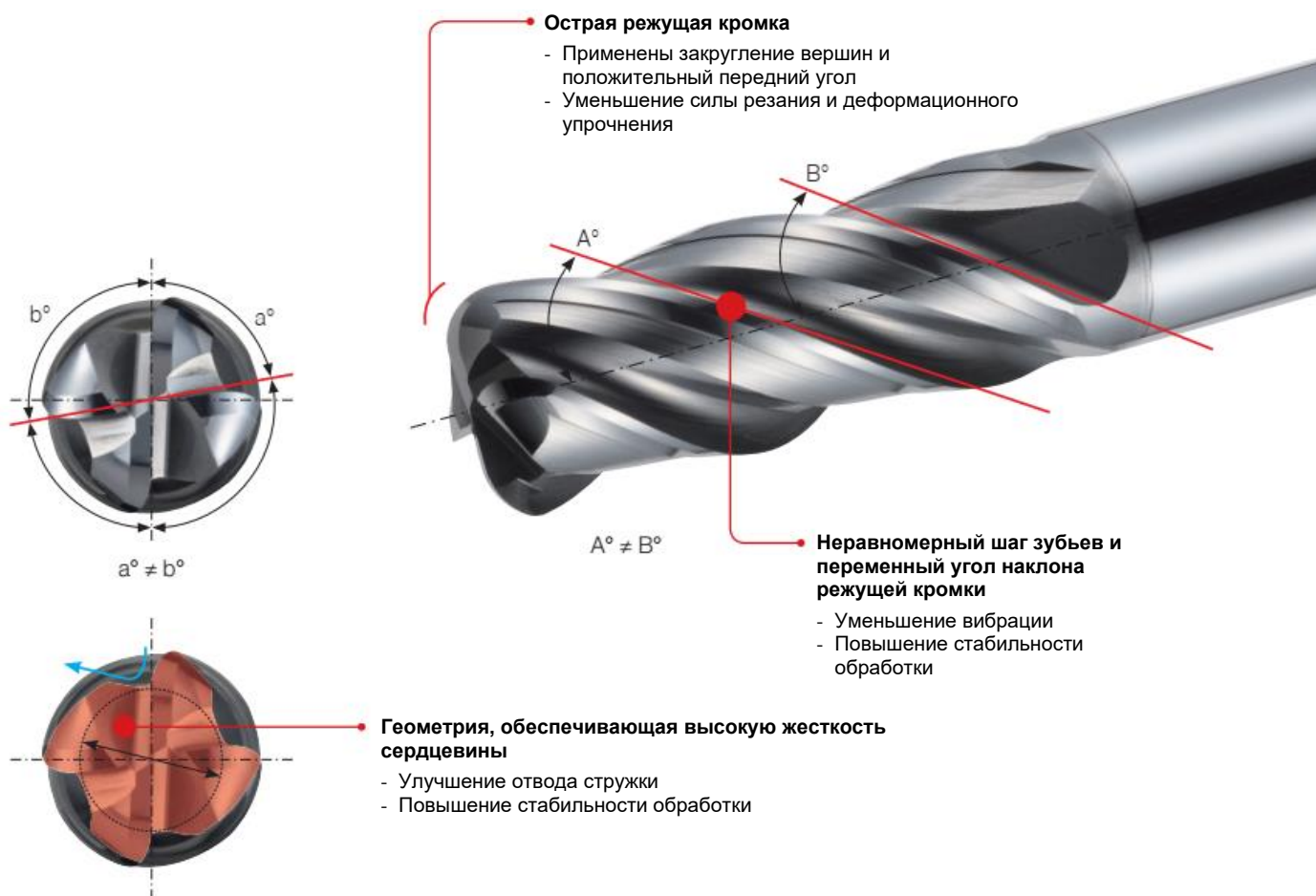
Система обозначений

(Тип: Хвостовая фреза)

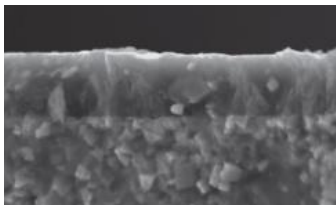
S	RE	S	4	120	-	080	-	R30
Super Endmill	Тип R: Концевая фреза с закруглением вершин	Обрабатываемый материал S: Суперсплав T: Титан/STS	Число зубьев 4: 4 зуба	Диаметр инструмента 120: Ø12,0 мм		Общая длина 080: 80 мм		Радиус R закругления вершин 30: 3,0 мм

Особенности

- ※ **Применение в аэрокосмической и энергетической отраслях:** концевая фреза предназначена специально для обработки деталей из HRSA, например, деталей двигателей и турбин
- ※ **Неравномерный шаг зубьев и переменный угол наклона режущей кромки:** уменьшение вибрации и повышение стабильности при выполнении обработки
- ※ **Конструкция центральной части фрезы высокой жесткости:** улучшение отвода стружки и повышение стабильности обработки
- ※ **Острая режущая кромка:** снижение усилий резания и деформационного упрочнения
- ※ **Превосходный срок службы инструмента:** новый сплав, состоящий из основного материала, обладающего высокой прочностью, и покрытия, имеющего высочайшую износостойкость



Особенности сплава



SL-покрытие (покрытие с превосходной смазываемостью)

- Покрытие с превосходной смазываемостью и специальная технология обработки поверхности
- Специальная технология обработки поверхности позволила повысить стойкость к привариванию и стабильность обработки.

Область применения покрытия

◎: Отлично ○: Очень хорошо △: Хорошо X: Плохо

Материал	P			K	M	S		H	N
	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Упрочненная сталь	Чугун	Нержавеющая сталь	Инконель 718	Титан	Сталь с высокой твердостью	Цветной металл
SL-покрытие	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	△	X

Руководство по выбору инструмента

P	K	M	S	H	N			
Углеродистая сталь, легированная сталь	Чугун	Нержавеющая сталь	Титан	Инконель 718	Сталь с высокой твердостью	Цветной металл	Графит	Композиционные материалы (CFRP/GFRP)
Концевая фреза Z ⁺ Концевая фреза Z Концевая фреза I ⁺		Концевая фреза S ⁺	Концевая фреза Super new	Концевая фреза H		Концевая фреза A ⁺	Концевая фреза D	Концевая фреза Router для композиционных материалов

Рекомендуемые режимы резания (SRES4000 с закруглением вершин)

Материал	Жаростойкий суперсплав на основе Ni (Инконель 718, 625)				
	Режим резания	Оборот в минуту, об/мин	Подача vf, мм/мин	Оборот в минуту, об/мин	Подача vf, мм/мин
Диаметр инструмента (Ø)					
3		3800	220	2500	125
4		3000	240	1900	135
5		2450	245	1500	145
6		2100	250	1250	145
8		1600	225	945	155
10		1250	215	760	145
12		1050	210	630	145
16		765	210	475	110
20		635	200	380	110
Советы по применению		Глубина при фрезеровании уступа ap : ≤ 1,5D ae : ≤ 0,05D		Глубина при фрезеровании паза ap : ≤ 0,2D	

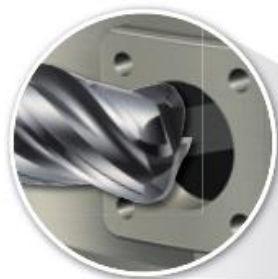
※ Примечания

- Пожалуйста, правильно выберите рекомендуемый режим резания в соответствии с техническими характеристиками вашего станка, целевой формой обрабатываемой детали и поставленными вами задачами.
- Пожалуйста, убедитесь в том, что станок обладает высокой жесткостью, и проверьте закрепление обрабатываемой детали.
- Пожалуйста, выберите смазочно-охлаждающую жидкость в соответствии с материалом обрабатываемой детали и убедитесь, что ее давление и количество подходят для выполнения работы.
- В случае возникновения вибрации уменьшите оборот в минуту и соответствующим образом также измените скорость подачи.

Области применения

- **Аэрокосмическая и энергетическая отрасль.** Концевые фрезы для обработки деталей различных устройств, например, двигателей и турбин, которые изготовлены из труднообрабатываемых материалов.

Детали авиационных и космических двигателей (корпус турбины)



- Инструмент: SRES4120-080-R30
- Вид обработки: круговая интерполяция



- Инструмент: SRES4080-075-R05
- Вид обработки: чистовая обработка внутренних поверхностей



- Инструмент: SRES4120-080-R30
- Вид обработки: круговая интерполяция

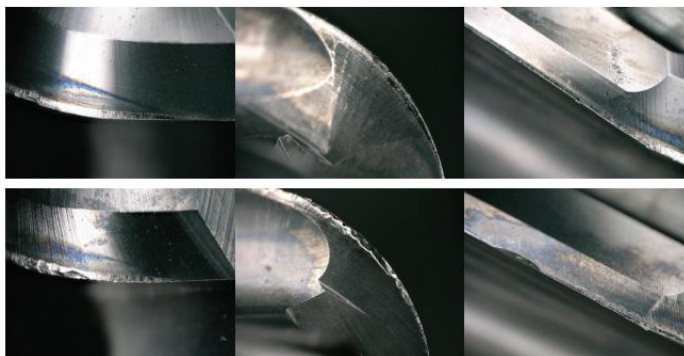
HRSA на основе Ni (Инконель 718)

- **Обрабатываемая деталь** Корпус турбины (HRSA на основе Ni)
- **Режим резания** $v_c = 60$ м/мин, $f_z = 0,04$ мм/зуб, $a_p = 5$ мм, $a_e = 0,3$ мм, СОЖ (эмульсия)
- **Инструмент** SRES4120-080-R20 (диаметр инструмента = $\varnothing 12$, SL-покрытие)



Super Endmill

Конкурент



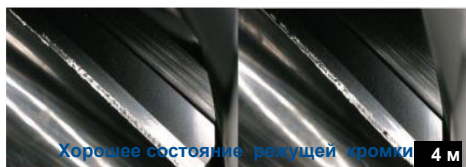
Стойкость к
выкрашиванию выше
на 20%

- Высокое качество благодаря высокой прочности основного материала и повышению стабильности обработки

Примеры применения

HRSA на основе Ni [Инконель 718 (HRC 43 - 46)]

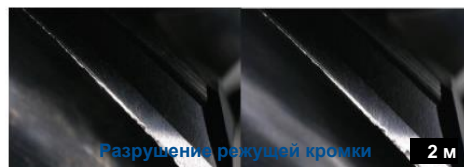
- **Режим резания** $vc = 40$ м/мин, $fz = 0,05$ мм/зуб, $ap = 18$ мм, $ae = 0,6$ мм, СОЖ (эмульсия)
- **Инструмент** SRES4120-080-R10 (диаметр инструмента = $\varnothing 12$, SL-покрытие)



Хорошее состояние режущей кромки 4 м

[Super Endmill]

Стойкость к
выкрашива-
нию выше на
100%



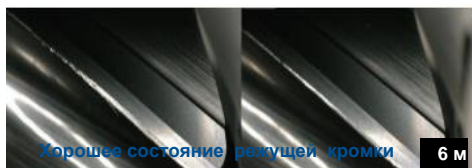
Разрушение режущей кромки 2 м

[Конкурент]

- ▶ Высокое качество благодаря высокой прочности основного материала и повышению стабильности режима обработки

HRSA на основе Ni [Инконель 718 (HRC 43 - 46)]

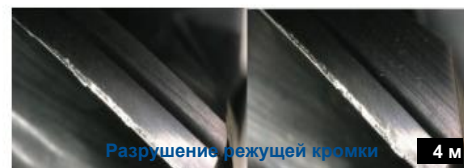
- **Режим резания** $vc = 40$ м/мин, $fz = 0,05$ мм/зуб, $ap = 18$ мм, $ae = 0,6$ мм, СОЖ (водорастворимая)
- **Инструмент** SRES4120-080-R10 (диаметр инструмента = $\varnothing 12$, SL-покрытие)



Хорошее состояние режущей кромки 6 м

[Super Endmill]

Стойкость к
выкрашива-
нию выше на
50%



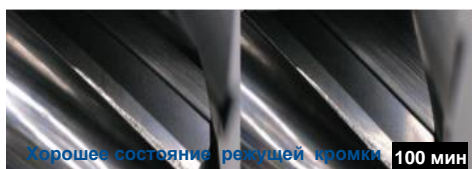
Разрушение режущей кромки 4 м

[Конкурент]

- ▶ Высокое качество благодаря высокой прочности основного материала и повышению стабильности обработки

HRSA на основе Ni [Waspaloy (HRC 36 - 38)]

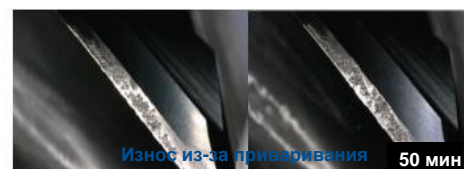
- **Режим резания** $vc = 30$ м/мин, $fz = 0,04$ мм/зуб, $ap = 6$ мм, $ae = 18$ мм, трохойдальное фрезерование, СОЖ (водорастворимая)
- **Инструмент** SRES4120-080-R10 (диаметр инструмента = $\varnothing 12$, SL-покрытие)



Хорошее состояние режущей кромки 100 мин

[Super Endmill]

Стойкость к
выкрашива-
нию выше на
80%

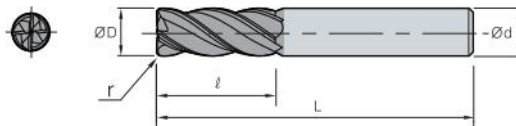


Износ из-за приворивания 50 мин

[Конкурент]

- ▶ Высокое качество благодаря высокой прочности основного материала и повышению стабильности обработки


SRES4000 (с закруглением вершин)



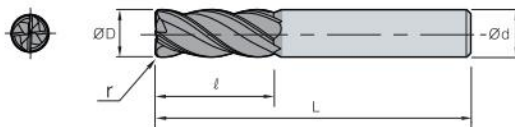
ØD	Допуск по диаметру
Ø1 ~ Ø6	0,00 ~ - 0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,00 ~ - 0,020



(значения в мм)

Обозначение		ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES 	4030-055-R02	3	6	8	55	0.2
	4030-055-R03	3	6	8	55	0.3
	4030-055-R05	3	6	8	55	0.5
	4040-055-R02	4	6	10	55	0.2
	4040-055-R03	4	6	10	55	0.3
	4040-055-R05	4	6	10	55	0.5
	4040-070-R02	4	6	10	70	0.2
	4040-070-R03	4	6	10	70	0.3
	4040-070-R05	4	6	10	70	0.5
	4050-055-R02	5	6	15	55	0.2
	4050-055-R03	5	6	15	55	0.3
	4050-055-R05	5	6	15	55	0.5
	4050-090-R02	5	6	15	90	0.2
	4050-090-R03	5	6	15	90	0.3
	4050-090-R05	5	6	15	90	0.5
	4060-060-R03	6	6	15	60	0.3
	4060-060-R05	6	6	15	60	0.5
	4060-060-R08	6	6	15	60	0.8
	4060-060-R10	6	6	15	60	1.0
	4060-060-R15	6	6	15	60	1.5
4060-060-R20	6	6	15	60	2.0	
4060-090-R03	6	6	15	90	0.3	
4060-090-R05	6	6	15	90	0.5	
4060-090-R08	6	6	15	90	0.8	
4060-090-R10	6	6	15	90	1.0	
4060-090-R15	6	6	15	90	1.5	
4060-090-R20	6	6	15	90	2.0	


SRES4000 (с закруглением вершин)



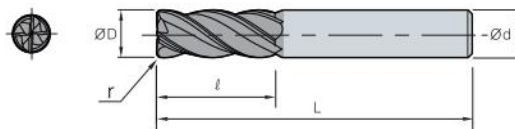
ØD	Допуск по диаметру
Ø1 - Ø6	0,00 ~ - 0,015
Ø6,1 - Ø20	0,00 ~ - 0,020



(значения в мм)

Обозначение		ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES 	4080-070-R03	8	8	20	70	0.3
	4080-070-R05	8	8	20	70	0.5
	4080-070-R08	8	8	20	70	0.8
	4080-070-R10	8	8	20	70	1.0
	4080-070-R15	8	8	20	70	1.5
	4080-070-R20	8	8	20	70	2.0
	4080-070-R25	8	8	20	70	2.5
	4080-070-R30	8	8	20	70	3.0
	4080-100-R03	8	8	20	100	0.3
	4080-100-R05	8	8	20	100	0.5
	4080-100-R08	8	8	20	100	0.8
	4080-100-R10	8	8	20	100	1.0
	4080-100-R15	8	8	20	100	1.5
	4080-100-R20	8	8	20	100	2.0
	4080-100-R25	8	8	20	100	2.5
	4080-100-R30	8	8	20	100	3.0
	4100-075-R03	10	10	25	75	0.3
	4100-075-R05	10	10	25	75	0.5
	4100-075-R08	10	10	25	75	0.8
	4100-075-R10	10	10	25	75	1.0
	4100-075-R15	10	10	25	75	1.5
	4100-075-R20	10	10	25	75	2.0
	4100-075-R25	10	10	25	75	2.5
	4100-075-R30	10	10	25	75	3.0
	4100-100-R03	10	10	25	100	0.3
	4100-100-R05	10	10	25	100	0.5
	4100-100-R08	10	10	25	100	0.8
	4100-100-R10	10	10	25	100	1.0
	4100-100-R15	10	10	25	100	1.5
	4100-100-R20	10	10	25	100	2.0
	4100-100-R25	10	10	25	100	2.5
	4100-100-R30	10	10	25	100	3.0


SRES4000 (с закруглением вершин)



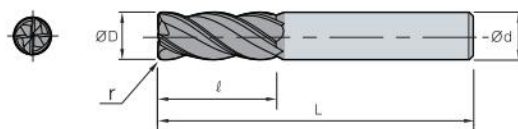
ØD	Допуск по диаметру
Ø1 ~ Ø6	0,00 ~ - 0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,00 ~ - 0,020



(значения в мм)

Обозначение	ØD	Ød	ℓ	L	r	
SRES 	4120-080-R05	12	12	30	80	0.5
	4120-080-R08	12	12	30	80	0.8
	4120-080-R10	12	12	30	80	1.0
	4120-080-R15	12	12	30	80	1.5
	4120-080-R20	12	12	30	80	2.0
	4120-080-R25	12	12	30	80	2.5
	4120-080-R30	12	12	30	80	3.0
	4120-080-R35	12	12	30	80	3.5
	4120-080-R40	12	12	30	80	4.0
	4120-110-R05	12	12	30	110	0.5
	4120-110-R08	12	12	30	110	0.8
	4120-110-R10	12	12	30	110	1.0
	4120-110-R15	12	12	30	110	1.5
	4120-110-R20	12	12	30	110	2.0
	4120-110-R25	12	12	30	110	2.5
	4120-110-R30	12	12	30	110	3.0
	4120-110-R35	12	12	30	110	3.5
	4120-110-R40	12	12	30	110	4.0
	4140-090-R05	14	14	35	90	0.5
	4140-090-R08	14	14	35	90	0.8
	4140-090-R10	14	14	35	90	1.0
	4140-090-R15	14	14	35	90	1.5
	4140-090-R20	14	14	35	90	2.0
	4140-090-R30	14	14	35	90	3.0
	4140-150-R05	14	14	35	150	0.5
	4140-150-R08	14	14	35	150	0.8
	4140-150-R10	14	14	35	150	1.0
	4140-150-R15	14	14	35	150	1.5
	4140-150-R20	14	14	35	150	2.0
	4140-150-R30	14	14	35	150	3.0


SRES4000 (с закруглением вершин)



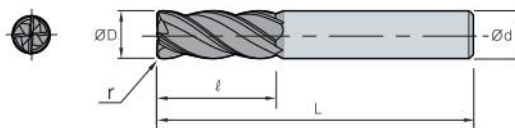
ØD	Допуск по диаметру
Ø1 ~ Ø6	0,00 ~ - 0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,00 ~ - 0,020



(значения в мм)

Обозначение		ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES 	4160-100-R05	16	16	42	100	0.5
	4160-100-R08	16	16	42	100	0.8
	4160-100-R10	16	16	42	100	1.0
	4160-100-R15	16	16	42	100	1.5
	4160-100-R20	16	16	42	100	2.0
	4160-100-R25	16	16	42	100	2.5
	4160-100-R30	16	16	42	100	3.0
	4160-100-R35	16	16	42	100	3.5
	4160-100-R40	16	16	42	100	4.0
	4160-100-R50	16	16	42	100	5.0
	4160-100-R60	16	16	42	100	6.0
	4160-150-R05	16	16	42	150	0.5
	4160-150-R08	16	16	42	150	0.8
	4160-150-R10	16	16	42	150	1.0
	4160-150-R15	16	16	42	150	1.5
	4160-150-R20	16	16	42	150	2.0
	4160-150-R25	16	16	42	150	2.5
	4160-150-R30	16	16	42	150	3.0
	4160-150-R35	16	16	42	150	3.5
	4160-150-R40	16	16	42	150	4.0
	4160-150-R50	16	16	42	150	5.0
	4160-150-R60	16	16	42	150	6.0
	4180-100-R05	18	20	45	100	0.5
	4180-100-R08	18	20	45	100	0.8
	4180-100-R10	18	20	45	100	1.0
	4180-100-R15	18	20	45	100	1.5
	4180-100-R20	18	20	45	100	2.0
	4180-100-R30	18	20	45	100	3.0
	4180-150-R05	18	20	45	150	0.5
	4180-150-R08	18	20	45	150	0.8
	4180-150-R10	18	20	45	150	1.0
	4180-150-R15	18	20	45	150	1.5
	4180-150-R20	18	20	45	150	2.0
4180-150-R30	18	20	45	150	3.0	


SRES4000 (с закруглением вершин)



ØD	Допуск по диаметру
Ø1 ~ Ø6	0,00 ~ - 0,015
Ø6,1 ~ Ø20	0,00 ~ - 0,020



(значения в мм)

Обозначение		ØD	Ød	ℓ	L	r
SRES 	4200-100-R05	20	20	48	100	0.5
	4200-100-R10	20	20	48	100	1.0
	4200-100-R15	20	20	48	100	1.5
	4200-100-R20	20	20	48	100	2.0
	4200-100-R25	20	20	48	100	2.5
	4200-100-R30	20	20	48	100	3.0
	4200-100-R35	20	20	48	100	3.5
	4200-100-R40	20	20	48	100	4.0
	4200-100-R50	20	20	48	100	5.0
	4200-100-R60	20	20	48	100	6.0
	4200-150-R05	20	20	48	150	0.5
	4200-150-R10	20	20	48	150	1.0
	4200-150-R15	20	20	48	150	1.5
	4200-150-R20	20	20	48	150	2.0
	4200-150-R25	20	20	48	150	2.5
	4200-150-R30	20	20	48	150	3.0
	4200-150-R35	20	20	48	150	3.5
	4200-150-R40	20	20	48	150	4.0
	4200-150-R50	20	20	48	150	5.0
	4200-150-R60	20	20	48	150	6.0

www.korloy.com



KORLOY

Holystar B/D, 1350, Nambusunhwan-ro, Geumcheon-gu, Seoul, 08536,
Tel.: +82-2-522-3181 Fax: +82-2-522-3184, +82-2-3474-4744
Web: www.korloy.com E-mail: sales.khq@korloy.com



ООО «КОРЛОЙ РУС»

127106, город Москва, Нововладыкинский проезд,
дом 8 строение 5, офис 305 этаж 3
Тел.: +7-495-280-1458 Факс: +7-495-280-1459
E-mail: sales.krc@korloy.com



KORLOY INDIA

Plot No. 415, Sector8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana, India
Tel.: +91-124-4391790 Fax: +91-124-4050032
E-mail: sales.kip@korloy.com



KORLOY TURKEY

Orucreis Mah. Vadi Cad. No: 108 Istanbul Ticaret Sarayi
Kat 5 No: 318 Giyimkent Sitesi-Esenler/Istanbul, Turkey
Tel.: +90-212-438-5197 E-mail: service@korloy.com.tr



KORLOY AMERICA

620 Maple Avenue, Torrance, CA 90503, USA
Tel.: +1-310-782-3800 Toll Free: +1-888-711-0001 Fax: +1-310-782-3885
E-mail: sales.kai@korloy.com



KORLOY EUROPE

Gablonzer Str. 25-27, 61440 Oberursel, Germany
Tel.: +49-6171-277-83-0 Fax: +49-6171-277-83-59
E-mail: sales.keg@korloy.com



KORLOY BRASIL

Av. Aruana 280, conj. 12, WLC, Alphaville, Barueri,
CEP06460-010, SP, Brasil
Tel.: +55-11-4193-3810 E-mail: sales.kbl@korloy.com



KORLOY CHILE

Av. Providencia 1650, Office 1009, 7500027
Providencia-Santiago, Chile
Tel.: +56-229-295-490 E-mail: sales.kcs@korloy.com



KORLOY MEXICO

Queretaro, Mexico
E-mail: sales.kml@korloy.com



KORLOY FACTORY QINGDAO

Ground Dongjing Road 56(B) District Free Trade Zone, Qingdao, China
Tel.: +86-532-86959880 Fax: +86-532-86760651
E-mail: pro.kfq@korloy.com



KORLOY FACTORY INDIA

Plot No. 415, Sector 8, IMT Manesar, Gurgaon 122051, Haryana,
India
Tel.: +91-124-4391790 Fax: +91-124-4050032
E-mail: pro.kim@korloy.com