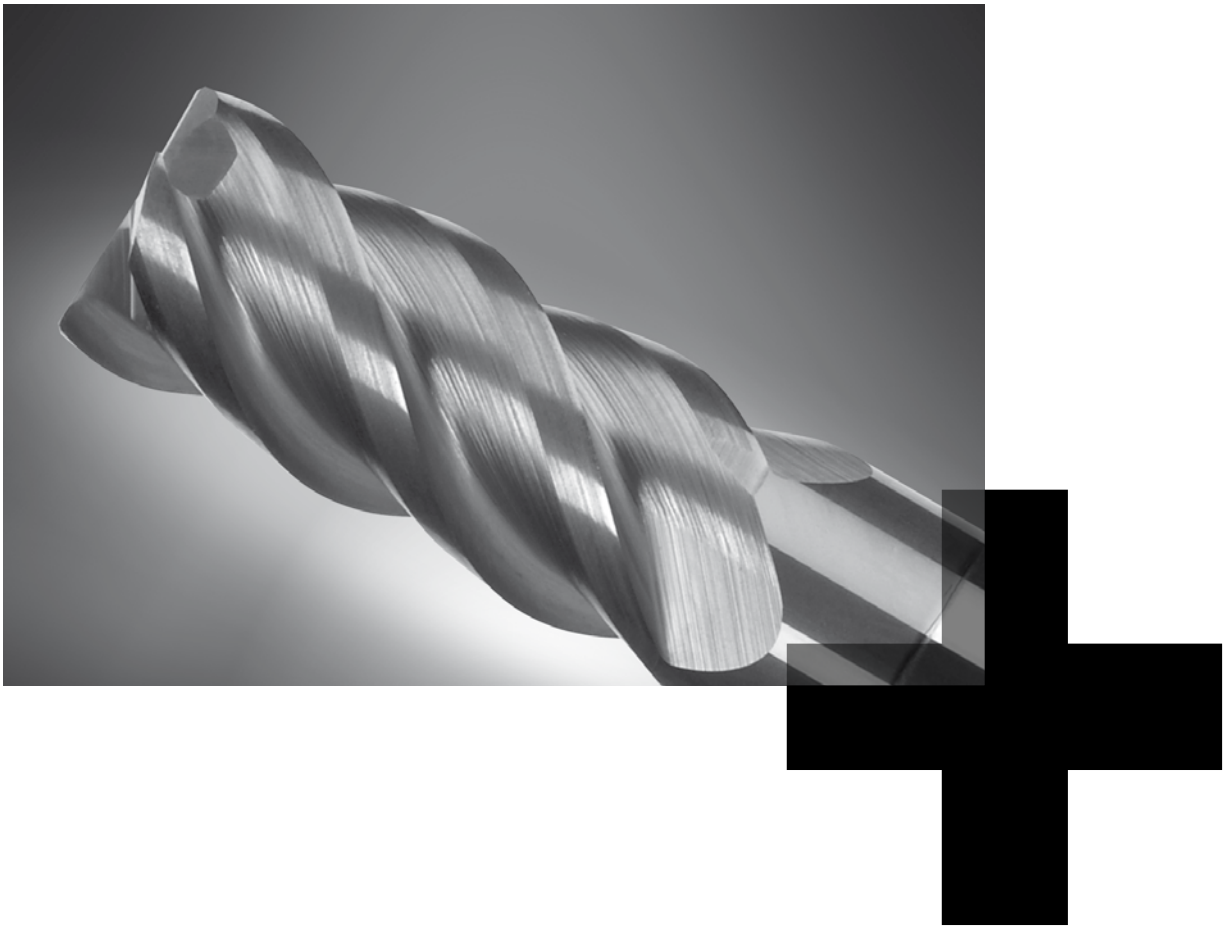
KOMET®
CERATIZIT GROUP

KomPass

ФРЕЗЕРОВАНИЕ

pdf edition October 2018

KomPass ФРЕЗЕРОВАНИЕ – ВАШ плюс



Компетенция в области ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Наша обширная производственная программа является гарантом создания оптимальных в плане качества и эффективности поверхностей. Благодаря высочайшей надежности технологического процесса они являются основой экономически эффективного производства у наших клиентов.

Специальные решения для фрезерной обработки – Повышение функциональности, снижение затрат на обработку

Глава 8

Компания KOMET Deutschland GmbH входит в состав международной группы CERATIZIT. CERATIZIT — это высокотехнологичная инженерная группа, специализирующаяся на разработке технологий для инструментальной обработки и обработки твердых материалов. Частное предприятие с главным офисом в Мамере, Люксембург, привлекает к работе 9000 сотрудников по всему миру на 34 производственных объектах и имеет более 70 филиалов по сбыту.

CERATIZIT GROUP

Обзор программы 4 – 5

1 Твердосплавная фреза 6 – 45

2 Фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ 46 – 51

3 Фреза с поликристаллическими алмазными гранями 52 – 69

4 Фреза с неперетачиваемыми режущими пластинами 70 – 153

5 Зенкерование и снятие заусенцев 154 – 161

6 Режущие пластины 162 – 199

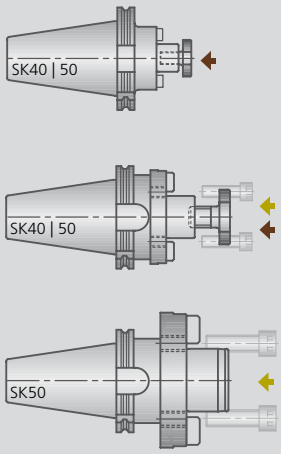
7 Оправки 200 – 221

8 Информация
Цифровой указатель 222

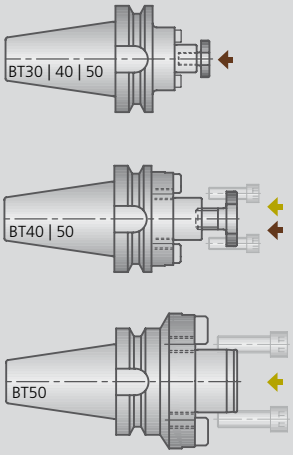
Обзор программы

6 Оправки

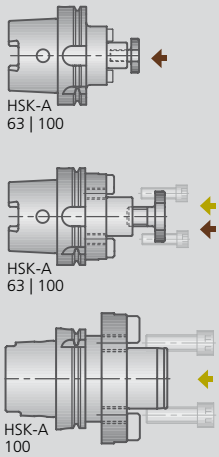
Конусные хвостовики FA DIN 69871
▶ 202 – 203



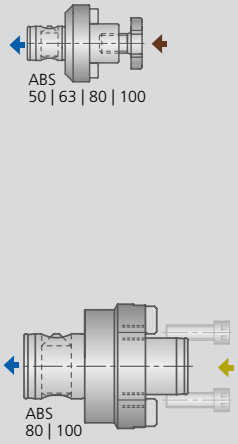
Конусные хвостовики FA JIS B 6339 (MAS 403 BT)
▶ 204 – 205



Оправки HSK-A FA ISO 12164-1
▶ 206 – 207



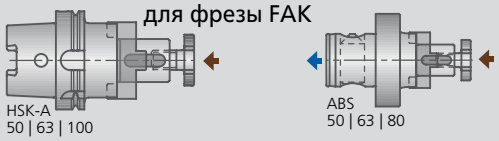
Оправки ABS® FA | FAM
▶ 208 – 209



Ключ

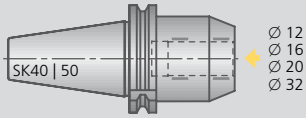
- Крепление ABS®
- Цилиндрическое крепление
- Крепление Weldon
- Термозажим
- Винтовое соединение
- Оправка DIN 6357
- Оправка DIN 6358

Комбинированная оправка для фрезы FAK
▶ 210 – 211

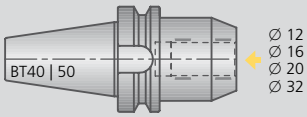


Гидрозажимной патрон

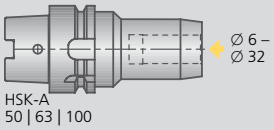
▶ 214



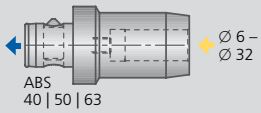
▶ 215



▶ 212 – 213

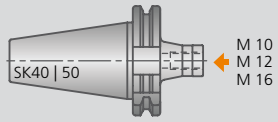


▶ 216

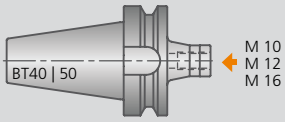


Адаптер для навинчиваемых инструментов

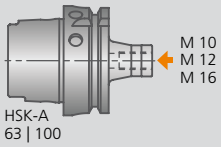
▶ 219



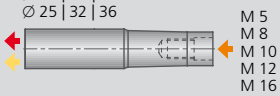
▶ 220



▶ 218

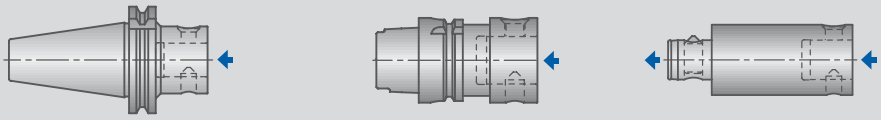


▶ 221

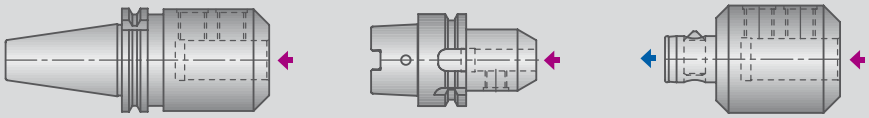


Другие оправки см. в каталоге "KomPass СВЕРЛЕНИЕ"

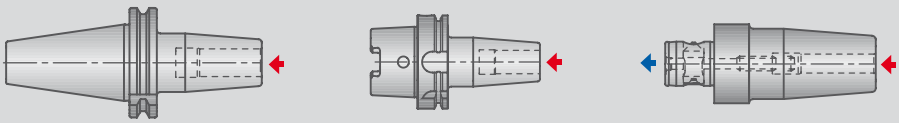
Оправки с креплением ABS®



Оправка Weldon

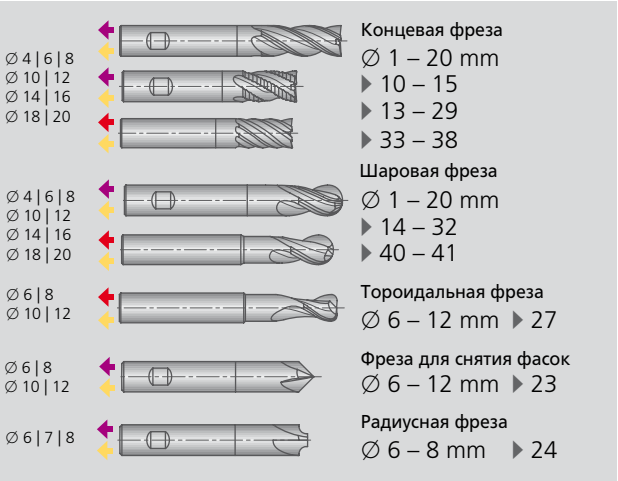


Термозажимная технология ThermoGrip®

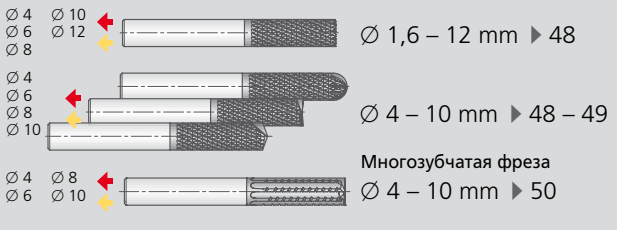


ThermoGrip® является зарегистрированной торговой маркой Bilz Werkzeugfabrik GmbH & Co. KG

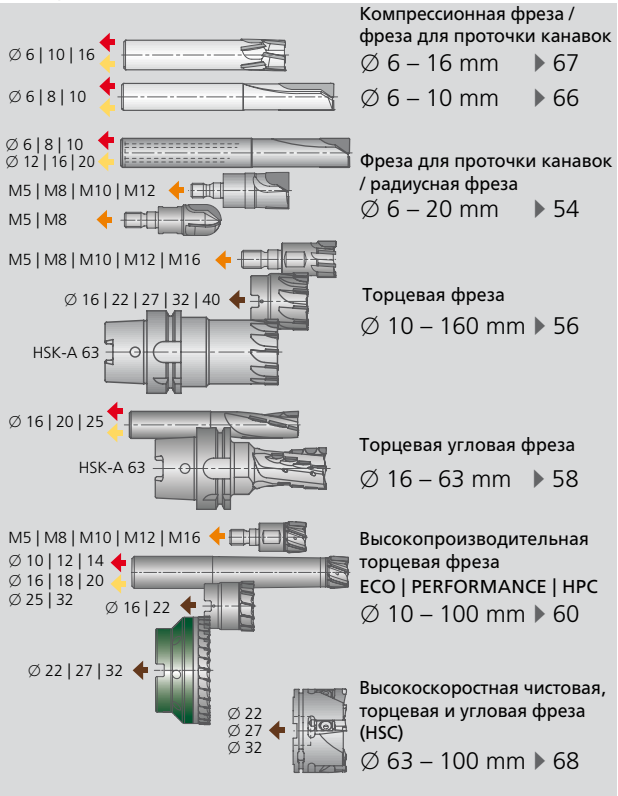
1 Твердосплавная фреза



2 Фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ

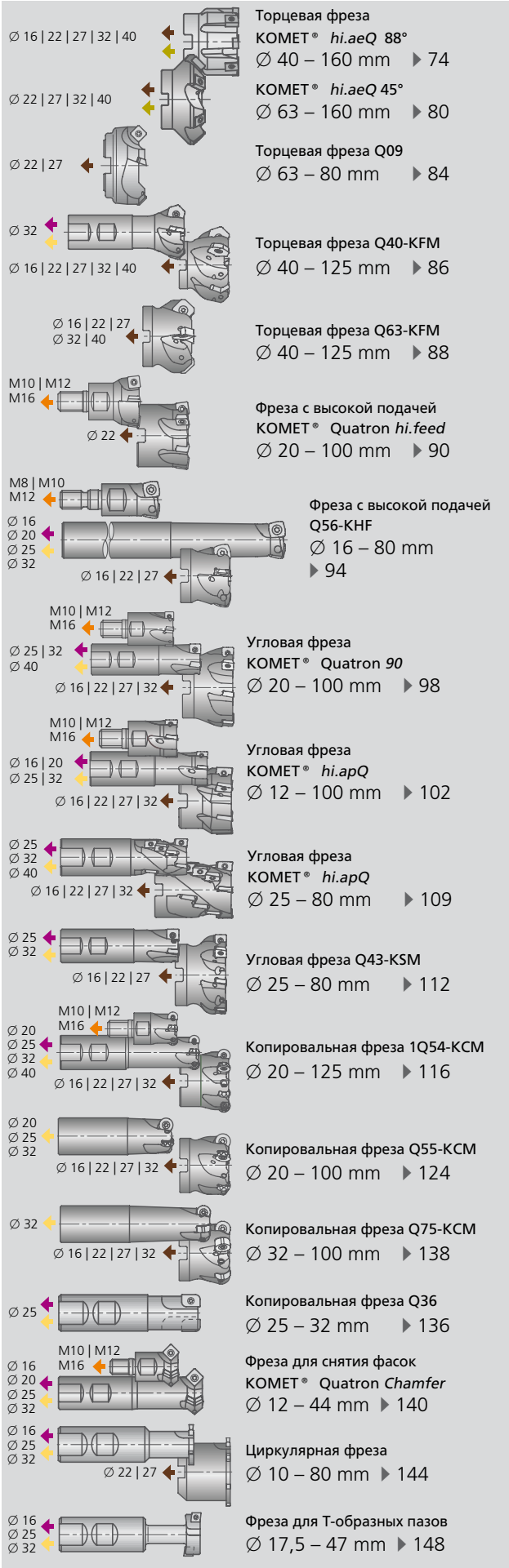


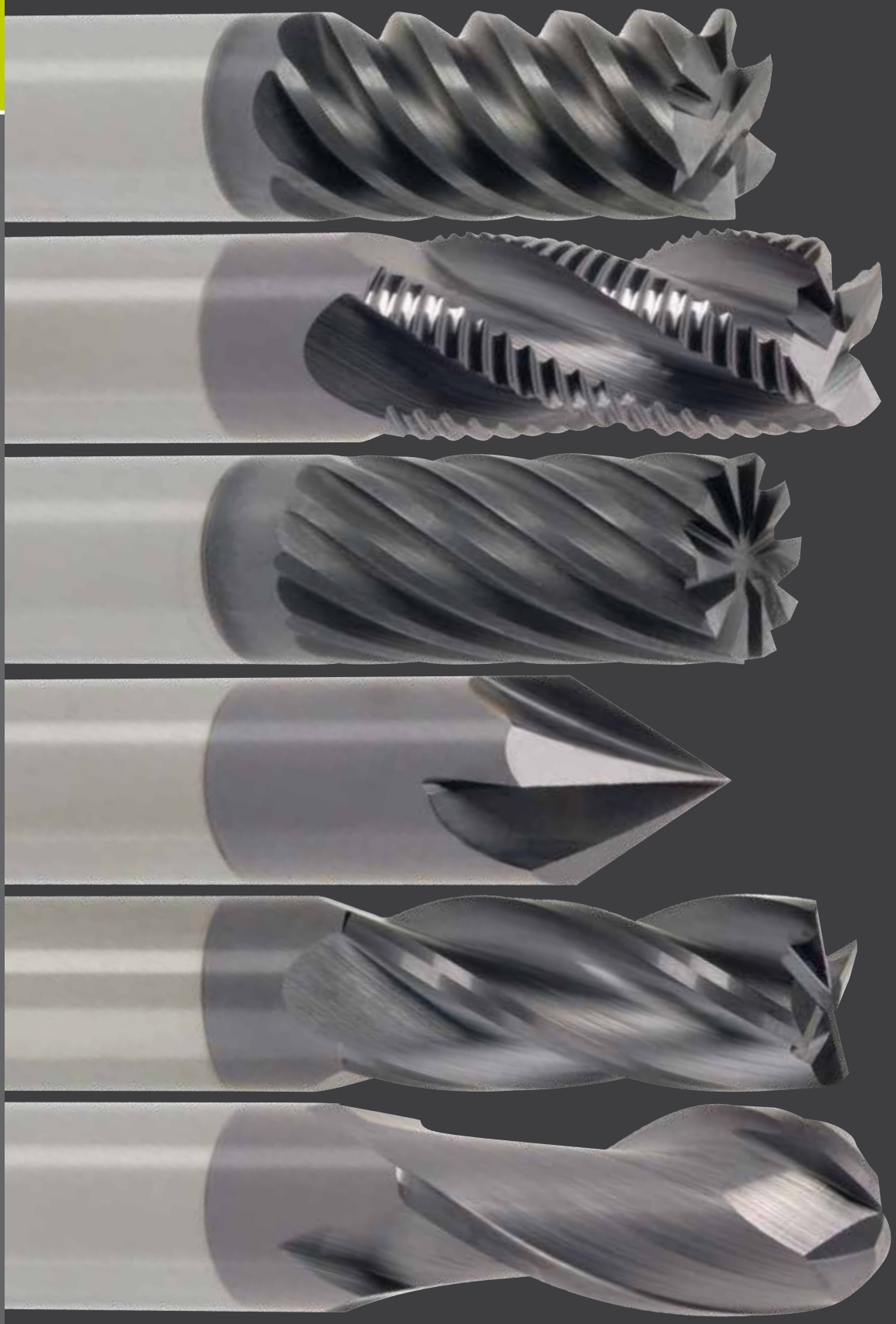
3 Фреза с поликристаллическими алмазными гранями



5 Цековка

4 Фреза с неперетачиваемыми режущими пластинами





Твердосплавные фрезы KOMET®

Новая программа твердосплавных концевых фрез предлагает инструменты диаметром в диапазоне 1,0–25,0 мм, удовлетворяющие любым требованиям.

Область применения охватывает литые и стальные материалы, обработку незакаленных и закаленных изделий (до 65 HRC), а также производство инструментов и пресс-форм.

Инструменты для обработки алюминия и цветных металлов дополняют ассортимент продукции.

Ваш плюс:

- Обширная стандартная программа со склада
- Высокая производительность благодаря идеально сбалансированному выбору состава и покрытий для всех обрабатываемых материалов

F.*line* Твердосплавная фреза

	Стр
Обзор программы	8 – 9
Универсальное применение	
Концевая фреза F044 UNI ∅ 3 – 20 мм	10
Концевая фреза F064 UNI ∅ 1 – 20 мм	11
Концевая фреза HPC ∅ 6 – 20 мм	12
Концевая фреза F144 ∅ 2 – 20 мм (радиус угла)	13
Шаровая фреза F344 ∅ 1 – 20 мм	14
Черновая обработка	
Черновая фреза F544 ∅ 6 – 20 мм	15
Концевая фреза F054 D ∅ 2 – 25 мм	16
Концевая фреза F154 ∅ 2 – 20 мм (радиус угла)	17
Чистовая обработка	
Концевая фреза F054 F ∅ 6 – 25 мм	18
Обработка нержавеющей стали	
Концевая фреза F055 INOX ∅ 2 – 25 мм	19
Концевая фреза F155 INOX ∅ 2 – 20 мм (радиус угла)	20
Снятие фасок, закругление и снятие заусенцев	
Фреза для снятия фасок FK02 ∅ 6 – 12 мм	23
Радиусная фреза FZ02 ∅ 6 – 8 мм	24
Обработка закаленной стали (46-56 HRC)	
Концевая фреза F072 XH ∅ 1 – 20 мм	25
Концевая фреза F142 XH ∅ 4 – 10 мм (радиус угла)	26
Тороидальная фреза F742 XH ∅ 6 – 12 мм	27
Обработка закаленной стали (50-65 HRC)	
Концевая фреза F041 XH ∅ 6 – 16 мм	28
Концевая фреза F170 XH ∅ 6 – 10 мм (радиус угла)	29
Шаровая фреза F322 XH ∅ 1 – 16 мм	30
Шаровая фреза F942 XH ∅ 6 – 16 мм (конусная)	31
Шаровая фреза F642 XH ∅ 6 – 16 мм (конусная)	32
Обработка алюминия	
Концевая фреза F066 HF ∅ 6 – 25 мм	33
Концевая фреза F071 AL ∅ 3 – 20 мм	34
Концевая фреза F171 AL ∅ 3 – 20 мм (радиус угла)	35
Шаровая фреза F371 AL ∅ 3 – 20 мм	36
Концевая фреза FJ AL ∅ 4 – 8 мм	37
Обработка графита	
Концевая фреза F044 D ∅ 3 – 16 мм	38
Концевая фреза F144 D ∅ 3 – 16 мм (радиус угла)	39
Шаровая фреза F344 D ∅ 3 – 16 мм	40
Шаровая фреза F944 D ∅ 4 – 16 мм (конусная)	41
Рекомендованные параметры режима резания	42 – 43

KOMET ® F.*line*

Обзор твердосплавных фрез

1

Обработка				Универсальные					Черновая обработка			Чистовая обработка	Нержавеющая сталь	
Группа материала	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	F.*line*	F044 UNI	F064 UNI	HPC	F144	F344	F544	F054 D	F154 D	F054 F	F055 INOX	F155 INOX
			Диаметр (мм)	Ø 3-20	Ø 1-20	Ø 6-20	Ø 2-20	Ø 1-20	Ø 6-20	Ø 2-25	Ø 3-20	Ø 6-25	Ø 2-25	Ø 2-20
			Количество зубьев	2 | 3 | 4	2 | 4	4	2 | 4	2 | 4	4	4	4	6	4	4
			Хвостовик DIN 6535..	HA | HB	HA | HB	HB	HA | HB	HA | HB	HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB
			Покрытие	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	AlCrN	AlCrN	AlCrN	AlCrN	AlCrN
			Фаска на вершине (мм)	0,05-0,35	0,05-0,35	0,2-0,5	–	–	0,3-0,5	0,1-0,35	–	0,05-0,15	0,05-0,35	–
			Радиус угла (мм)	–	–	–	0,5-2,0	0,5-10	–	–	0,2-4,0	–	–	0,2-6,35
			Стр	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-22
			Материал											
P 1.1	≤400	≤120	Ковкое магнитное железо	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
P 1.2	≤700	≤200	Конструкционная, поверхностно упрочненная сталь	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
P 1.3	≤850	≤250	Углеродистая сталь	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
P 1.4	≤850	≤250	Легированная сталь	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
P 1.5	>850 ≤1200	>250 ≤350	Легированная/ термообработанная сталь	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
P 1.6	>1200	>350	Легированная/ термообработанная сталь	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
H 1.7	≤1400	≤400	Закаленная сталь до 45 HRC											
H 1.8	≤2200	≤600	Закаленная сталь до 58 HRC											
M 2.1	≤850	≤250	Нержавеющая сталь, сульфидированная	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	○	○
M 2.2	≤850	≤250	Аустенитная	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	○	○
M 2.3	≤1000	≤300	Ферритная, ферритно-аустенитная, мартенситная	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	○	○
K 3.1	≤500	≤150	Серый чугун	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
K 3.2	>500 ≤1000	>150 ≤300	Серый чугун, термообработанный	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
K 3.3	400-500	200-250	Чугун с вермикулярным графитом	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
K 3.4	≤700	≤200	Чугун с шаровидным графитом	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
K 3.5	>700 ≤1000	>200 ≤300	Чугун с шаровидным графитом, термообработанный	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
K 3.6	≤700	≤200	Ковкий чугун	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
K 3.7	>700 <1000	>200 ≤300	Ковкий чугун, термообработанный	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
S 4.1	≤700	≤200	Чистый титан	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
S 4.2	≤900	≤270	Титановые сплавы	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
S 4.3	>900 ≤1250	>270 ≤300	Титановые сплавы	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
S 5.1	≤500	≤150	Чистый никель	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
S 5.2	≤900	<270	Никелевые сплавы, жаропрочные	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
S 5.3	>900 ≤1200	>270 ≤350	Никелевые сплавы, высокожаропрочные	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 6.1	≤350	≤100	Нелегированная медь	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 6.2	≤700	≤200	латунь, бронза, красная латунь с короткой стружкой	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 6.3	≤700	≤200	латунь с длинной стружкой	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 6.4	≤500	≤470	Сплав Cu-Al-Fe (Ampco)	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 7.1	≤350	≤100	Al, Mg, нелегированные	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 7.2	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, (A 5) <14 %	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 7.3	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, деформация (A 5) ≥14 %	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 7.4	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si <10 %	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
N 7.5	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si ≥10 %	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
			Пластики, армированные волокном	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
			Графит	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐

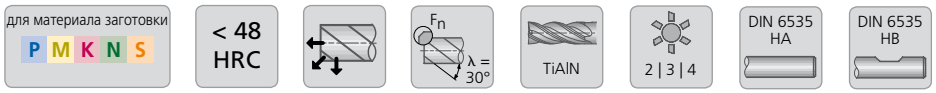
● очень хорошо | ◐ хорошо

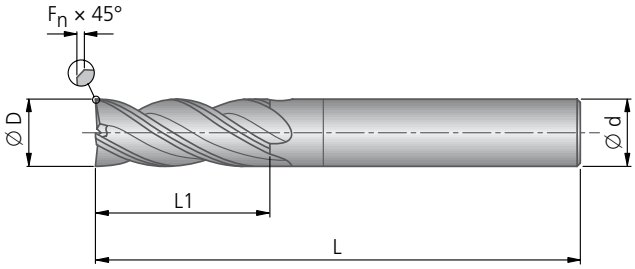
	Снятие фасок, закругление, снятие заусенцев		46 – 56 HRC			50 – 65 HRC					Алюминий					Графит			
	FK02	FZ02	F072 XH	F142 XH	F742 XH	F041 XH	F170 XH	F322 XH	F942 XH	F642 XH	F066 HF	F071 AL	F171 AL	F371 AL	FJ AL	F044 D	F144 D	F344 D	F944 D
	Ø 6-12	Ø 6-8	Ø 1-20	Ø 4-10	Ø 6-12	Ø 6-16	Ø 6-10	Ø 1-16	Ø 6-16	Ø 6-16	Ø 6-25	Ø 3-20	Ø 3-20	Ø 3-20	Ø 4-8	Ø 3-16	Ø 3-16	Ø 3-16	Ø 4-16
	3 | 4	4	4 | 6 | 8	2 | 4	2	6 - 16	6	2	2 | 4	2 | 4	2	2 | 3	2	2	1	2	2	2	2
	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB	HA | HB
	TiAlN	TiAlN	AlTiN	AlTiN	AlTiN	AlTiN	AlTiN	AlTiN	AlTiN	AlTiN	TiB2	VHM	VHM	VHM	VHM	💎	💎	💎	💎
	–	–	0,1-0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0 -0,15	–	–	–
	–	0,5-6,0	–	0,2-2,0	1,5-3,0	–	0,3-1,0	0,5-8,0	3,0-8,0	3,0-8,0	–	–	0,5-4,0	1,5-10	–	–	0,3-2,0	1,5-8,0	2,0-8,0
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐									
	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐									
	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐									
	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐									
	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐									
	●	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐									
			○	○	○	○	○	○	○	○									
			◐	◐	◐	○	○	○	○	○									
	◐	◐																	
	◐	◐																	
	◐	◐																	
	●	●																	
	●	●																	
	●	●																	
	●	●																	
	●	●																	
	●	●																	
	●	●																	
	◐	◐																	
	◐	◐																	
	◐	◐																	
	◐	◐																	
	◐	◐																	
	◐	◐																	
	●	●										●	●	●	●				
	●	●										●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●										●	●	●	●				
	●	●										●	●	●	●				
	●	●									●	●	●	●	●				
	●	●									●	●	●	●	●				
	●	●									●	●	●	●	●				
	●	●									●	●	●	●	●				
	●	●									●	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●														●	●	●	●
	●	●														●	●	●	●

KOMET® F.*line* F044 UNI

Ø 3 – 20 мм

Концевая фреза универсального назначения

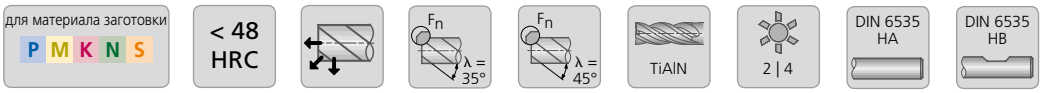




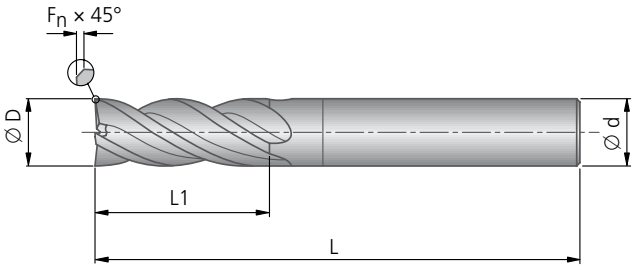
F.*line* F044 UNI					Z = 2 30°		Z = 3 30°		Z = 4 30°	
					DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
D_{h10}	d_{h6}	L	L1	F_n	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
3	6	57	8	0,05	78900157020300	70900157020300	78901157030300	70901157030300	78902157040300	70902157040300
3	6	70	8	0,05	78900170020300	70900170020300	78901170030300	70901170030300	78902170040300	70902170040300
4	6	57	11	0,05	78900157020400	70900157020400	78901157030400	70901157030400	78902157040400	70902157040400
4	6	80	15	0,05	78900180020400	70900180020400	78901180030400	70901180030400	78902180040400	70902180040400
5	6	57	13	0,05	78900157020500	70900157020500	78901157030500	70901157030500	78902157040500	70902157040500
5	6	80	25	0,10	78900180020500	70900180020500	78901118030500	70901118030500	78902180040500	70902180040500
6	6	57	13	0,10	78900157020600	70900157020600	78901157030600	70901157030600	78902157040600	70902157040600
6	6	100	20	0,10	78900100020600	70900100020600	78901100030600	70901100030600	78902100040600	70902100040600
8	8	63	19	0,15	78900163020800	70900163020800	78901163030800	70901163030800	78902163040800	70902163040800
8	8	100	25	0,15	78900100020800	70900100020800	78901100030800	70901100030800	78902100040800	70902100040800
10	10	72	22	0,20	78900172021000	70900172021000	78901172031000	70901172031000	78902172041000	70902172041000
10	10	105	25	0,20	78900105021000	70900105021000	78901105031000	70901105031000	78902105041000	70902105041000
12	12	82	26	0,25	78900182021200	70900182021200	78901182031200	70901182031200	78902182041200	70902182041200
12	12	105	30	0,25	78900105021200	70900105021200	78901105031200	70901105031200	78902105041200	70902105041200
14	14	82	26	0,30	78900182021400	70900182021400	78901182031400	70901182031400	78902182041400	70902182041400
14	14	105	30	0,30	78900105021400	70900105021400	78901105031400	70901105031400	78902105041400	70902105041400
16	16	92	32	0,30	78900192021600	70900192021600	78901192031600	70901192031600	78902192041600	70902192041600
16	16	160	40	0,30	78900160021600	70900160021600	78901160031600	70901160031600	78902160041600	70902160041600
18	18	92	32	0,35	78900192021800	70900192021800	78901192031800	70901192031800	78902192041800	70902192041800
18	18	160	40	0,35	78900160021800	70900160021800	78901160031800	70901160031800	78902160041800	70902160041800
20	20	105	38	0,35	78900105022000	70900105022000	78901105032000	70901105032000	78902105042000	70902105042000
20	20	160	55	0,35	78900160022000	70900160022000	78901160032000	70901160032000	78902160042000	70902160042000

KOMET® F.*line* F064 UNI

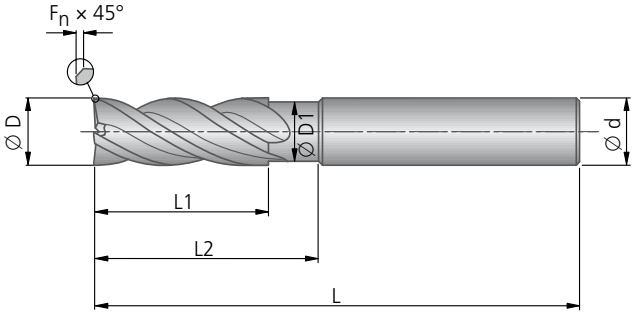
Концевая фреза универсального назначения



короткий вариант



длинный вариант
с шейкой



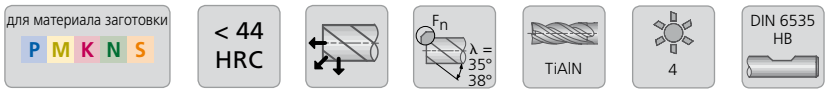
F.*line* F064 UNI							Z = 2 35°		Z = 4 45°	
							DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	F_n	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
1	4	–	50	3	–	–	78903150020100		78904150040100	
2	6	–	50	5	–	–	78903150020200	70903150020200	78904150040200	70904150040200
2	6	–	60	8	–	–	78903160020200	70903160020200		
3	6	–	50	8	–	0,05	78903150020300	70903150020300	78904150040300	70904150040300
3	6	2,8	60	12	18	0,05	78903160020300	70903160020300	78904160040300	70904160040300
4	6	–	50	10	–	0,05	78903150020400	70903150020400	78904150040400	70904150040400
4	6	3,8	60	16	22	0,05	78903160020400	70903160020400	78904160040400	70904160040400
5	6	–	50	13	–	0,10	78903150020500	70903150020500	78904150040500	70904150040500
5	6	4,8	60	20	25	0,10	78903160020500	70903160020500	78904160040500	70904160040500
6	6	–	50	15	–	0,10	78903150020600	70903150020600	78904150040600	70904150040600
6	6	5,8	75	24	39	0,10	78903175020600	70903175020600	78904175040600	70904175040600
8	8	–	60	20	–	0,15	78903160020800	70903160020800	78904160040800	70904160040800
8	8	7,7	75	32	39	0,15	78903175020800	70903175020800	78904175040800	70904175040800
10	10	–	75	25	–	0,20	78903175021000	70903175021000	78904175041000	70904175041000
10	10	9,6	100	40	60	0,20	78903100021000	70903100021000	78904100041000	70904100041000
12	12	–	82	26	–	0,25			78904182041200	70904182041200
12	12	11,6	105	48	60	0,25			78904105041200	70904105041200
14	14	–	82	26	–	0,30			78904182041400	70904182041400
16	16	–	92	32	–	0,30			78904192041600	70904192041600
18	18	–	92	32	–	0,35			78904192041800	70904192041800
20	20	–	105	38	–	0,35			78904105042000	70904105042000

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

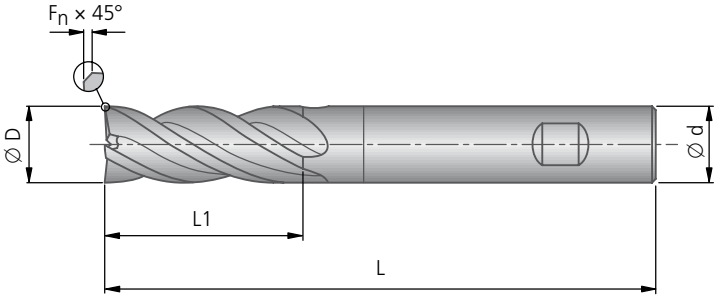
KOMET® F.*line* HPC

Ø 6 – 20 мм

Концевые фрезы для черновой и чистовой обработки



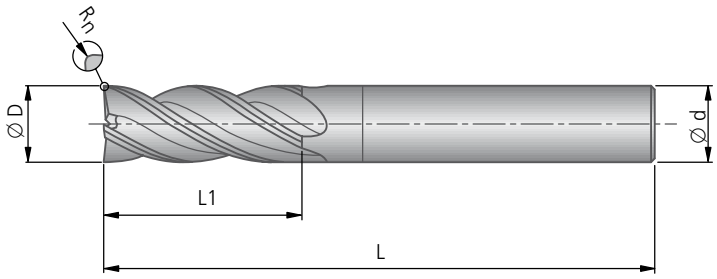
с низким уровнем вибрации благодаря неравным углам спирали 35° / 38°
две торцевые режущие кромки, проходящие до центра



F.*line* HPC					Z = 4 35/38°
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	L1	F_n	DIN 6535 HB № заказа
6	6	57	13	0,2	70906157040600
8	8	63	19	0,2	70906163040800
10	10	72	22	0,3	70906172041000
12	12	83	26	0,3	70906183041200
14	14	83	26	0,3	70906183041400
16	16	92	32	0,4	70906192041600
20	20	104	38	0,5	70906104042000

Концевая фреза универсального назначения

для материала заготовки P M K N S | < 48 HRC | Rn λ = 35° 45° | TiAlN | 2 | 4 | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB



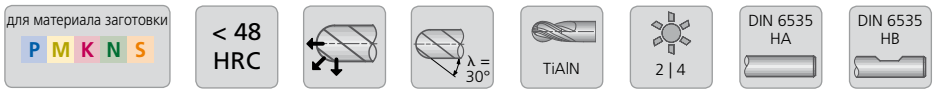
F.*line* F144					Z = 2 35°		Z = 4 45°	
					DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	L1	R_n±0,02	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
2	3	50	5	0,5	78955150020202		78956150040202	
3	4	50	8	0,5	78955150020302		78956150040302	
4	4	50	10	0,5	78955150020402		78956150040402	
4	4	50	10	1,0	78955150020403		78956150040403	
6	6	50	15	0,5	78955150020602	70955150020602	78956150040602	70956150040602
6	6	50	15	1,0	78955150020603	70955150020603	78956150040603	70956150040603
8	8	60	20	0,5	78955160020802	70955160020802	78956160040802	70956160040802
8	8	60	20	1,0	78955160020803	70955160020803	78956160040803	70956160040803
10	10	75	25	0,5	78955175021002	70955175021002	78956175041002	70956175041002
10	10	75	25	1,0	78955175021003	70955175021003	78956175041003	70956175041003
10	10	75	25	2,0	78955175021005	70955175021005	78956175041005	70956175041005
12	12	82	26	1,5	78955182021204	70955182021204	78956182041204	70956182041204
12	12	82	26	2,0	78955182021205	70955182021205	78956182041205	70956182041205
14	14	82	26	1,5	78955182021404	70955182021404	78956182041404	70956182041404
14	14	82	26	2,0	78955182021405	70955182021405	78956182041405	70956182041405
16	16	92	32	1,5	78955192021604	70955192021604	78956192041604	70956192041604
16	16	92	32	2,0	78955192021605	70955192021605	78956192041605	70956192041605
18	18	92	32	1,5	78955192021804	70955192021804	78956192041804	70956192041804
18	18	92	32	2,0	78955192021805	70955192021805	78956192041805	70956192041805
20	20	105	38	1,5	78955105022004	70955105022004	78956105042004	70956105042004
20	20	105	38	2,0	78955105022005	70955105022005	78956105042005	70956105042005

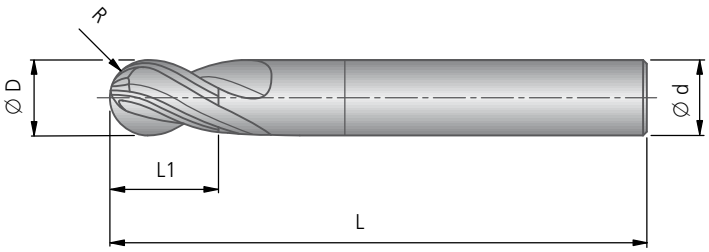
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line* F344

Ø 1 – 20 мм

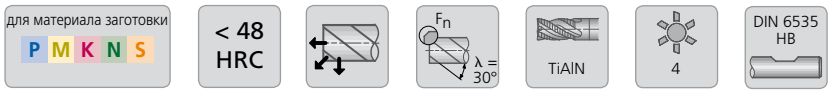
Шаровая фреза универсального назначения



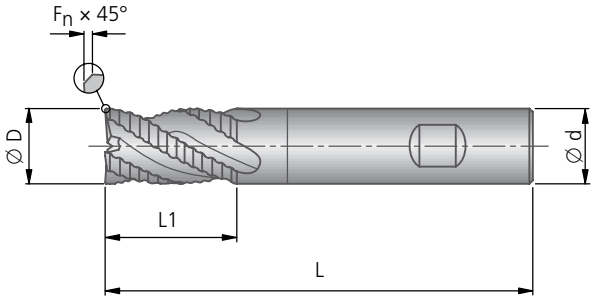


F.*line* F344					Z = 2 30°		Z = 4 30°	
					DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	L1	R±0,02	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
1	4	50	2	0,5	78950450020100		78951450040100	
1	6	60	2	0,5	78950460020100	70950460020100		
1,5	4	50	3	0,75	78950011020150		78950011040150	
2	4	50	4	1	78950450020200		78951450040200	
2	6	60	4	1	78950460020200	70950460020200		
3	4	50	6	1,5	78950450020300		78951450040300	
3	6	60	6	1,5	78950460020300	70950460020300		
4	4	50	8	2	78950450020400		78951450040400	
4	6	75	8	2	78950475020400	70950475020400		
5	6	50	10	2,5	78950450020500	70950450020500	78951450040500	70951450040500
5	6	75	10	2,5	78950475020500	70950475020500		
6	6	50	12	3	78950450020600	70950450020600	78951450040600	70951450040600
6	6	75	12	3	78950475020600	70950475020600		
8	8	60	16	4	78950460020800	70950460020800	78951460040800	70951460040800
8	8	100	16	4	78950400020800	70950400020800		
10	10	75	20	5	78950475021000	70950475021000	78951475041000	70951475041000
10	10	100	20	5	78950400021000	70950400021000		
12	12	82	26	6	78950482021200	70950482021200	78951482041200	70951482041200
12	12	105	30	6	78950405021200	70950405021200	78951405041200	70951405041200
14	14	82	26	7	78950482021400	70950482021400	78951482041400	70951482041400
14	14	105	30	7	78950405021400	70950405021400	78951405041400	70951405041400
16	16	92	32	8	78950492021600	70950492021600	78951492041600	70951492041600
16	16	160	40	8	78950460021600	70950460021600	78951460041600	70951460041600
18	18	92	32	9	78950492021800	70950492021800	78951492041800	70951492041800
18	18	160	40	9	78950460021800	70950460021800	78951460041800	70951460041800
20	20	105	38	10	78950405022000	70950405022000	78951405042000	70951405042000
20	20	160	55	10	78950460022000	70950460022000	78951460042000	70951460042000

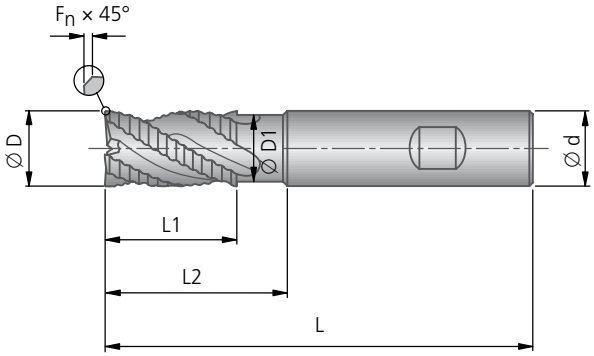
Обдирочная фреза с мелкими стружколомающими канавками



Ø 6 - 8 мм
без шейки



≥ Ø 10 мм
с шейкой



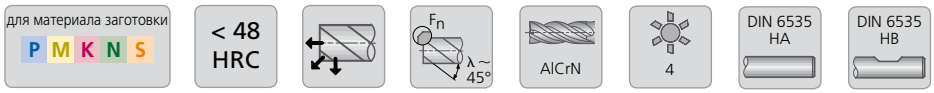
F.*line* F544							Z = 4
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	F_n	DIN 6535 HB № заказа
6	6	–	57	13	–	0,3	70905157040600
8	8	–	63	19	–	0,3	70905163040800
10	10	9,6	72	22	32	0,5	70905172041000
12	12	11,6	82	26	37	0,5	70905182041200
14	14	13,6	82	26	37	0,5	70905182041400
16	16	15,6	92	32	44	0,5	70905192041600
18	18	17,4	92	32	44	0,5	70905192041800
20	20	19,4	105	38	55	0,5	70905104042000

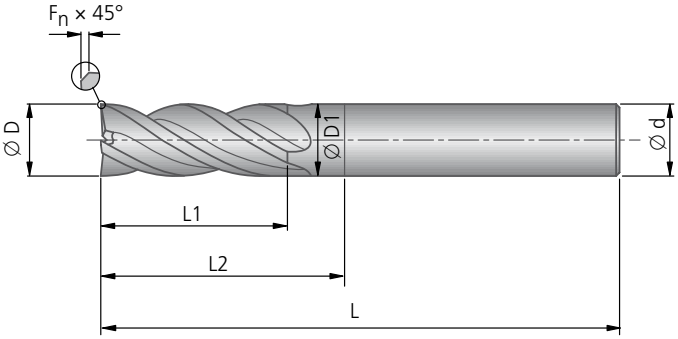
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line* F054 D

Ø 2 – 25 мм

Концевая обдирочная фреза HPC

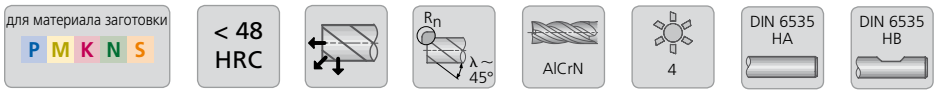




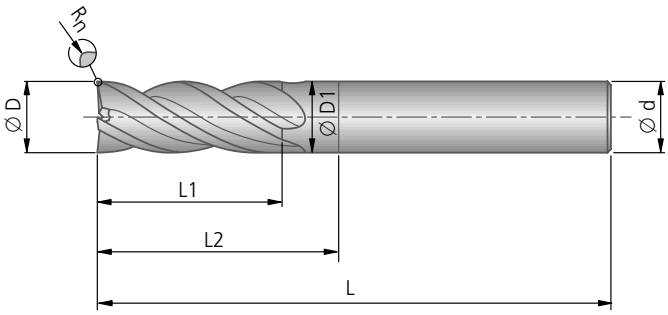
F.*line* F054 D							Z = 4 ~45°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	F_n	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
2	6	1,9	58	5	8	0,04	78916658040200	70916658040200
3	6	2,9	58	8	14	0,07	78916658040300	70916658040300
4	6	3,8	58	11	20	0,07	78916658040400	70916658040400
5	6	4,8	58	12	20	0,07	78916658040500	70916658040500
6	6	5,8	58	13	21	0,10	78916658040600	70916658040600
6	6	5,8	105	19	50	0,10	78916605040600	70916605040600
8	8	7,7	64	19	27	0,15	78916664040800	70916664040800
8	8	7,7	80	28	44	0,15	78916680040800	70916680040800
8	8	7,7	105	28	60	0,15	78916605040800	70916605040800
10	10	9,5	73	22	32	0,20	78916673041000	70916673041000
10	10	9,5	100	28	60	0,20	78916600041000	70916600041000
12	12	11,5	74	16	28	0,25	78916674041200	70916674041200
12	12	11,5	84	26	42	0,25	78916684041200	70916684041200
12	12	11,5	109	32	64	0,25	78916609041200	70916609041200
14	14	13,5	84	28	38	0,25	78916684041400	70916684041400
14	14	13,5	109	21	64	0,25	78916609041400	70916609041400
16	16	15,5	93	32	44	0,30	78916693041600	70916693041600
16	16	15,5	109	24	61	0,30	78916609041600	70916609041600
16	16	15,5	120	24	72	0,30	78916620041600	70916620041600
16	16	15,6	160	38	110	0,30	78916660041600	70916660041600
18	18	17,4	93	36	44	0,35	78916693041800	70916693041800
18	18	17,4	109	27	61	0,35	78916609041800	70916609041800
18	18	17,4	160	38	110	0,35	78916660041800	70916660041800
20	20	19,4	105	40	54	0,35	78916605042000	70916605042000
20	20	19,4	160	45	110	0,35	78916660042000	70916660042000
25	25	24,4	125	50	69	0,35	78916625042500	70916625042500
25	25	24,4	160	40	104	0,35	78916660042500	70916660042500

KOMET® F.*line* F154 D

Концевая обдирочная фреза HPC



с радиусом при вершине



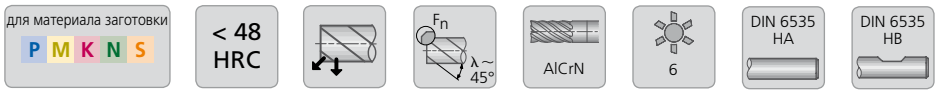
F.*line* F154 D							Z = 4 ~45°	
							DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	№ заказа	№ заказа
3	6	2,9	58	8	14	0,2	78921011250300	70921011250300
3	6	2,9	58	8	14	0,3	78921011260300	70921011260300
3	6	2,9	58	8	14	0,5	78921011280300	70921011280300
4	6	3,8	58	11	20	0,2	78921011250400	70921011250400
4	6	3,8	58	11	20	0,4	78921011270400	70921011270400
4	6	3,8	58	11	20	0,5	78921011280400	70921011280400
5	6	4,8	58	12	20	0,2	78921011250500	70921011250500
5	6	4,8	58	12	20	0,5	78921011280500	70921011280500
5	6	4,8	58	12	20	1,0	78921011310500	70921011310500
6	6	5,8	58	13	21	0,2	78921011250600	70921011250600
6	6	5,8	58	13	21	0,5	78921011280600	70921011280600
6	6	5,8	58	13	21	1,0	78921011310600	70921011310600
8	8	7,7	64	19	27	0,2	78921011250800	70921011250800
8	8	7,7	64	19	27	0,5	78921011280800	70921011280800
8	8	7,7	64	19	27	1,0	78921011310800	70921011310800
8	8	7,7	64	19	27	2,0	78921011330800	70921011330800
10	10	9,5	73	22	32	0,2	78921011251000	70921011251000
10	10	9,5	73	22	32	0,5	78921011281000	70921011281000
10	10	9,5	73	22	32	1,0	78921011311000	70921011311000
10	10	9,5	73	22	32	1,5	78921011321000	70921011321000
10	10	9,5	73	22	32	2,0	78921011331000	70921011331000
12	12	11,5	84	26	42	0,2	78921011251200	70921011251200
12	12	11,5	84	26	42	0,5	78921011281200	70921011281200
12	12	11,5	84	26	42	1,0	78921011311200	70921011311200
12	12	11,5	84	26	42	1,5	78921011321200	70921011321200
12	12	11,5	84	26	42	2,0	78921011331200	70921011331200
14	14	13,5	84	28	38	1,0	78921011311400	70921011311400
16	16	15,5	93	32	44	0,3	78921011261600	70921011261600
16	16	15,5	93	32	44	0,5	78921011281600	70921011281600
16	16	15,5	93	32	44	1,0	78921011311600	70921011311600
16	16	15,5	93	32	44	2,0	78921011331600	70921011331600
16	16	15,5	93	32	44	4,0	78921011361600	70921011361600
20	20	19,4	105	40	54	0,3	78921011262000	70921011262000
20	20	19,4	105	40	54	0,5	78921011282000	70921011282000
20	20	19,4	105	40	54	1,0	78921011312000	70921011312000
20	20	19,4	105	40	54	2,0	78921011332000	70921011332000

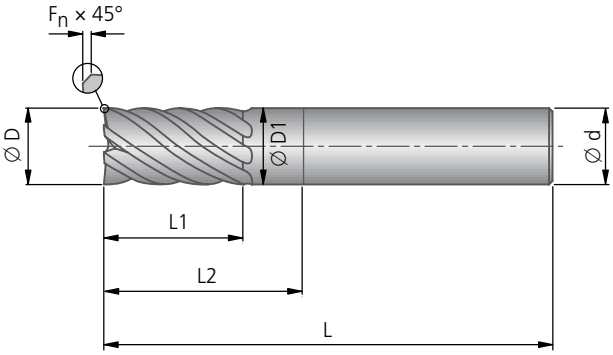
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line* F054 F

Ø 6 – 25 мм

Концевая фреза HPC для финишной обработки

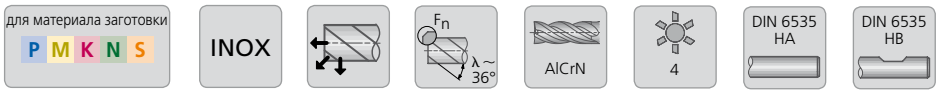


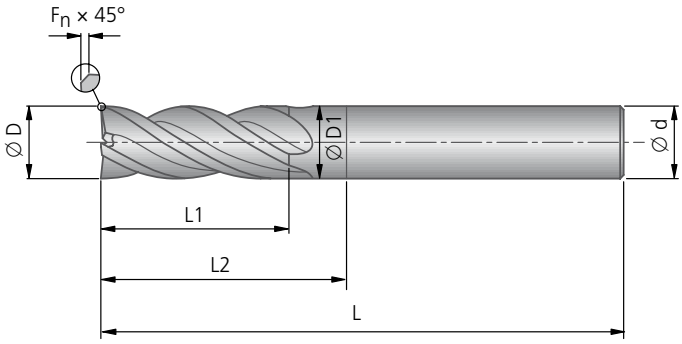


F.*line* F054 F							Z = 6 ~45°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	F_n	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
6	6	5,8	58	19	21	0,05	78917658060600	70917658060600
6	6	5,8	100	19	64	0,05	78917600060600	70917600060600
6	6	5,8	100	35	64	0,05	78917600060601	70917600060601
8	8	–	64	25	–	0,05	78917664060800	70917664060800
8	8	7,7	100	25	64	0,05	78917600060800	70917600060800
8	8	7,7	100	45	64	0,05	78917600060801	70917600060801
10	10	–	73	30	–	0,12	78917673061000	70917673061000
10	10	9,6	100	28	60	0,12	78917600061000	70917600061000
10	10	9,6	100	50	60	0,12	78917600061001	70917600061001
12	12	11,6	84	32	37	0,12	78917684061200	70917684061200
12	12	11,6	100	32	55	0,12	78917600061200	70917600061200
12	12	11,6	120	60	75	0,12	78917620061200	70917620061200
16	16	15,6	93	38	44	0,15	78917693061600	70917693061600
16	16	15,6	160	38	110	0,15	78917660061600	70917660061600
16	16	15,6	160	80	110	0,15	78917660061601	70917660061601
18	18	17,4	93	38	44	0,15	78917693061800	70917693061800
18	18	17,4	160	38	110	0,15	78917660061800	70917660061800
18	18	17,4	160	90	100	0,15	78917660061801	70917660061801
20	20	19,4	105	45	55	0,15	78917605062000	70917605062000
20	20	19,4	160	45	110	0,15	78917660062000	70917660062000
20	20	19,4	160	90	110	0,15	78917660062001	70917660062001
25	25	24,4	160	55	104	0,15	78917660062500	70917660062500
25	25	–	160	100	–	0,15	78917660062501	70917660062501

KOMET® F.*line* F055 INOX

Концевая фреза для обработки нержавеющей стали





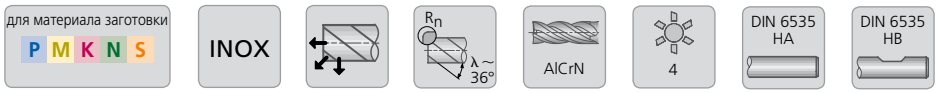
F.*line* F055 INOX							Z = 4 ~36°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	F_n	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
2	6	1,9	58	5	11	0,05	78918002040200	70918002040200
2,5	6	2,4	58	5	11	0,05	78918001040250	70918001040250
3	6	2,9	58	8	15	0,07	78918002040300	70918002040300
4	6	3,8	58	10	17	0,07	78918002040400	70918002040400
5	6	4,8	58	13	20	0,07	78918002040500	70918002040500
6	6	5,8	58	13	21	0,10	78918001040600	70918001040600
6	6	5,8	80	19	43	0,10	78918002040600	70918002040600
8	8	7,7	64	19	27	0,15	78918001040800	70918001040800
8	8	7,7	80	28	43	0,15	78918002040800	70918002040800
10	10	9,5	73	22	32	0,20	78918001041000	70918001041000
10	10	9,5	100	32	59	0,20	78918002041000	70918002041000
12	12	11,5	74	16	28	0,25	78918011041200	70918011041200
12	12	11,5	84	26	38	0,25	78918012041200	70918012041200
12	12	11,5	94	26	48	0,25	78918021041200	70918021041200
12	12	11,5	109	38	63	0,25	78918022041200	70918022041200
14	14	13,5	84	28	38	0,25	78918001041400	70918001041400
14	14	13,5	109	40	63	0,25	78918002041400	70918002041400
16	16	15,5	93	32	44	0,30	78918011041600	70918011041600
16	16	15,5	109	36	60	0,30	78918012041600	70918012041600
16	16	15,5	120	45	71	0,30	78918022041600	70918022041600
18	18	17,5	93	36	44	0,35	78918011041800	70918011041800
18	18	17,5	109	38	60	0,35	78918012041800	70918012041800
18	18	17,5	160	50	111	0,35	78918022041800	70918022041800
20	20	19,5	105	40	54	0,35	78918001042000	70918001042000
20	20	19,5	160	60	109	0,35	78918002042000	70918002042000
25	25	24,5	125	55	68	0,35	78918001042500	70918001042500
25	25	24,5	160	70	103	0,35	78918002042500	70918002042500

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

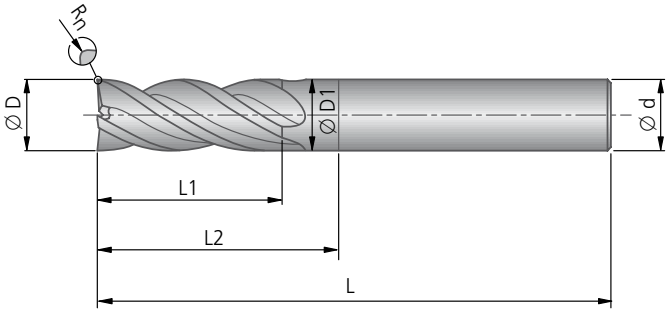
KOMET® F.*line* F155 INOX

Ø 2 – 6 мм

Концевая фреза для обработки нержавеющей стали



с радиусом при вершине

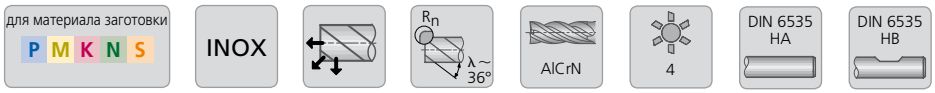


F.*line* F155 INOX							Z = 4 ~36°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
2	6	1,9	58	5	11	0,2	78919002250200	70919002250200
						0,3	78919002260200	70919002260200
						0,4	78919002270200	70919002270200
3	6	2,9	58	8	15	0,2	78919002250300	70919002250300
						0,3	78919002260300	70919002260300
						0,4	78919002270300	70919002270300
						0,5	78919002280300	70919002280300
						0,8	78919002300300	70919002300300
						1,0	78919002310300	70919002310300
4	6	3,8	58	10	17	0,2	78919002250400	70919002250400
						0,3	78919002260400	70919002260400
						0,4	78919002270400	70919002270400
						0,5	78919002280400	70919002280400
						0,8	78919002300400	70919002300400
						1,0	78919002310400	70919002310400
5	6	4,8	58	13	20	0,2	78919002250500	70919002250500
						0,3	78919002260500	70919002260500
						0,4	78919002270500	70919002270500
						0,5	78919002280500	70919002280500
						0,8	78919002300500	70919002300500
						1,0	78919002310500	70919002310500
6	6	5,8	58	13	21	0,2	78919001250600	70919001250600
						0,3	78919001260600	70919001260600
						0,4	78919001270600	70919001270600
						0,5	78919001280600	70919001280600
						0,8	78919001300600	70919001300600
						1,0	78919001310600	70919001310600
						1,5	78919001320600	70919001320600

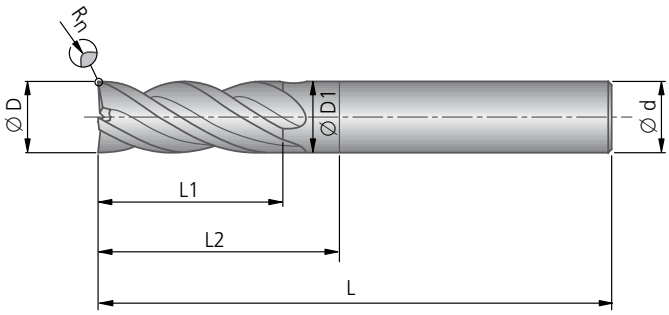
Другие диаметры см. на следующей странице.

KOMET® F.*line* F155 INOX

Концевая фреза для обработки нержавеющей стали



с радиусом при вершине



F.*line* F155 INOX							Z = 4 ~36°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
8	8	7,7	64	19	27	0,3	78919001260800	70919001260800
						0,4	78919001270800	70919001270800
						0,5	78919001280800	70919001280800
						0,8	78919001300800	70919001300800
						1,0	78919001310800	70919001310800
						1,5	78919001320800	70919001320800
						2,0	78919001330800	70919001330800
10	10	9,5	73	22	32	0,3	78919001261000	70919001261000
						0,4	78919001271000	70919001271000
						0,5	78919001281000	70919001281000
						0,8	78919001301000	70919001301000
						1,0	78919001311000	70919001311000
						1,5	78919001321000	70919001321000
						2,0	78919001331000	70919001331000
12	12	11,5	84	26	38	0,4	78919012271200	70919012271200
						0,5	78919012281200	70919012281200
						0,8	78919012301200	70919012301200
						1,0	78919012311200	70919012311200
						1,5	78919012321200	70919012321200
						2,0	78919012331200	70919012331200
						2,5	78919012341200	70919012341200
						3,0	78919012351200	70919012351200
						4,0	78919012361200	70919012361200
14	14	13,5	84	28	38	0,4	78919001271400	70919001271400
						0,5	78919001281400	70919001281400
						0,8	78919001301400	70919001301400
						1,0	78919001311400	70919001311400
						1,5	78919001321400	70919001321400
						2,0	78919001331400	70919001331400
						3,0	78919001351400	70919001351400
						4,0	78919001361400	70919001361400

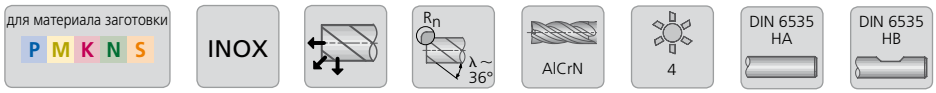
Другие диаметры см. на следующей странице.

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

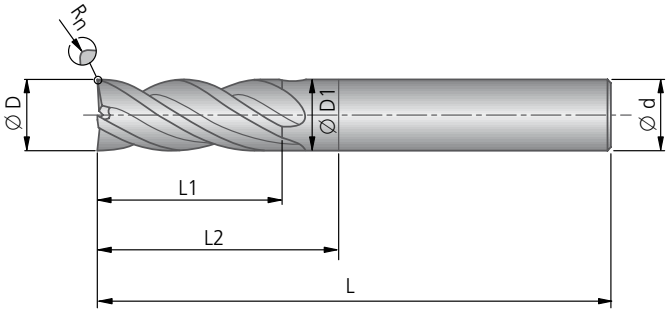
KOMET® F.*line* F155 INOX

Ø 16 – 20 мм

Концевая фреза для обработки нержавеющей стали



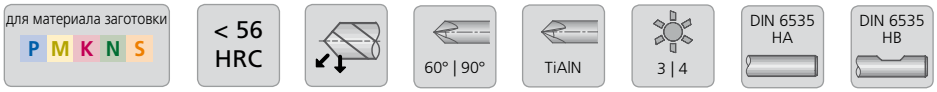
с радиусом при вершине



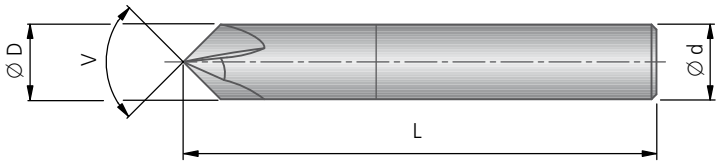
F.*line* F155 INOX							Z = 4 ~36°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
16	16	15,5	93	32	44	0,5	78919011281600	70919011281600
						0,8	78919011301600	70919011301600
						1,0	78919011311600	70919011311600
						1,5	78919011321600	70919011321600
						2,0	78919011331600	70919011331600
						2,5	78919011341600	70919011341600
						3,0	78919011351600	70919011351600
						4,0	78919011361600	70919011361600
						5,0	78919012371600	70919012371600
18	18	17,5	93	36	44	0,8	78919011301800	70919011301800
						1,0	78919011311800	70919011311800
						1,5	78919011321800	70919011321800
						2,0	78919011331800	70919011331800
						2,5	78919011341800	70919011341800
						3,0	78919011351800	70919011351800
						4,0	78919011361800	70919011361800
						5,0	78919011371800	70919011371800
20	20	19,5	105	40	54	0,8	78919001302000	70919001302000
						1,0	78919001312000	70919001312000
						1,5	78919001322000	70919001322000
						2,0	78919001332000	70919001332000
						2,5	78919001342000	70919001342000
						3,0	78919001352000	70919001352000
						4,0	78919001362000	70919001362000
						5,0	78919001372000	70919001372000
						6,35	78919001382000	70919001382000

KOMET® F.*line* FK02

Фреза для снятия фасок



для снятия фасок и заусенцев с кромок изделия

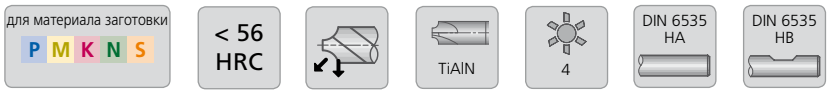


F.*line* FK02				V = 60°		V = 90°	
				DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	Z	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
6	6	57	3	78920557030600	70920557030600	78921557030600	70921557030600
8	8	63	3	78920563030800	70920563030800	78921563030800	70921563030800
10	10	72	4	78920572041000	70920572041000	78921572041000	70921572041000
12	12	82	4	78920582041200	70920582041200	78921582041200	70921582041200

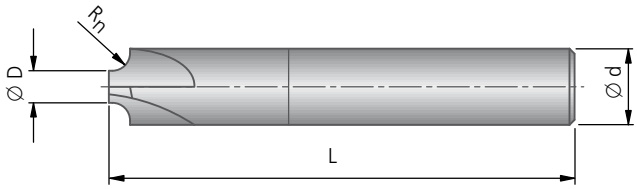
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line* FZ02 Ø 6 – 8 мм

Радиусная фреза



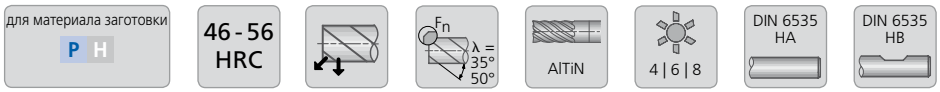
для скругления и снятия заусенцев с кромок и контуров

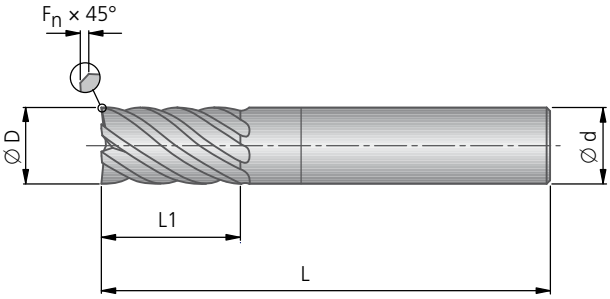


F.*line* FZ02				Z = 4	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	R_n±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
6	8	70	1,0	78922570040603	70922570040603
6	10	75	2,0	78922575040605	70922575040605
6	12	75	3,0	78922575040607	70922575040607
6	16	75	5,0	78922575040609	70922575040609
7	8	70	0,5	78922570040702	70922570040702
8	16	75	4,0	78922575040808	70922575040808
8	20	80	6,0	78922580040810	70922580040809

KOMET® F.*line* F072 XH

Концевая фреза для финишной обработки закаленной стали





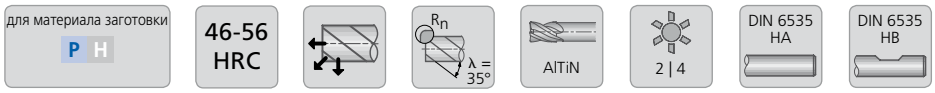
F.*line* F072 XH								
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	L1	F_n	λ	Z	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
1	4	50	1,5	–	35°	4	78910011040100	
1,5	4	50	2	–	35°	4	78910011040150	
2	4	50	3	–	35°	4	78910250040200	
3	6	50	4	–	50°	4	78910250040300	70910250040300
4	6	50	5	–	50°	4	78910250040400	70910250040400
6	6	57	13	–	50°	6	78910257060600	70910257060600
8	8	63	19	–	50°	6	78910263060800	70910263060800
8	8	100	25	–	50°	6	78910200060800	70910200060800
10	10	72	22	0,1	50°	6	78910272061000	70910272061000
10	10	105	25	0,1	50°	6	78910205061000	70910205061000
12	12	82	26	0,1	50°	6	78910282061200	70910282061200
12	12	105	30	0,1	50°	6	78910205061200	70910205061200
16	16	92	32	0,2	50°	8	78910292081600	70910292081600
16	16	160	40	0,2	50°	8	78910260081600	70910260081600
18	18	92	32	0,2	50°	8	78910292081800	70910292081800
18	18	160	40	0,2	50°	8	78910260081800	70910260081800
20	20	105	38	0,2	50°	8	78910205082000	70910205082000
20	20	160	55	0,2	50°	8	78910260082000	70910260082000

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

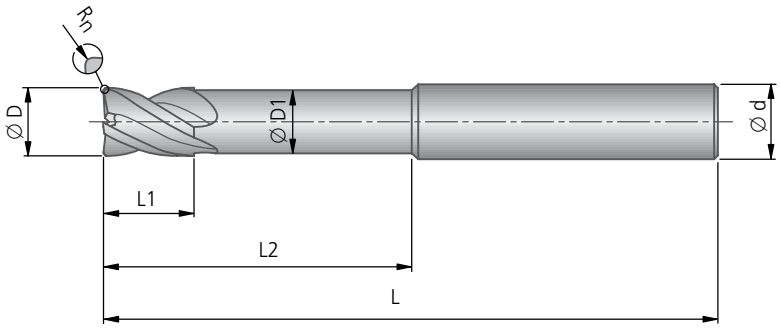
KOMET® F.*line* F142 XH

Ø 4 – 10 мм

Концевая фреза для закаленной стали



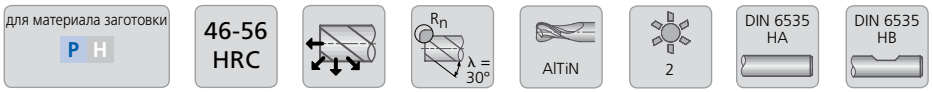
с радиусом при вершине



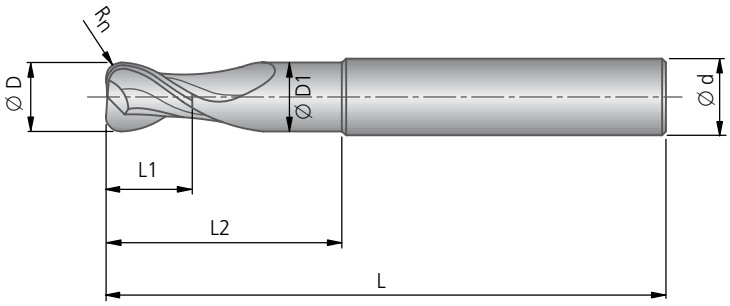
F.*line* F142 XH							Z = 2 35°		Z = 4 35°	
							DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
4	6	3,7	50	4	10	0,2	78912011250400	70912011250400		
4	6	3,7	50	4	10	0,5	78912250020402	70912250020402		
4	6	3,7	75	4	10	0,5			78913275040402	70913275040402
5	6	4,7	75	5	13	0,5			78912011280500	70912011280500
5	6	4,7	75	5	13	1,0			78912011310500	70912011310500
6	6	5,6	50	6	15	0,5	78912250020602	70912250020602		
6	6	5,6	75	6	15	0,5			78913275040602	70913275040602
6	6	5,6	75	6	15	1,0			78913275040603	70913275040603
8	8	7,6	60	8	20	0,5	78912260020802	70912260020802		
8	8	7,6	60	8	20	1,0	78912260020803	70912260020803		
8	8	7,6	60	8	20	2,0	78912260020805	70912260020805		
8	8	7,6	100	8	20	0,5			78913200040802	70913200040802
8	8	7,6	100	8	20	1,0			78913200040803	70913200040803
10	10	9,6	75	10	25	0,5	78912275021002	70912275021002		
10	10	9,6	75	10	25	1,0	78912275021003	70912275021003		
10	10	9,6	75	10	25	2,0	78912275021005	70912275021005		
10	10	9,6	100	10	25	1,0			78913200041003	70913200041003
10	10	9,6	100	10	25	2,0			78913200041005	70913200041005

KOMET® F.*line* F742 XH

Тороидальная фреза для закаленной стали



с шейкой
Геометрия торцевой режущей кромки для врезания
специально для производства пресс-форм и инструмента для фрезерования по копиру



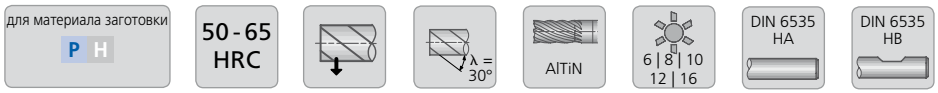
F.*line* F742 XH							Z = 2	
							DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	№ заказа	№ заказа
6	6	5,4	100	8	30	1,5	78915200020604	70915200020604
8	8	7,2	100	10	30	2,0	78915200020805	70915200020805
10	10	9	100	12	35	2,5	78915200021006	70915200021006
12	12	11	105	14	40	3,0	78915205021207	70915205021207

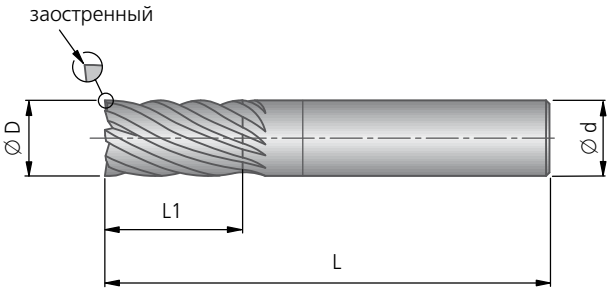
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line* F041 XH

Ø 6 – 16 мм

Концевая фреза для финишной обработки закаленной стали

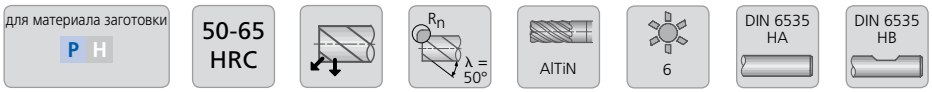




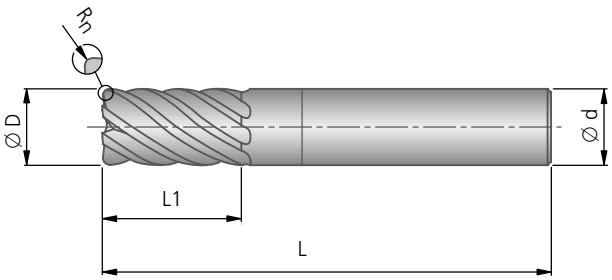
F.*line* F041 XH						
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	L1	Z	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
6	6	57	13	6	78911257060600	70911257060600
8	8	63	19	8	78911263080800	70911263080800
10	10	72	22	10	78911272101000	70911272101000
12	12	82	26	12	78911282121200	70911282121200
16	16	92	32	16	78911292161600	70911292161600

KOMET® F.*line* F170 XH

Концевая фреза для финишной обработки закаленной стали



с радиусом при вершине



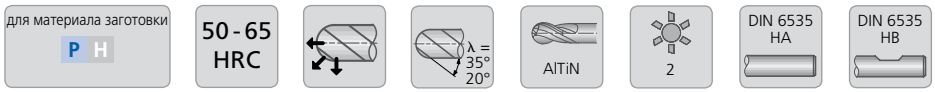
F.*line* F170 XH					Z = 6	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	L1	R_n±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
6	6	50	15	0,3	78914250060601	70914250060601
6	6	50	15	0,5	78914250060602	70914250060602
8	8	60	20	0,3	78914260060801	70914260060801
8	8	60	20	0,5	78914260060802	70914260060802
10	10	75	25	0,5	78914275061002	70914275061002
10	10	75	25	1,0	78914275061003	70914275061003

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line* F322 XH

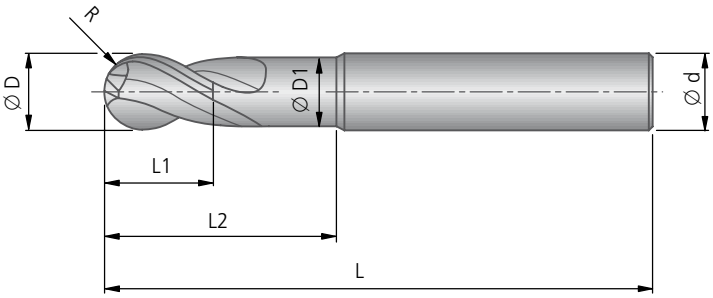
Ø 1 – 16 мм

Шаровая фреза для закаленной стали



Геометрия торцевой режущей кромки для врезания

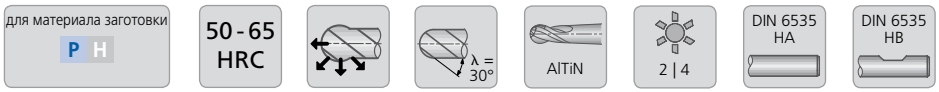
≥ Ø 6 мм
с шейкой



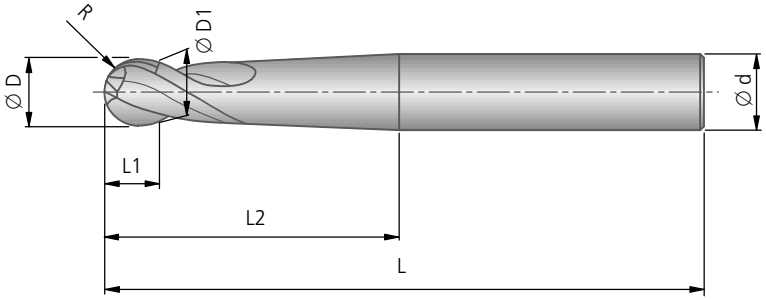
F.*line* F322 XH								Z = 2	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R±0,02	λ	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
1	4	–	50	1,5	8	0,5	35°	78951011020100	
1,5	4	–	50	2	10	0,75	35°	78951011020150	
2	4	–	50	3	10	1	35°	78952450020200	
3	6	–	50	4	10	1.5	20°	78952450020300	70952450020300
4	6	–	50	5	16	2	20°	78952450020400	70952450020400
6	6	5,6	80	6	20	3	20°	78952480020600	70952480020600
8	8	7,6	80	8	25	4	20°	78952480020800	70952480020800
10	10	9,6	105	10	30	5	20°	78952405021000	70952405021000
12	12	11,6	105	12	32	6	20°	78952405021200	70952405021200
16	16	15,6	105	16	36	8	20°	78952405021600	70952405021600

KOMET® F.*line* F942 XH

Шаровая фреза для закаленной стали



конусный вариант



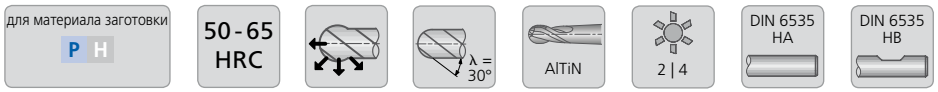
F.*line* F942 XH							Z = 2 30°		Z = 4 30°	
							DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R±0,02	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
6	6	4,7	100	4,9	30	3	78953400020600	70953400020600	78954400040600	70954400040600
8	8	6,5	100	6,3	36	4	78953400020800	70953400020800	78954400040800	70954400040800
10	10	8,2	100	7,9	43	5	78953400021000	70953400021000	78954400041000	70954400041000
12	12	9,8	100	9,5	52	6	78953400021200	70953400021200	78954400041200	70954400041200
16	16	13,4	160	12,4	61	8	78953460021600	70953460021600	78954460041600	70954460041600

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

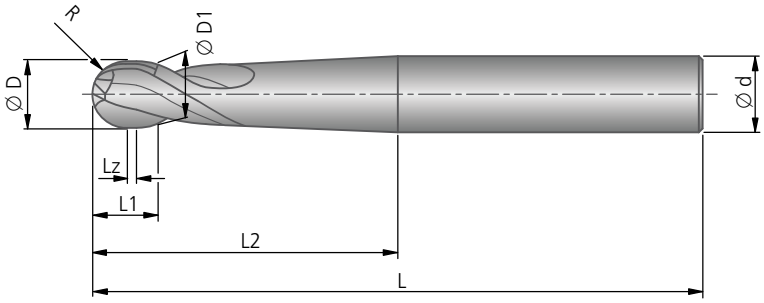
KOMET® F.*line* F642 XH

Ø 6 – 16 мм

Шаровая фреза для закаленной стали



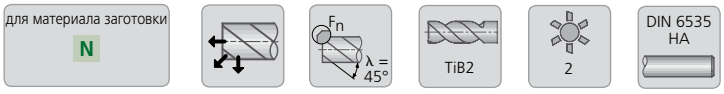
конусный вариант



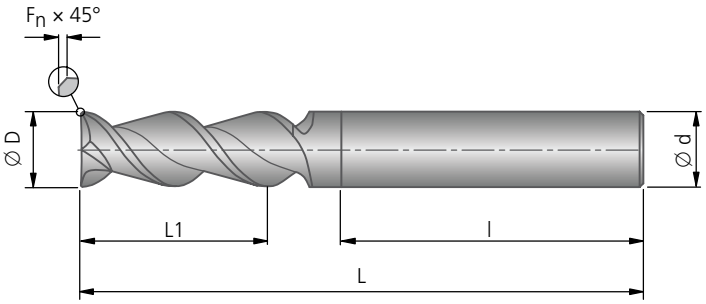
F.*line* F642 XH								Z = 2 30°		Z = 4 30°	
								DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	Lz	R±0,02	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
6	6	4,7	100	7	30	2	3	78953401020600	70953401020600	78954401040600	70954401040600
8	8	6,5	100	9	36	3	4	78953401020800	70953401020800	78954401040800	70954401040800
10	10	8,2	100	11	43	3	5	78953401021000	70953401021000	78954401041000	70954401041000
12	12	9,8	100	13	52	3	6	78953401021200	70953401021200	78954401041200	70954401041200
16	16	13,4	160	15	61	3	8	78953401021600	70953401021600	78954401041600	70954401041600

KOMET® F.*line* F066 HF

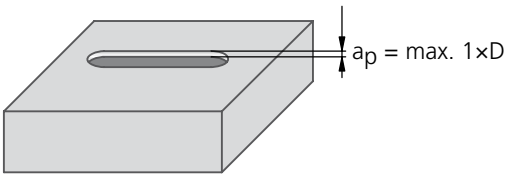
Высокопроизводительная концевая фреза для обработки алюминия

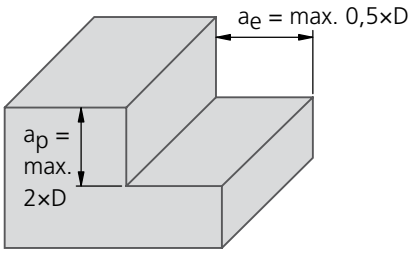


с торцевой режущей кромкой



F.*line* F066						Z = 2
Ø D	Ø d	l	L	L1	F_n	DIN 6535 HA № заказа
6	6	36	57	12	0,2	78931057000600
8	8	36	63	16	0,2	78931063000800
10	10	40	72	20	0,2	78931072001000
12	12	45	83	24	0,2	78931083001200
16	16	48	90	35	0,2	78931090001600
20	20	50	104	40	0,2	78931004002000
25	25	56	120	45	0,2	78931020002500



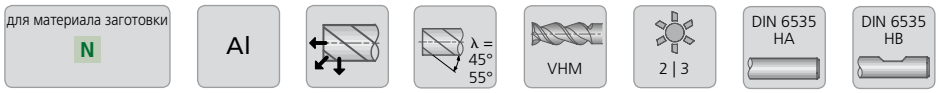


Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

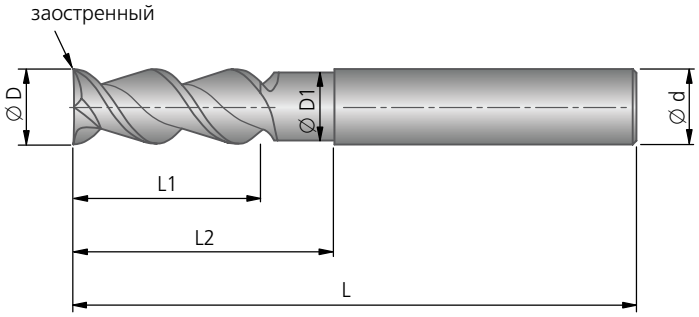
KOMET® F.*line* F071 AL

Ø 3 – 20 мм

Концевая фреза для обработки алюминия



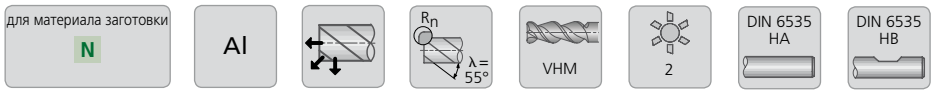
отполированные стружечные канавки



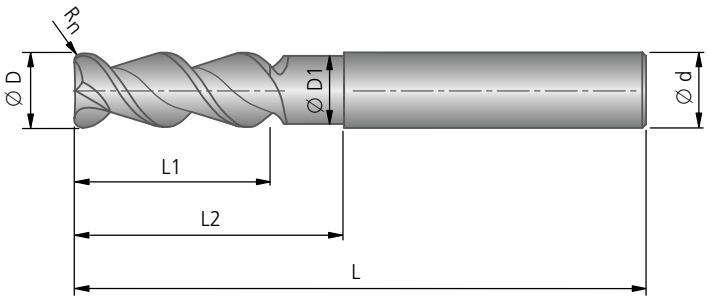
F.*line* F071 AL						Z = 2 55°		Z = 3 45°	
						DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
3	6	2,8	58	5	17	78907011020300	70907011020300	78907011030300	70907011030300
3	6	2,8	58	8	17	78907012020300	70907012020300		
3	6	2,8	64	12	25			78907012030300	70907012030300
4	6	3,7	58	6	19	78907011020400	70907011020400		
4	6	3,7	58	11	19	78907012020400	70907012020400	78907011030400	70907011030400
4	6	3,7	64	17	26			78907012030400	70907012030400
5	6	4,6	58	8	20	78907011020500	70907011020500		
5	6	4,6	58	13	20	78907012020500	70907012020500	78907011030500	70907011030500
5	6	4,6	64	19	26			78907012030500	70907012030500
6	6	5,5	58	8	21	78907011020600	70907011020600		
6	6	5,5	58	13	21	78907012020600	70907012020600	78907011030600	70907011030600
6	6	5,5	64	19	27			78907012030600	70907012030600
6	6	5,5	81	26	44			78907022030600	70907022030600
8	8	7,4	64	10	27	78907011020800	70907011020800		
8	8	7,4	64	19	27	78907012020800	70907012020800	78907011030800	70907011030800
8	8	7,4	81	28	44			78907012030800	70907012030800
8	8	7,4	81	36	44			78907022030800	70907022030800
10	10	9,2	73	12	32	78907011021000	70907011021000		
10	10	9,2	73	22	32	78907012021000	70907012021000	78907011031000	70907011031000
10	10	9,2	81	34	40			78907012031000	70907012031000
10	10	9,2	109	45	68			78907022031000	70907022031000
12	12	11	84	14	38	78907011021200	70907011021200		
12	12	11	84	26	38	78907012021200	70907012021200	78907011031200	70907011031200
12	12	11	109	40	63			78907012031200	70907012031200
12	12	11	109	53	63			78907022031200	70907022031200
16	16	15	93	18	44	78907011021600	70907011021600		
16	16	15	93	32	44	78907012021600	70907012021600	78907011031600	70907011031600
16	16	15	109	48	60			78907012031600	70907012031600
16	16	15	160	63	110			78907022031600	70907022031600
20	20	19	105	22	55	78907011022000	70907011022000		
20	20	19	105	38	55	78907012022000	70907012022000	78907011032000	70907011032000
20	20	19	160	56	110			78907012032000	70907012032000
20	20	19	160	75	110			78907022032000	70907022032000

KOMET® F.*line* F171 AL

Концевая фреза для обработки алюминия



отполированные стружечные канавки
с радиусом при вершине



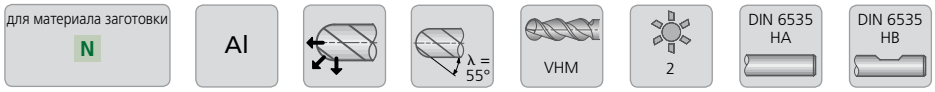
F.*line* F171 AL							Z = 2 55°	
							DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	№ заказа	№ заказа
3	6	2,8	58	8	17	0,5	78908012280300	70908012280300
4	6	3,7	58	11	19	0,5	78908012280400	70908012280400
5	6	4,6	58	13	20	0,5	78908012280500	70908012280500
6	6	5,5	58	13	21	0,5	78908012280600	70908012280600
6	6	5,5	58	13	21	1,0	78908012310600	70908012310600
8	8	7,4	64	19	27	0,5	78908012280800	70908012280800
8	8	7,4	64	19	27	1,0	78908012310800	70908012310800
10	10	9,2	73	22	32	0,5	78908012281000	70908012281000
10	10	9,2	73	22	32	1,0	78908012311000	70908012311000
10	10	9,2	73	22	32	1,5	78908012321000	70908012321000
12	12	11	84	26	38	0,5	78908012281200	70908012281200
12	12	11	84	26	38	1,0	78908012311200	70908012311200
12	12	11	84	26	38	1,5	78908012321200	70908012321200
12	12	11	84	26	38	2,0	78908012331200	70908012331200
16	16	15	93	32	44	1,0	78908012311600	70908012311600
16	16	15	93	32	44	1,5	78908012321600	70908012321600
16	16	15	93	32	44	2,0	78908012331600	70908012331600
16	16	15	93	32	44	2,5	78908012341600	70908012341600
20	20	19	105	38	55	2,0	78908012332000	70908012332000
20	20	19	105	38	55	2,5	78908012342000	70908012342000
20	20	19	105	38	55	3,0	78908012352000	70908012352000
20	20	19	105	38	55	4,0	78908012362000	70908012362000

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

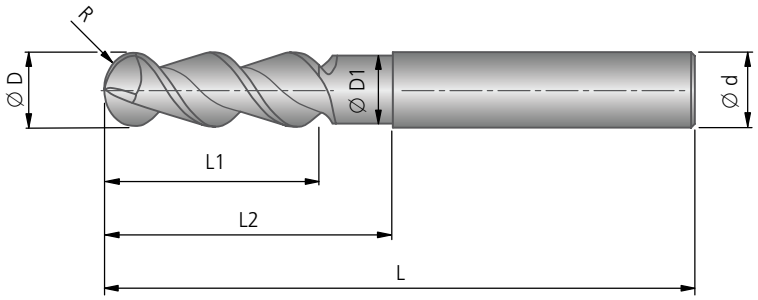
KOMET® F.*line* F371 AL

Ø 3 – 20 мм

Шаровая фреза для обработки алюминия

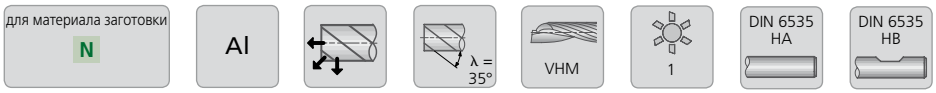


отполированные стружечные канавки



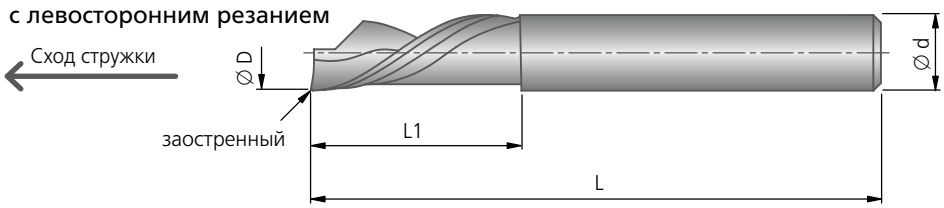
F.*line* F371 AL							Z = 2 55°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
3	6	2,8	58	8	17	1,5	78909012320300	70909012320300
3	6	2,8	64	8	25	1,5	78909022320300	70909022320300
4	6	3,7	58	11	19	2	78909012330400	70909012330400
4	6	3,7	64	11	26	2	78909022330400	70909022330400
5	6	4,6	58	13	20	2,5	78909012340500	70909012340500
5	6	4,6	64	13	26	2,5	78909022340500	70909022340500
6	6	5,5	58	13	21	3	78909012350600	70909012350600
6	6	5,5	81	13	44	3	78909022350600	70909022350600
8	8	7,4	64	19	27	4	78909012360800	70909012360800
8	8	7,4	81	19	44	4	78909022360800	70909022360800
10	10	9,2	73	22	32	5	78909012371000	70909012371000
10	10	9,2	109	22	68	5	78909022371000	70909022371000
12	12	11	84	26	38	6	78909012381200	70909012381200
12	12	11	109	26	63	6	78909022381200	70909022381200
16	16	15	93	32	44	8	78909012401600	70909012401600
16	16	15	160	32	110	8	78909022401600	70909022401600
20	20	19	105	38	55	10	78909012422000	70909012422000
20	20	19	160	38	110	10	78909022422000	70909022422000

Концевая фреза со специальной геометрией для обработки алюминия и пластика

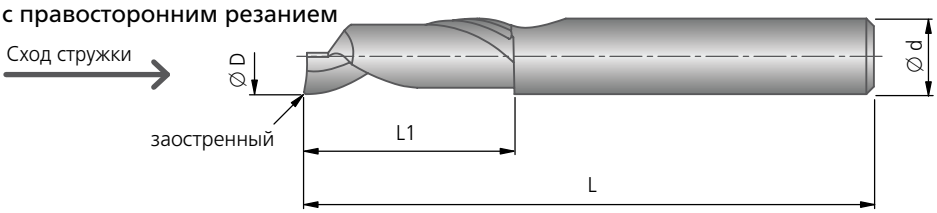


отполированные стружечные канавки
Контурная обработка
1 режущая кромка

с левосторонним резанием



с правосторонним резанием



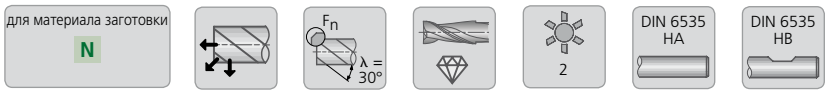
F.line FJ AL				Z = 1 с левосторонним резанием		Z = 1 с правосторонним резанием	
				DIN 6535 HA	DIN 6535 HB	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	L	L1	№ заказа	№ заказа	№ заказа	№ заказа
4	4	51	12	78913111010400		78913011010400	
4	4	81	20	78913122010400		78913022010400	
5	5	51	16	78913111010500		78913011010500	
5	5	81	28	78913122010500		78913022010500	
6	6	58	18	78913111010600	70913111010600	78913011010600	70913011010600
6	6	81	35	78913122010600	70913122010600	78913022010600	70913022010600
8	8	64	20	78913111010800	70913111010800	78913011010800	70913011010800
8	8	81	40	78913122010800	70913122010800	78913022010800	70913022010800

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

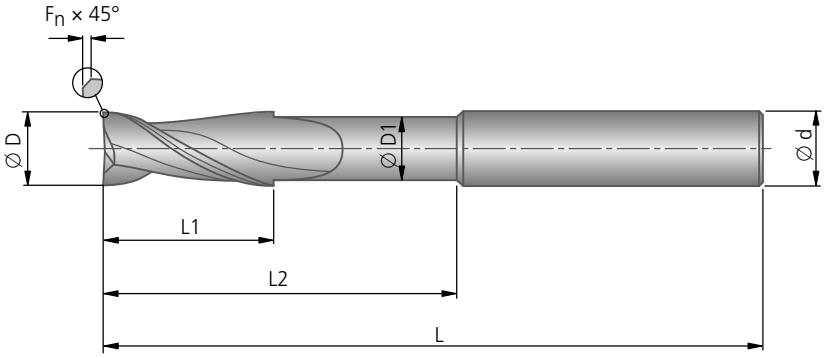
KOMET® F.*line* F044 D

Ø 3 – 16 мм

Концевая фреза для обработки графита



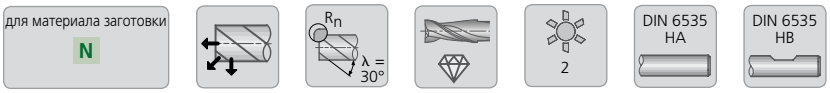
с шейкой



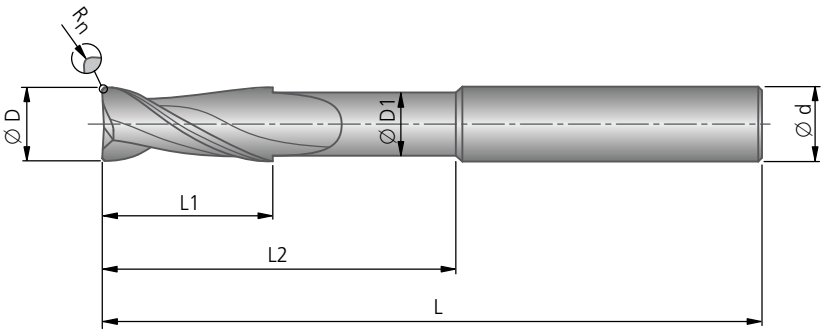
F.*line* F044 D							Z = 2 30°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	F_n	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
3	6	2,8	70	8	20	–	78933170020300	70933170020300
4	6	3,7	80	15	27	–	78933180020400	70933180020400
5	6	4,7	80	25	37	–	78933180020500	70933180020500
6	6	5,6	100	20	32	–	78933100020600	70933100020600
8	8	7,6	100	25	37	–	78933100020800	70933100020800
10	10	9,6	160	25	45	0,12	78933160021000	70933160021000
12	12	11,6	160	30	55	0,12	78933160021200	70933160021200
16	16	15,6	160	40	65	0,15	78933160021600	70933160021600

KOMET® F.*line* F144 D

Концевая фреза для обработки графита



с радиусом при вершине
с шейкой



F.*line* F144 D							Z = 2 30°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R_n±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
3	3	2,8	50	7	13	0,3	78904012260300	
4	4	3,7	50	8	14	0,3	78904012260400	
4	4	3,7	80	8	28	0,3	78904022260400	
5	5	4,7	50	10	16	0,5	78904012280500	
5	5	4,7	100	10	30	0,5	78904022280500	
6	6	5,6	57	13	25	0,5	78904012280600	70904012280600
6	6	5,6	100	20	40	0,5	78904022280600	70904022280600
8	8	7,6	63	19	31	0,5	78904012280800	70904012280800
8	8	7,6	100	25	45	0,5	78904022280800	70904022280800
10	10	9,6	72	22	34	0,5	78904012281000	70904012281000
10	10	9,6	160	25	45	0,5	78904022281000	70904022281000
12	12	11,6	82	26	38	1,0	78904012311200	70904012311200
12	12	11,6	160	30	42	1,0	78904022311200	70904022311200
16	16	15,6	92	32	44	2,0	78904012331600	70904012331600
16	16	15,6	160	40	60	2,0	78904022331600	70904022331600

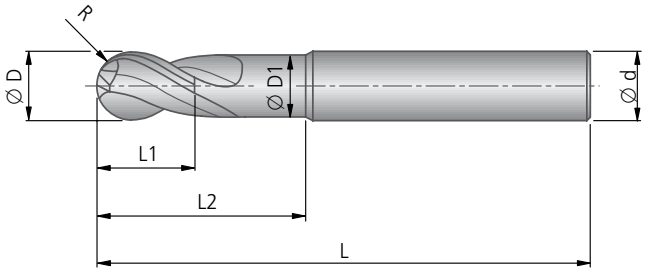
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line* F344 D

Ø 3 – 16 мм

Шаровая фреза для обработки графита

с шейкой
Геометрия торцевой режущей кромки для врезания

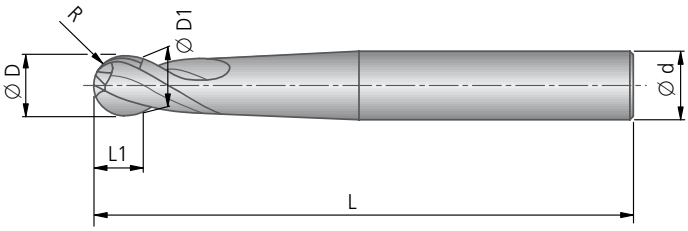


F.*line* F344 D							Z = 2 30°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	L2	R ±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
3	4	2,8	57	8	14	1,5	78954010020300	
4	4	3,7	50	8	14	2,0	78954010020400	
4	6	3,7	80	15	25	2,0	78954020020400	70954020020400
5	5	4,7	50	11	17	2,5	78954010020500	
5	6	4,7	80	25	35	2,5	78954020020500	70954020020500
6	6	5,6	57	13	21	3,0	78954010020600	70954010020600
6	6	5,6	100	20	40	3,0	78954020020600	70954020020600
8	8	7,6	63	19	31	4,0	78954010020800	70954010020800
8	8	7,6	100	25	45	4,0	78954020020800	70954020020800
10	10	9,6	72	22	34	5,0	78954010021000	70954010021000
10	10	9,6	160	25	45	5,0	78954020021000	70954020021000
12	12	11,6	82	26	38	6,0	78954010021200	70954010021200
12	12	11,6	160	30	50	6,0	78954020021200	70954020021200
16	16	15,6	92	32	44	8,0	78954010021600	70954010021600
16	16	15,6	160	40	60	8,0	78954020021600	70954020021600

KOMET® F.*line* F944 D

Шаровая фреза для обработки графита

конусный вариант



F.*line* F944 D						Z = 2 30°	
Ø D_{h10}	Ø d_{h6}	Ø D1	L	L1	R ±0,02	DIN 6535 HA № заказа	DIN 6535 HB № заказа
4	6	3,3	60	3,1	2,0	78955000020400	70955000020400
5	6	4,1	60	3,9	2,5	78955000020500	70955000020500
6	6	4,7	100	4,9	3,0	78955000020600	70955000020600
8	8	6,5	100	6,3	4,0	78955000020800	70955000020800
10	10	8,2	100	7,9	5,0	78955000021000	70955000021000
12	12	9,8	100	9,5	6,0	78955000021200	70955000021200
16	16	13,4	160	12,4	8,0	78955000021600	70955000021600

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 42-43.

KOMET® F.*line*

Рекомендованные параметры режима резания

Обработка					Универсальные										Черновая обработка						Чистовая обработка		Нержавеющая сталь			
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	F.*line*	F044 UNI		F064 UNI		HPC		F144		F344		F544		F054 D		F154 D		F054 F		F055 INOX		F155 INOX	
				Диаметр (мм)	Ø 3-20		Ø 1-20		Ø 6-20		Ø 2-20		Ø 1-20		Ø 6-20		Ø 2-25		Ø 3-20		Ø 6-25		Ø 2-25		Ø 2-20	
				Количество зубьев	2 | 3 | 4		2 | 4		4		2 | 4		2 | 4		4		4		4		6		4		4	
				Хвостовик DIN 6535..	HA | HB		HA | HB		HB		HA | HB		HA | HB		HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB	
				Покрытие	TiAlN		TiAlN		TiAlN		TiAlN		TiAlN		TiAlN		AlCrN		AlCrN		AlCrN		AlCrN		AlCrN	
				Стр	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20-22	
				Материал	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf
P	1.1	≤400	≤120	Ковкое магнитное железо	165	2	165	2	180	2	165	2	170	p4	165	2	165	2	165	2	165	2	165	2	165	2
P	1.2	≤700	≤200	Конструкционная, поверхностно упрочненная сталь	135	2	135	2	160	2	135	2	160	p4	150	2	150	2	150	2	150	2	135	2	135	2
P	1.3	≤850	≤250	Углеродистая сталь	125	2	125	2	140	2	125	2	150	p4	140	2	145	2	145	2	145	2	125	2	125	2
P	1.4	≤850	≤250	Легированная сталь	125	2	125	2	140	2	125	2	150	p4	140	2	145	2	145	2	145	2	125	2	125	2
P	1.5	>850 ≤1200	>250 ≤350	Легированная/ термообработанная сталь	100	1	100	1	120	1	100	1	130	p4	120	1	120	1	120	1	120	1	100	1	100	1
P	1.6	>1200	>350	Легированная/ термообработанная сталь	90	1	90	1	100	1	90	1	95	p3	100	1	90	1	90	1	90	1	90	1	90	1
H	1.7	≤1400	≤400	Закаленная сталь до 45 HRC																						
H	1.8	≤2200	≤600	Закаленная сталь до 58 HRC																						
M	2.1	≤850	≤250	Нержавеющая сталь, сульфидированная	75	1	75	1	110	1	75	1	95	p3	80	1	105	1	105	1	105	1	120	1	120	1
M	2.2	≤850	≤250	Аустенитная	65	1	65	1	110	1	65	1	85	p2	70	1	75	1	75	1	75	1	120	1	120	1
M	2.3	≤1000	≤300	Ферритная, ферритно-аустенитная, мартенситная	70	1	70	1	110	1	70	1	75	p3	60	1	100	1	100	1	100	1	120	1	120	1
K	3.1	≤500	≤150	Серый чугун	150	2	150	2	150	2	150	2	225	p4	160	2	120	2	120	2	120	2	160	2	160	2
K	3.2	>500 ≤1000	>150 ≤300	Серый чугун, термообработанный	130	2	130	2	130	2	130	2	210	p4	140	2	100	2	100	2	100	2	140	2	140	2
K	3.3	400-500	200-250	Чугун с вермикулярным графитом	130	2	130	2	130	2	130	2	210	p4	140	2	100	2	100	2	100	2	140	2	140	2
K	3.4	≤700	≤200	Чугун с шаровидным графитом	130	2	130	2	130	2	130	2	190	p4	140	2	120	2	100	2	120	2	140	2	140	2
K	3.5	>700 ≤1000	>200 ≤300	Чугун с шаровидным графитом, термообработанный	110	2	110	2	110	2	110	2	160	p4	120	2	100	2	100	2	100	2	120	2	120	2
K	3.6	≤700	≤200	Ковкий чугун	110	2	110	2	110	2	110	2	145	p4	120	2	100	2	100	2	100	2	120	2	120	2
K	3.7	>700 <1000	>200 ≤300	Ковкий чугун, термообработанный	110	2	110	2	110	2	110	2	145	p4	120	2							120	2	120	2
S	4.1	≤700	≤200	Чистый титан	60	1	60	1	60	1	60	1			65	1	60	1	60	1	60	1	60	1	60	1
S	4.2	≤900	≤270	Титановые сплавы	60	1	60	1	60	1	60	1			65	1	60	1	60	1	60	1	60	1	60	1
S	4.3	>900 ≤1250	>270 ≤300	Титановые сплавы	55	1	55	1	55	1	55	1			60	1	55	1	55	1	55	1	55	1	55	1
S	5.1	≤500	≤150	Чистый никель	45	1	45	1	45	1	45	1	55	p2			45	1	45	1	45	1	45	1	45	1
S	5.2	≤900	<270	Никелевые сплавы, жаропрочные	35	1	35	1	35	1	35	1	55	p2			45	1	45	1	45	1	35	1	35	1
S	5.3	>900 ≤1200	>270 ≤350	Никелевые сплавы, высокожаропрочные	30	1	30	1	30	1	30	1	45	p2									30	1	30	1
N	6.1	≤350	≤100	Нелегированная медь	175	3	175	3			175	3	145	p5	190	3							175	3	175	3
N	6.2	≤700	≤200	латунь, бронза, красная латунь с короткой стружкой	160	3	160	3			160	3	140	p5	180	3							160	3	160	3
N	6.3	≤700	≤200	латунь с длинной стружкой	175	3	175	3			175	3	145	p5	190	3							175	3	175	3
N	6.4	≤500	≤470	Сплав Cu-Al-Fe (Ampco)	100	3	100	3			100	3	80	p5	110	3							100	3	100	3
N	7.1	≤350	≤100	Al, Mg, нелегированные	280	3	280	3			280	3	520	p5	310	3							280	3	280	3
N	7.2	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, (A 5) <14 %	260	3	260	3			260	3	460	p5	285	3							260	3	260	3
N	7.3	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, деформация (A 5) ≥14 %	260	3	260	3			260	3	460	p5	285	3							260	3	260	3
N	7.4	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si <10 %	240	3	240	3			240	3	270	p5	270	3							240	3	240	3
N	7.5	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si ≥10 %	200	3	200	3			200	3	220	p5	220	3							200	3	200	3
N				Пластики, армированные волокном	145	3	145	3			145	3	190	p5	160	3							145	3	145	3
N				Графит	175	3	175	3			175	3	225	p5	190	3							175	3	175	3

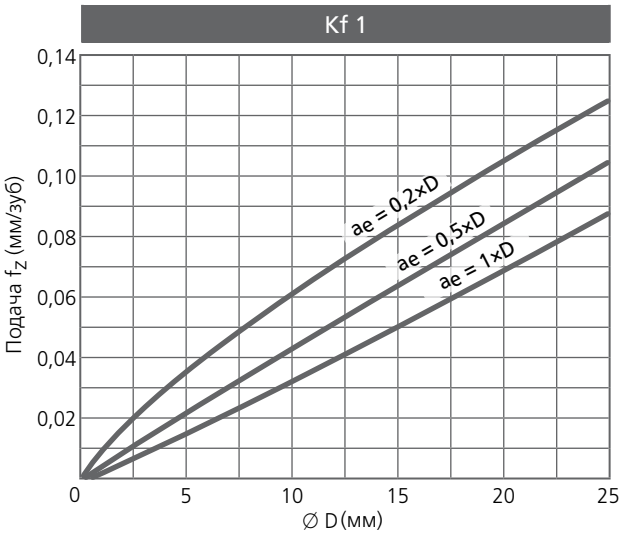
v_c = Скорость резания; Kf = Поправочный коэффициент для подачи f_z (стр. 44)

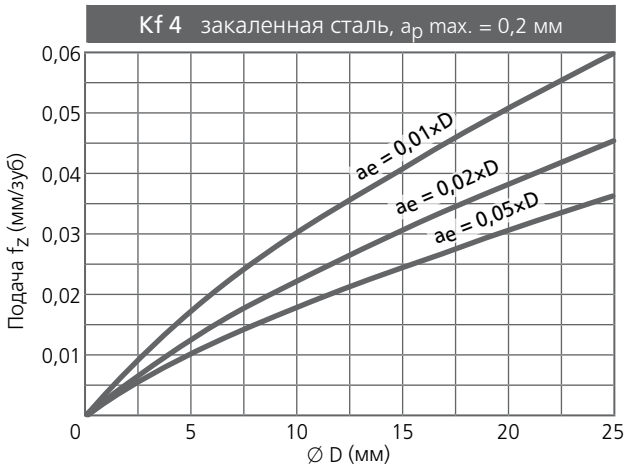
Рекомендованные параметры режима резания

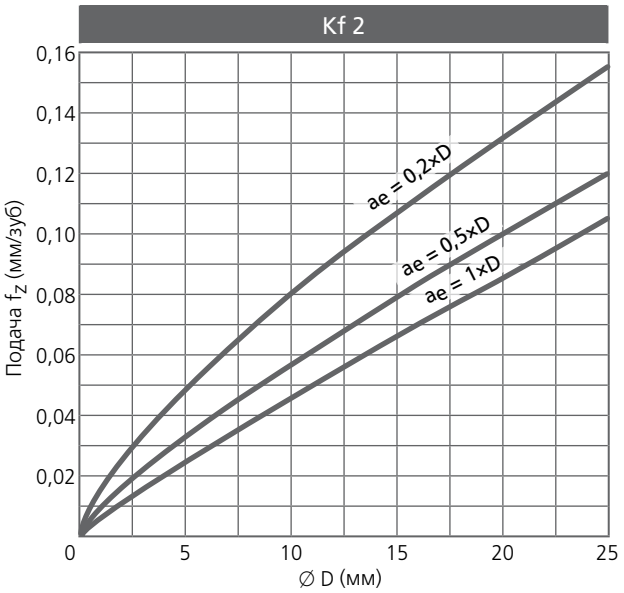
	Снятие фасок, закругление, снятие заусенцев		46 – 56 HRC						50 – 65 HRC										Алюминий										Графит							
	FK02	FZ02	F072 XH		F142 XH		F742 XH		F041 XH		F170 XH		F322 XH		F942 XH		F642 XH		F066 HF		F071 AL		F171 AL		F371 AL		FJ AL		F044 D		F144 D		F344 D		F944 D	
	Ø 6-12	Ø 6-8	Ø 1-20		Ø 4-10		Ø 6-12		Ø 6-16		Ø 6-10		Ø 1-16		Ø 6-16		Ø 6-16		Ø 6-25		Ø 3-20		Ø 3-20		Ø 3-20		Ø 4-8		Ø 3-16		Ø 3-16		Ø 3-16		Ø 4-16	
	3 | 4	4	4 | 6 | 8		2 | 4		2		6 - 16		6		2		2 | 4		2 | 4		2		2 | 3		2		2		1		2		2		2		2	
	HA | HB	HA | HB	HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB		HA | HB	
	TiAlN	TiAlN	AlTiN		AlTiN		AlTiN		AlTiN		AlTiN		AlTiN		AlTiN		AlTiN		TiB2		VHM		VHM		VHM		VHM		💎		💎		💎		💎	
	23	24	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41	
	v_c	v_c	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf	v_c	Kf
	165	165					225	p4					235	p4	225	p4	225	p4																		
	135	135					210	p4					220	p4	210	p4	210	p4																		
	125	125					200	p4					205	p4	200	p4	200	p4																		
	125	125					200	p4					205	p4	200	p4	200	p4																		
	100	100					175	p4					180	p4	175	p4	175	p4																		
	90	90					125	p3					135	p3	125	p3	125	p3																		
			80	4	80	4	140	p1	80	4	80	4	145	p1	140	p1	140	p1																		
			60	4	60	4	120	p1	60	4	60	4	125	p1	120	p1	120	p1																		
	75	75																																		
	65	65																																		
	70	70																																		
	150	150					300	p4					305	p4	300	p4	300	p4																		
	130	130					275	p4					280	p4	275	p4	275	p4																		
	130	130					275	p4					280	p4	275	p4	275	p4																		
	130	130					250	p4					260	p4	250	p4	250	p4																		
	110	110					210	p4					220	p4	210	p4	210	p4																		
	110	110					190	p4					200	p4	190	p4	190	p4																		
	110	110					190	p4					200	p4	190	p4	190	p4																		
	60	60																																		
	60	60																																		
	55	55																																		
	45	45																																		
	35	35																																		
	30	30																																		
	175	175																			210	5	210	5	210	5	210	5								
	160	160																			300	5	300	5	300	5	300	5	175	3			230	p5	230	p5
	175	175																			210	5	210	5	210	5	210	5								
	100	100																			120	5	120	5	120	5	120	5								
	280	280																	300 - 600	3	550	6	550	6	550	6	550	5								
	260	260																	300 - 600	3	550	6	550	6	550	6	550	5								
	260	260																	300 - 600	3	350	6	350	6	350	6	350	5								
	240	240																	200 - 500	3	350	6	350	6	350	6	350	5								
	200	200																	100 - 300	3	250	6	250	6	250	6	250	5	160	3			220	p5	220	p5
	145	145																											145	3			190	p5	190	p5
	175	175																											265	3			340	p5	340	p5

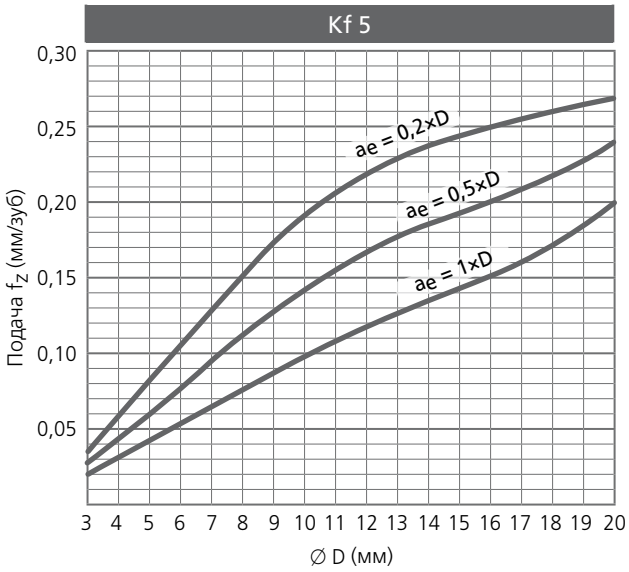
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

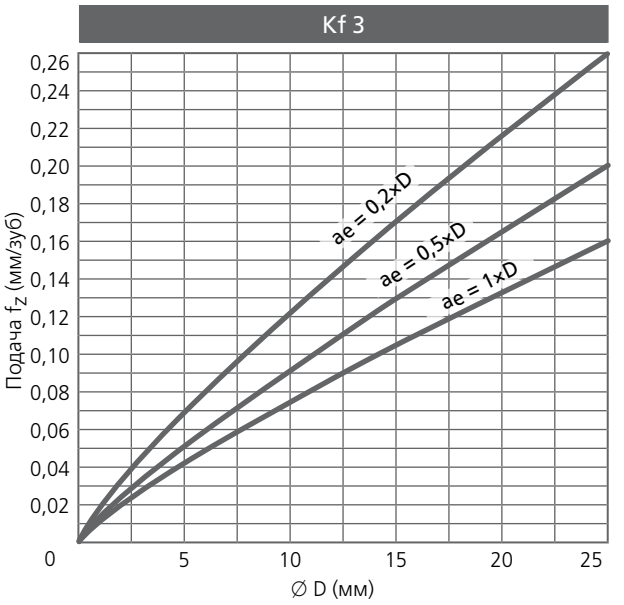
Поправочный коэффициент (Kf) для подачи (f_z)

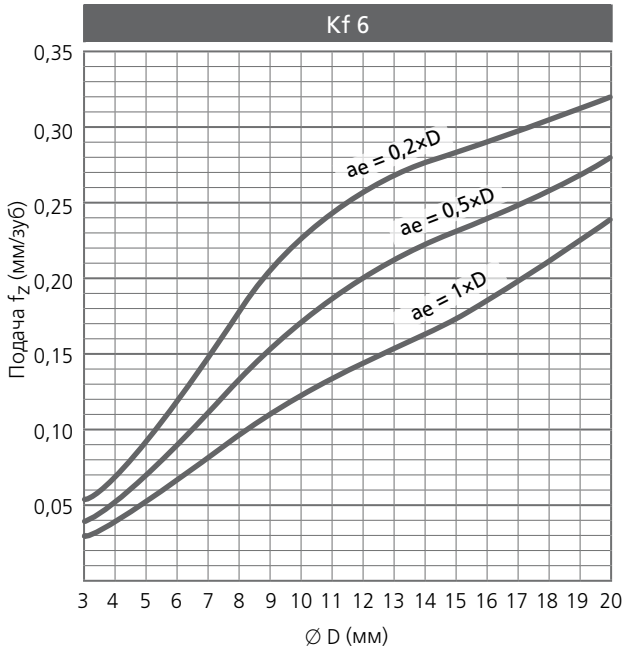






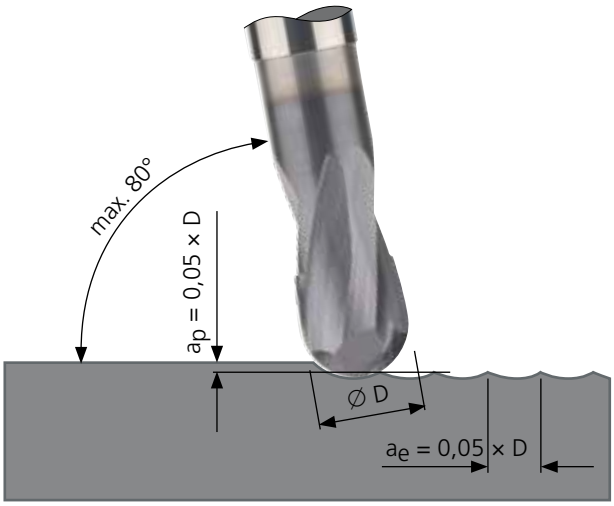






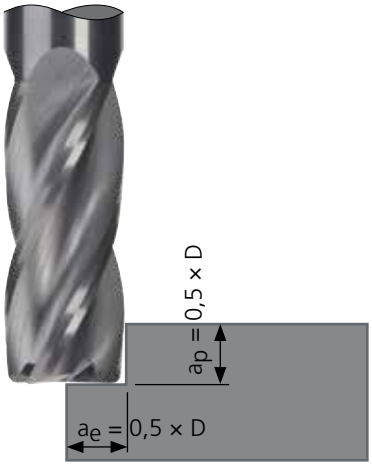
Проточка канавок

$v_{c\ Vollnut} = 0{,}7 \times v_c$



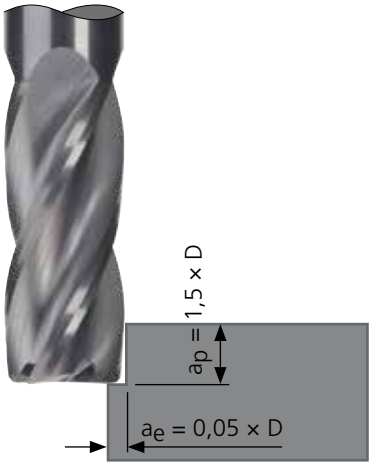
Черновое фрезерование

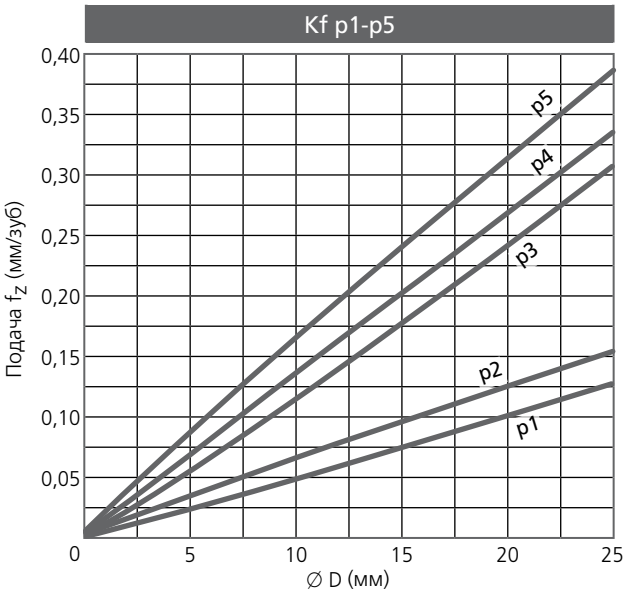
$v_{c\ schrupp} = v_c$



Чистовое фрезерование

$v_{c\ schlicht} = 1{,}5 \times v_c$





Коэффициенты скорости резания и подачи		
короткий вариант	v_c = 100%	f_z = 100%
длинный вариант	v_c = 60% ($v_c \times 0{,}6$)	f_z = 75% ($f_z \times 0{,}75$)
очень длинный вариант	v_c = 40% ($v_c \times 0{,}4$)	f_z = 30% ($f_z \times 0{,}3$)

KOMET® Фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ

На фоне растущего внимания к вопросам энергетики, энергосбережения и энергоэффективности растет значение сегмента облегченных конструкций. Доля композитных материалов на рынке очень быстро растет.

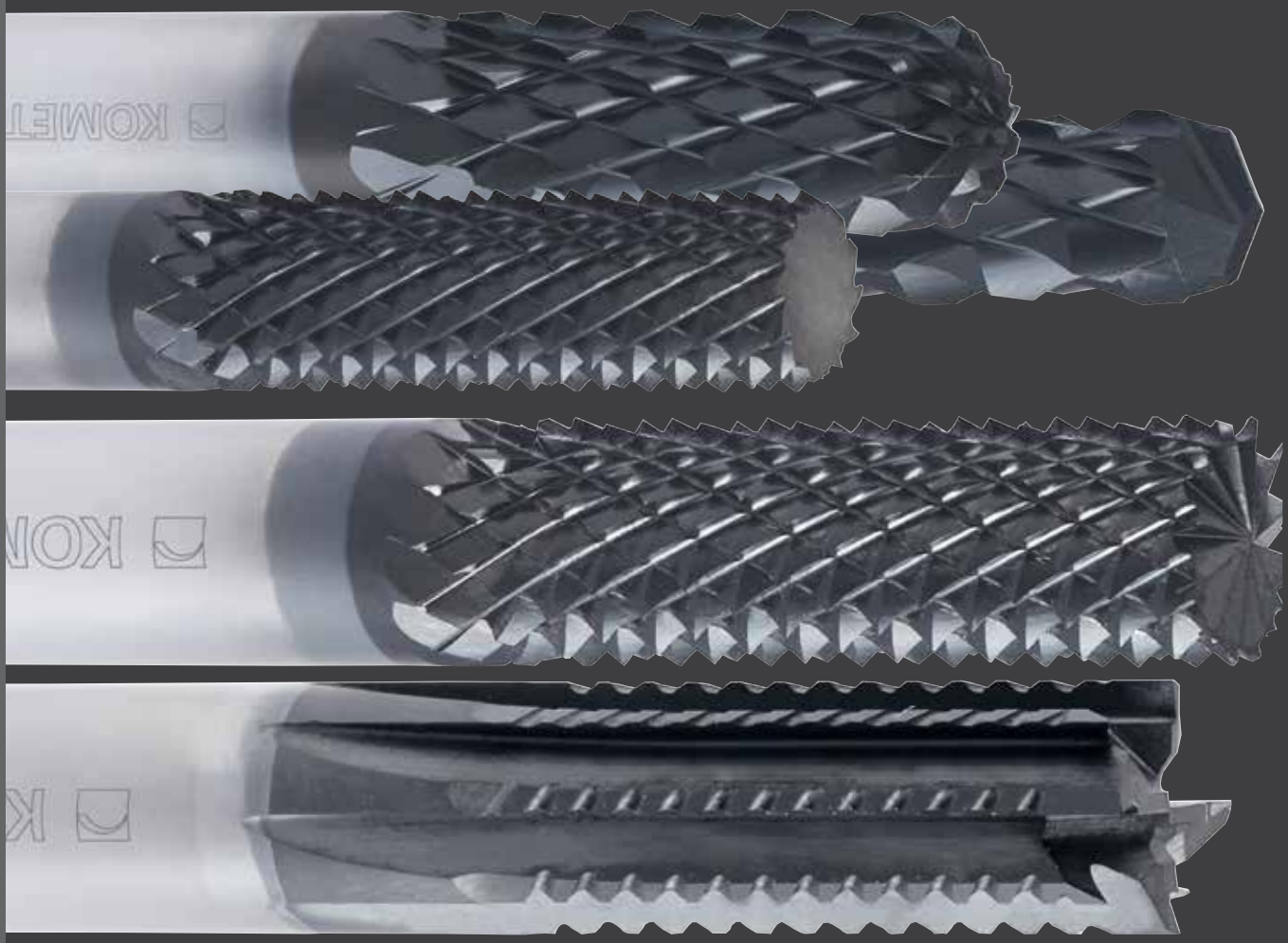
Однако, выдающиеся свойства материалов влекут за собой новые задачи для производителей прецизионного инструмента. Исключительная прочность и сложная структура материалов предъявляют новые требования к инструментам: учитывая высокую абразивность, обычных сверл и фрез хватает на обработку всего нескольких метров материала.

В свете этих требований компания KOMET разработала полностью новый класс инструментов, отличающихся инновационной геометрией, новой стратегией обработки с очень высокими режимами резания, а также интеллектуальными инструментальными материалами: в этот класс входят инструменты от однокромочных до многозубых фрез, от сверл с новой геометрией заборного конуса до инструмента со специальным расположением сменных пластин.

Не отстают и инструментальные материалы: алмазные покрытия и покрытия на базе поликристаллических алмазов демонстрируют свои отличные качества.

Неоднородность свойств новых облегченных материалов выдвигает индивидуальные и сложные требования к их обработке. Компания KOMET не только предлагает стандартный инструмент, но и готова стать компетентным партнером в решении конкретных задач своих заказчиков.

Компания KOMET выполняет своими силами все этапы процесса: от выбора твердого сплава / инструментального материала до заточки, базируясь на знаниях и своем многолетнем опыте – интеллектуальные и эффективные решения обработки резанием из одних рук.



Представленная здесь стандартная программа предлагает возможность выбора подходящего инструмента для Ваших областей применения и проверки технической осуществимости.

Изделия в соответствии со всеми остальными техническими требованиями и размерами в дюймах изготавливаются под заказ и с учетом индивидуальных требований.

Мы с удовольствием разработаем вместе с Вами новые стратегии обработки.

Мы предлагаем современную оснастку для испытаний силами заказчика и готовы приехать к Вам для дальнейшего согласования.

Заинтересовались?

Тогда обратитесь к нашим специалистам по облегченным конструкциям на веб-сайте www.kometgroup.com

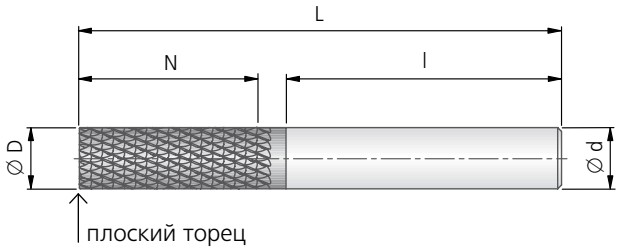
KOMET®	Стр
Фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ, HSC	
тип FZ | плоский торец	48
тип FZ | с торцевыми зубьями	48
тип FZ | круглый торец	48
тип GZ | круглый торец	48
тип FZ | 2 торцевые режущие кромки	49
тип GZ | 2 торцевые режущие кромки	49
тип FZ | 2 торцевые режущие кромки, вершина 135°	49
тип GZ | 2 торцевые режущие кромки, вершина 135°	49
Многозубчатая фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ	
с прямыми зубьями	50
с косыми зубьями | тянущий рез	50
Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями Компрессионная фреза с поликристаллическими алмазными гранями	Глава 3

KOMET® NCD

Фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ, HSC

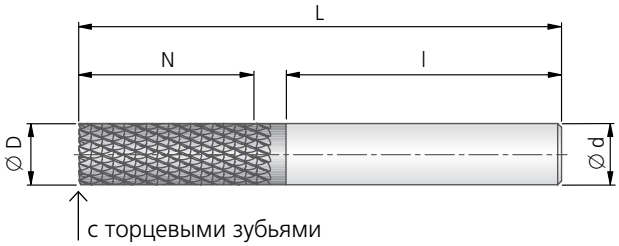
CFRP = Углепластик
GFRP = Стеклопластик
CFK/AL stacks = Сэндвич композит/алюминий
Honeycombs = Ячеистый материал

Фрезерование и обрезка кромок



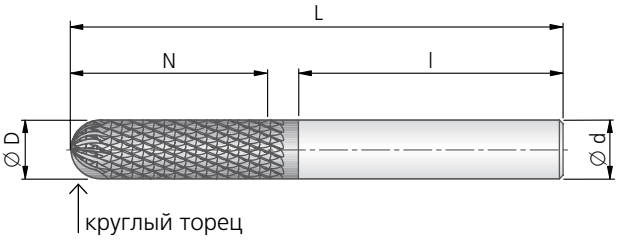
78980.. FZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
4	78980040000400	4 × 28	40	15
4	78980075000400	4 × 28	75	15
6	78980050000600	6 × 25	50	18
6	78980075000600	6 × 36	75	18
8	78980063000800	8 × 36	63	25
8	78980075000800	8 × 36	75	25
10	78980072001000	10 × 40	72	30

Фрезерование и обрезка кромок

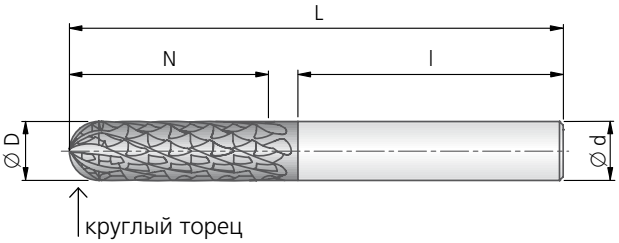


78981.. FZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
1,6	78981038000160	3 × 25	38	8
2	78981038000200	3 × 25	38	8
3	78981038000300	3 × 20	38	12
4	78981040000400	4 × 20	40	15
4	78981075000400	4 × 28	75	15
6	78981050000600	6 × 25	50	18
6	78981075000600	6 × 36	75	18
8	78981063000800	8 × 36	63	25
8	78981075000800	8 × 36	75	25
10	78981072001000	10 × 40	72	30
12	78981083001200	12 × 45	83	32

Выборка пазов и врезание



78982.. FZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
4	78982050000400	4 × 28	50	16
6	78982060000600	6 × 36	60	19
8	78982063000800	8 × 36	63	25
10	78982072001000	10 × 40	72	30
12	78982083001200	12 × 45	83	32



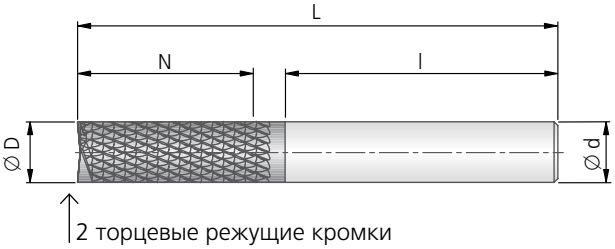
78983.. GZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
4	78983050000400	4 × 28	50	16
6	78983063000600	6 × 36	60	19
8	78983060000800	8 × 36	63	25
10	78983072001000	10 × 40	72	30
12	78983083001200	12 × 45	83	32

Фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ, HSC

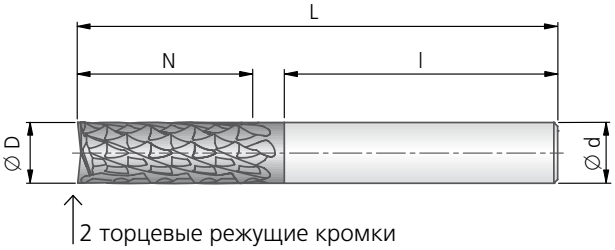
CFRP = Углепластик
GFRP = Стеклопластик
CFK/AL stacks = Сэндвич композит/алюминий
Honeycombs = Ячеистый материал

для материала заготовки N CFRP | GFRP | FZ с мелкими зубьями | GZ с крупными зубьями | DIN 6535 HA

Обрезка кромок, выборка пазов, врезание и угловое фрезерование

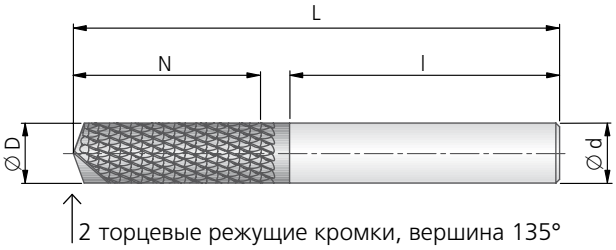


78984.. FZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
1,6	78984038000160	3 × 25	38	8
2	78984038000200	3 × 25	38	8
3	78984038000300	3 × 20	38	12
4	78984050000400	4 × 28	50	16
4	78984075000400	4 × 28	75	15
6	78984060000600	6 × 36	60	19
6	78984075000600	6 × 36	75	30
8	78984063000800	8 × 36	63	25
8	78984075000800	8 × 36	75	35
10	78984072001000	10 × 40	72	30
12	78984083001200	12 × 45	83	32

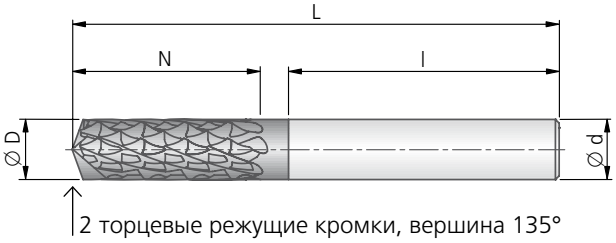


78985.. GZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
1,6	78985038000160	3 × 25	38	8
2	78985038000200	3 × 25	38	8
3	78985038000300	3 × 20	38	12
4	78985050000400	4 × 28	50	16
4	78985075000400	4 × 28	75	15
6	78985060000600	6 × 36	60	19
6	78985075000600	6 × 36	75	30
8	78985063000800	8 × 36	63	25
8	78985075000800	8 × 36	75	35
10	78985072001000	10 × 40	72	30
12	78985083001200	12 × 45	83	32

Врезание и обрезка кромок



78986.. FZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
3	78986038000300	3 × 20	38	12
4	78986050000400	4 × 28	50	16
4	78986075000400	4 × 28	75	15
6	78986060000600	6 × 36	60	19
6	78986075000600	6 × 36	75	18
8	78986063000800	8 × 36	63	25
8	78986075000800	8 × 36	75	25
10	78986072001000	10 × 40	72	30
12	78986083001200	12 × 45	83	32

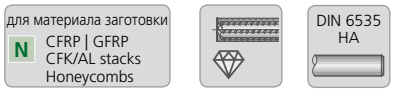


78987.. GZ				
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N
3	78987038000300	3 × 20	38	12
4	78987050000400	4 × 28	50	16
4	78987075000400	4 × 28	75	15
6	78987060000600	6 × 36	60	19
6	78987075000600	6 × 36	75	18
8	78987063000800	8 × 36	63	25
8	78987075000800	8 × 36	75	25
10	78987072001000	10 × 40	72	30
12	78987083001200	12 × 45	83	32

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 50.

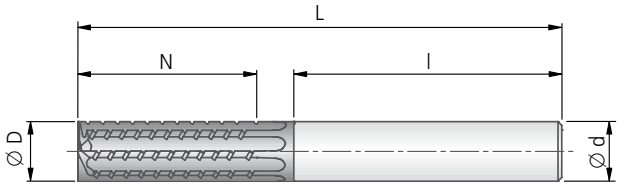
KOMET® NCD

Многозубчатая фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ



CFRP = Углепластик
GFRP = Стеклопластик
CFK/AL stacks = Сэндвич композит/алюминий
Honeycombs = Ячеистый материал

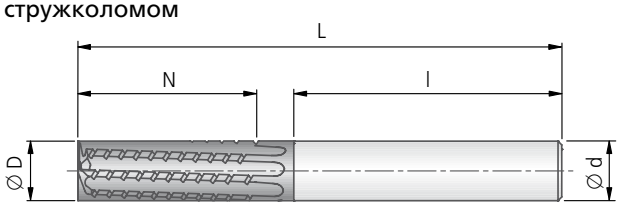
с прямой кромкой, с мелким стружколомом



с торцевыми режущими кромками на каждом втором зубе

78988..					
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N	Z
3	78988060000300	6 × 36	60	12	4
4	78988060000400	6 × 36	60	16	6
6	78988060000600	6 × 36	60	20	8
6	78988075000600	6 × 36	75	28	8
8	78988063000800	8 × 36	63	22	8
8	78988075000800	8 × 36	75	32	8
10	78988072001000	10 × 40	72	32	8
12	78988083001200	12 × 45	83	32	8

со спиральной кромкой, тянущий рез, с мелким стружколомом



с торцевыми режущими кромками на каждом втором зубе

78989..					
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N	Z
3	78989060000300	6 × 36	60	12	4
4	78989060000400	6 × 36	60	16	6
6	78989060000600	6 × 36	60	20	8
6	78989075000600	6 × 36	75	28	8
8	78989063000800	8 × 36	63	22	8
8	78989075000800	8 × 36	75	32	8
10	78989072001000	10 × 40	72	32	8
12	78989083001200	12 × 45	83	32	8

Рекомендованные параметры режима резания

Фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ, HSC (78980.. · 78981.. · 78982.. · 78983.. · 78984.. · 78985.. · 78986.. · 78987..)

Обработка: обрезка кромок, фрезерование по кругу, прорезка, фрезерование скосов, врезание, фрезерование выемок

Скорость резания v_c (м/мин) Подача f (мм/об)	Ø 1,6 мм		Ø 2 мм		Ø 3 мм		Ø 4 мм		Ø 6 мм		Ø 8 мм		Ø 10 мм		Ø 12 мм	
	v_c	f	v_c	f	v_c	f	v_c	f	v_c	f	v_c	f	v_c	f	v_c	f
Углепластик	50-100	0,02-0,04	80-150	0,03-0,06	100-200	0,04-0,08	100-200	0,06-0,10	100-300	0,08-0,12	100-300	0,10-0,15	100-300	0,10-0,20	100-300	0,10-0,25
Стеклопластик	70-100	0,02-0,05	100-150	0,03-0,07	120-200	0,04-0,10	120-200	0,06-0,12	100-300	0,08-0,15	100-300	0,10-0,20	100-300	0,10-0,25	100-300	0,10-0,30

Многозубчатая фреза для композитных материалов для станков с ЧПУ (78988.. · 78989..)

Обработка: обрезка кромок, фрезерование по кругу, осевая прорезка, фрезерование выемок

Скорость резания v_c (м/мин) Подача f_z (мм/зуб)	Ø 3 мм		Ø 4 мм		Ø 6 мм		Ø 8 мм		Ø 10 мм		Ø 12 мм	
	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z
Углепластик	100-200	0,01-0,03	100-200	0,02-0,04	100-300	0,02-0,06	100-300	0,02-0,08	100-300	0,02-0,10	100-300	0,03-0,12
Стеклопластик	100-200	0,01-0,04	100-200	0,02-0,06	100-300	0,02-0,08	100-300	0,02-0,10	100-300	0,02-0,12	100-300	0,03-0,15
Углепластик/алюминий Композит	100-200	0,01-0,03	100-200	0,02-0,04	100-300	0,02-0,06	100-300	0,02-0,08	100-300	0,02-0,10	100-300	0,03-0,12
Сотовый материал	100-200	0,01-0,03	100-200	0,02-0,04	100-300	0,02-0,06	100-300	0,02-0,08	100-300	0,02-0,10	100-300	0,03-0,12

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

① Сверление в сплошном материале высокопроизводительным сверлом на основе поликристаллических алмазов Drillmax 90 (V11..)
② Сверление в сплошном материале высокопроизводительным сверлом на основе нанокристаллических алмазов Drillmax 90 (V11..)
③ Фрезерование пазов пазовой фрезой с прямой канавкой на основе поликристаллических алмазов (38304..)
④ Интерполирующее фрезерование многозубой композитной фрезой с косыми зубьями на основе нанокристаллических алмазов, тянущего действия (78989..)
⑤ Криволинейное фрезерование и выборка пазов торцевой композитной фрезой на основе нанокристаллических алмазов, HSC тип FZ (78981..)
⑥ Выборка пазов композитной фрезой на основе нанокристаллических алмазов, HSC тип FZ, 2 торцевые режущие кромки, вершина 135° (78986..)

Классификация композитных материалов и стандартные области их применения

Волокнистые композитные материалы

Волокнистые композитные материалы представляют собой неоднородные материалы, состоящие, по существу, из трех компонентов – волокон и матрицы или связующего.

В качестве волокон обычно используется углеродное волокно (углепластик), стеклянное волокно (стеклопластик) или арамидное волокно (пластик, армированный асбестом). В зависимости от прочности их делят на HT (высокий предел прочности при растяжении), UT (очень высокий предел прочности при растяжении) и IM (среднемодульный). Волокна различаются длиной, толщиной и ориентацией (однонаправленные, двунаправленные, разнонаправленные), в зависимости от требуемых свойств.

В качестве матрицы на рынке предлагается более 100 различных смол / полимеров, что дополнительно повышает многообразие этих материалов. В целом, для дуропластов (90%) и термопластов (PEEK, PEI, PPS и т. д.) рекомендуется «холодное резание», в то время как для эластомеров (PUR) - «быстрое» резание.

Области применения:
Авиакосмическая техника, автомобильная техника, медицинская техника, спортивная промышленность, ветроэнергетические установки, транспорт, строительство/архитектура

Гибриды

Гибриды представляют собой комбинированные материалы, состоящие, по меньшей мере, из трех слоев (металлы, полимеры и волокнистые композитные материалы).

Область применения: авиастроение

Сотовые материалы

Сотовые материалы представляют собой чаще всего трехслойные композитные материалы, центр которых состоит из ячеистой структуры, например, из алюминия, поликарбоната или полипропилена; они отличаются чрезвычайной легкостью и высокой прочностью.

Области применения:
Спутники, упаковочная промышленность, изготовление выставочных стендов и моделей, авиастроение

Композитные материалы с металлической подложкой

Композитные материалы с металлической подложкой (MMC) состоят, по меньшей мере, из двух материалов, чаще всего из связанной с металлической подложкой керамики или органических компонентов

Области применения:
Изготовление двигателей, рабочих поверхностей цилиндров, шатунов

KOMET® Фреза с поликристаллическими алмазными гранями

Применение моноинструмента с поликристаллическими алмазными гранями при производстве алюминиевых деталей широко распространено.

Эти системы отличаются отсутствием необходимости в настройке при большом числе зубьев, а также долгим сроком службы и получением заданного качества обработки поверхности.

Различные требования к шероховатости поверхности могут быть реализованы с помощью специнструментов с соответственно заданной геометрией режущей кромки.

Наш ассортимент охватывает торцевые угловые фрезы с поликристаллическими алмазными гранями, радиусные фрезы, фрезы для проточки канавок и компрессионные фрезы.

Изготовленные по аддитивной технологии инструменты — революция в области резания

Торцевые фрезы с поликристаллическими алмазными гранями HPC

Фрезы с поликристаллическими алмазными гранями KOMET® совершенно новой концепции, корпуса которых изготавливаются методом лазерного плавления, обеспечивают увеличение скорости подачи до 100 %.

Благодаря использованию 3D-печати, в зависимости от диаметра, можно добиться двукратного увеличения числа режущих кромок.

В случае с этими фрезами KOMET использует возможность аддитивного производства, обеспечивающего оптимальное проектирование каналов охлаждения и их расположение таким образом, чтобы обеспечивалась подача СОЖ на каждую режущую кромку.

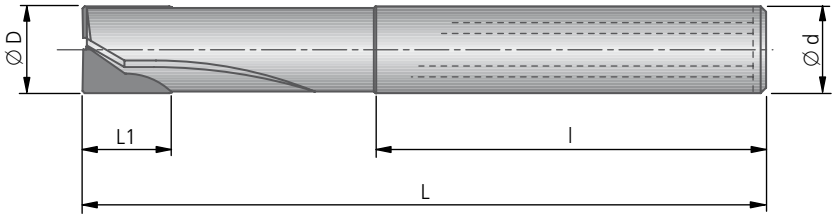
По сравнению с инструментами, изготовленными обычным способом, можно добиться увеличения осевого угла режущих кромок для обеспечения более мягкого резания при одинаково высокой устойчивости инструмента.

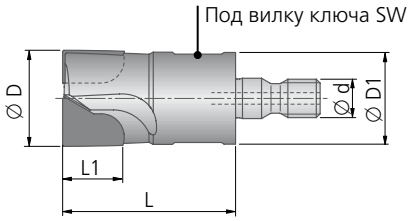
Фреза с поликристаллическими алмазными гранями	Стр
Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями	
∅ 6 – 20 мм (DIN 6535 HA) ∅ 10 – 25 мм (ввинчиваемая)	54
Радиусная фреза с поликристаллическими алмазными гранями	
∅ 10 – 16 мм (ввинчиваемая)	54
Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями	
∅ 10 – 32 мм (ввинчиваемая) ∅ 40 – 160 мм (HSK-A) ∅ 40 – 125 мм (DIN 8030 A/B)	56
Торцевая угловая фреза поликристаллическими алмазными гранями	
∅ 16 – 25 мм (DIN 6535 HA) ∅ 32 – 63 мм (HSK-A)	58
Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями ECO | PERFORMANCE | HPC	
∅ 10 – 32 мм (DIN 6535 HA) ∅ 10 – 32 мм (ввинчиваемая) ∅ 40 – 100 мм (DIN 8030 A)	60
Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями	
для обработки композитных материалов ∅ 6 – 10 мм	66
Компрессионная фреза с поликристаллическими алмазными гранями	
для обработки композитных материалов ∅ 6 – 16 мм	67
Чистовая, торцевая и угловая фреза с поликристаллическими алмазными гранями	
Обработка высокоскоростным резанием (HSC) ∅ 63 – 100 мм (DIN 8030)	68 – 69

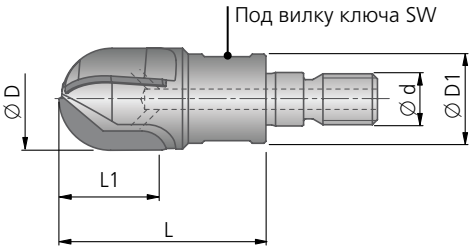
KOMET ®

Ø 6 – 25 мм

Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями, Радиусная фреза с поликристаллическими алмазными гранями

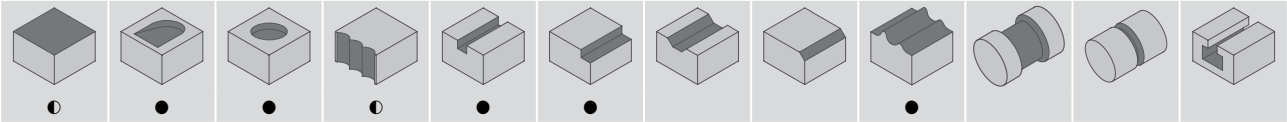






● очень хорошо | ◐ хорошо

Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями, Радиусная фреза с поликристаллическими алмазными гранями



DIN 6535 HA 1×D					
Ø D	Цилиндрический хвостовик Ø d × l	L	L1	Z	№ заказа
6	6 × 36	57	6	2	38390000000600
8	8 × 36	63	8	2	38390000000800
10	10 × 40	72	10	2	38390000001000
12	12 × 45	83	12	2	38390000001200
16	16 × 48	90	16	3	38391000001600
20	20 × 50	104	20	3	38391000002000
DIN 6535 HA 2×D					
6	6 × 36	57	12	2	38392057000600
8	8 × 36	63	16	2	38392063000800
10	10 × 40	72	20	2	38392072001000
12	12 × 45	83	24	2	38392083001200
16	16 × 48	90	32	3	38393090001600
20	20 × 50	104	40	3	38393004002000

Навинчиваемая фреза									
Ø D	Ø d	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Ø D1	L	L1	Z	kg	№ заказа
10	M5	8	7	9,6	28	10	2	0,018	37340099001000
12	M5	8	7	9,6	28	12	2	0,018	37340099001200
16	M8	13	18	13,8	32	16	3	0,036	37340099001600
20	M10	16	30	18,0	45	20	3	0,095	37340099002000
25	M12	18	40	21,0	45	20	3	0,165	37340099002500

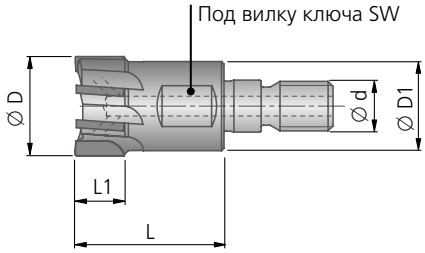
Радиусная навинчиваемая фреза										
Ø D	R	Ø d	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Ø D1	L	L1	Z	kg	№ заказа
10	5	M5	8	7	9,6	28	10	2	0,018	37340098001000
12	6	M5	8	7	9,6	28	12	2	0,018	37340098001200
16	8	M8	13	18	13,8	32	16	3	0,036	37340098001600

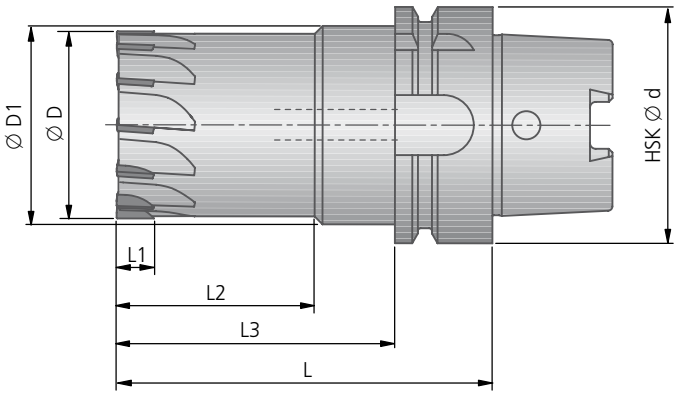
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 64.

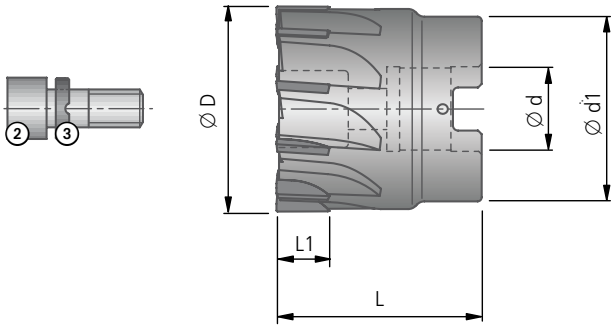
KOMET ®

Ø 10 – 160 мм

Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями

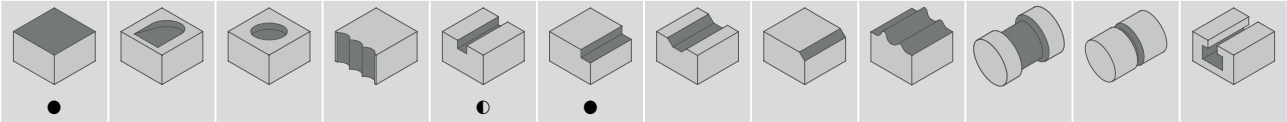






● очень хорошо | ◐ хорошо

Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями



Навинчиваемая фреза									
Ø D	Ø d	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Ø D1	L	L1	Z	kg	№ заказа
10	M5	8	7	9,6	22	5	2	0,012	37341099001000
12	M5	8	7	9,6	28	5	2	0,018	37341099001200
16	M8	13	18	13,8	28	10	3	0,040	37341099001600
20	M10	16	30	18,0	30	10	4	0,070	37341099002000
25	M12	18	40	21,0	35	10	5	0,140	37341099002500
32	M16	27	80	29,0	35	10	6	0,250	37341099003200

HSK-A									Тип 140 · R_Z > 10 µm	Тип 150 · R_Z < 10 µm
Ø D	HSK Ø d	Ø D1	L ±0,02	L1	L2	L3	Z	kg	Резьбовая кромка с электроэрозионной обработкой № заказа	Резьбовая кромка со специальной обработкой № заказа
40	63	53	100	10	48	74	10	1,4	37140026004000	37150026004000
50	63	52	100	10	53	74	12	1,7	37140026005000	37150026005000
63	63	–	100	10	–	–	14	2,0	37140026006300	37150026006300
80	63	–	100	10	–	–	16	2,5	37140026008000	37150026008000
100	63	–	100	10	–	–	18	3,2	37140026010000	37150026010000
125	63	–	100	10	–	–	22	4,3	37140026012500	37150026012500
160	63	–	100	10	–	–	24	6,2	37140026016000	37150026016000

Другие привязочные размеры и формы режущих кромок доступны по запросу.

Поставка включает: Фреза с поликристаллическими алмазными гранями, винтом подачи СОЖ и системой подачи СОЖ.

Насадные фрезы										
ØD	DIN 8030 Форма	Ød^{H6}	Ød1	L	L1	Z	kg	№ заказа	Цилиндрический винт ② № заказа описание	Втулка для подачи СОЖ ③ № заказа
40	A	16	36	40	10	10		37155099004000	55011 08025 M8×25	L01 01020 0,05
50	A	22	41	40	10	12		37155099005000	55011 10025 M10×25	L01 01030 0,05
63	A	22	48	40	10	14		37155099006300	55011 10025 M10×25	L01 01040 0,022
80	B	27	60	50	10	16		37155099008000	55011 12040 M12×40	L01 01050 0,152
100	B	32	78	50	10	18		37155099010000	55011 16030 M16×30	L01 01060 0,17
125	B	40	100	63	10	22		37155099012500	55011 20040 M20×40	L01 01070 0,396

Поставка включает: Фреза со втулкой системы подачи СОЖ ③ и винтом с цилиндрической головкой ②.

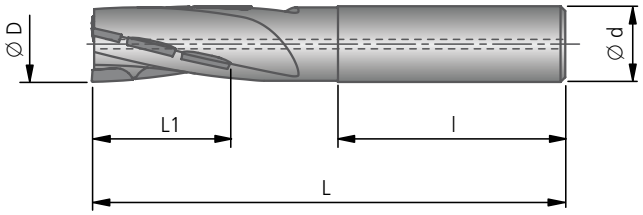
Отвёртка см. главу 8.

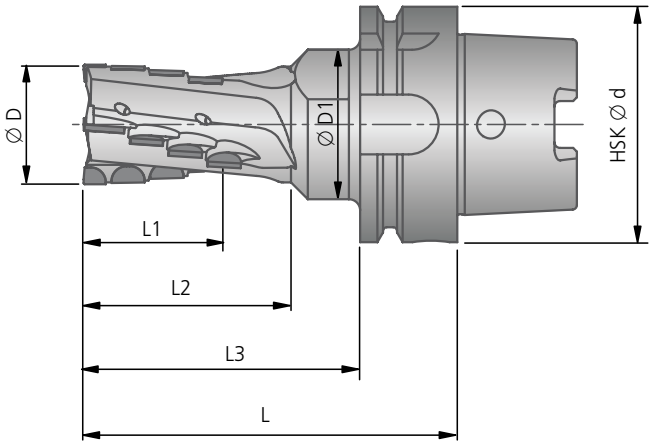
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 64.

KOMET ®

Ø 16 – 63 мм

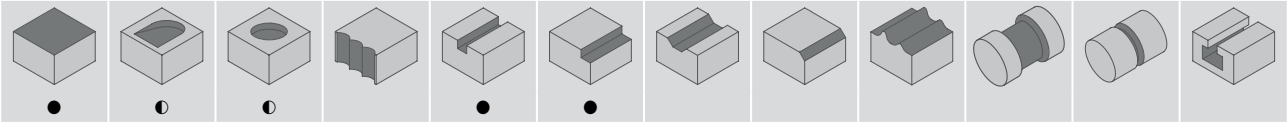
Торцевая угловая фреза поликристаллическими алмазными гранями





● очень хорошо | ◐ хорошо

Торцевая угловая фреза поликристаллическими алмазными гранями



DIN 6535 HA					
Ø D	Цилиндрический хвостовик Ø d × l	L	L1	Z	№ заказа
16	16 × 48	93	30	3	38170099001600
20	20 × 50	100	30	3	38170099002000
25	25 × 56	110	30	3	38170099002500

HSK-A									
Ø D	HSK Ø d	Ø D1	L ±0,02	L1	L2	L3	Z	kg	№ заказа
32	63	40	100	40	55	74	4		37170026003200
40	63	-	100	40	-	-	4		37170026004000
50	63	-	100	40	-	-	4		37170026005000
63	63	-	100	40	-	-	4		37170026006300

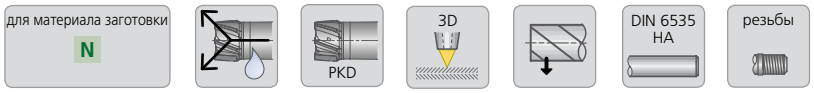
Поставка включает: Фреза с поликристаллическими алмазными гранями, винтом подачи СОЖ и системой подачи СОЖ.

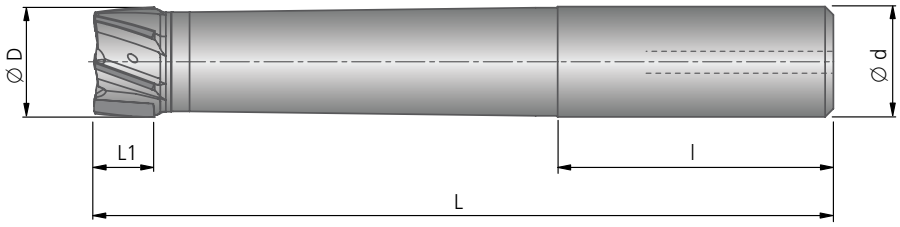
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 65.

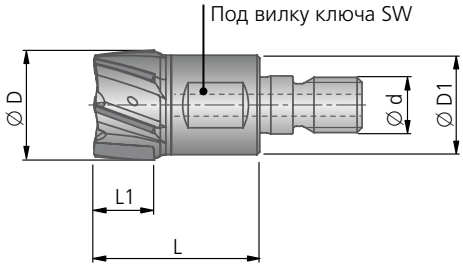
KOMET ®

Ø 10 – 32 мм

Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями HPC

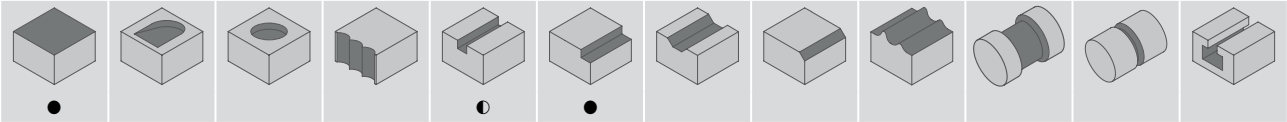






● очень хорошо | ◐ хорошо

Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями HPC



DIN 6535 HA 2,5×D						
Ø D	Цилиндрический хвостовик Ø d × l	L	L1	Z	kg	№ заказа
10	10 × 40	67	5	4	0,074	38320001001000
12	12 × 45	78	5	4	0,084	38320001001200
16	16 × 48	91	10	5	0,132	38320001001600
20	20 × 50	104	10	6	0,229	38320001002000
25	25 × 56	124	10	8	0,401	38320001002500
32	32 × 60	147	10	10	0,871	38320001003200
DIN 6535 HA 4×D						
10	10 × 40	82	5	4	0,084	38321001001000
12	12 × 45	96	5	4	0,104	38321001001200
16	16 × 48	115	10	5	0,192	38321001001600
20	20 × 50	134	10	6	0,349	38321001002000
25	25 × 56	161	10	8	0,631	38321001002500
32	32 × 60	195	10	10	1,391	38321001003200

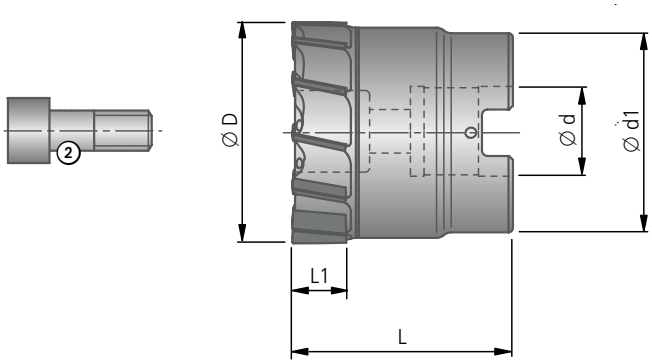
Навинчиваемая фреза									
Ø D	Ø d	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Ø D1	L	L1	Z	kg	№ заказа
10	M5	8	7	9,6	22	5	4	0,012	37310001001000
12	M5	8	7	9,6	28	5	4	0,018	37310001001200
16	M8	13	15	13,8	28	10	5	0,040	37310001001600
20	M10	16	30	18,0	30	10	6	0,070	37310001002000
25	M12	18	50	21,0	35	10	8	0,140	37310001002500
32	M16	27	100	29,0	35	10	10	0,250	37310001003200

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 65.

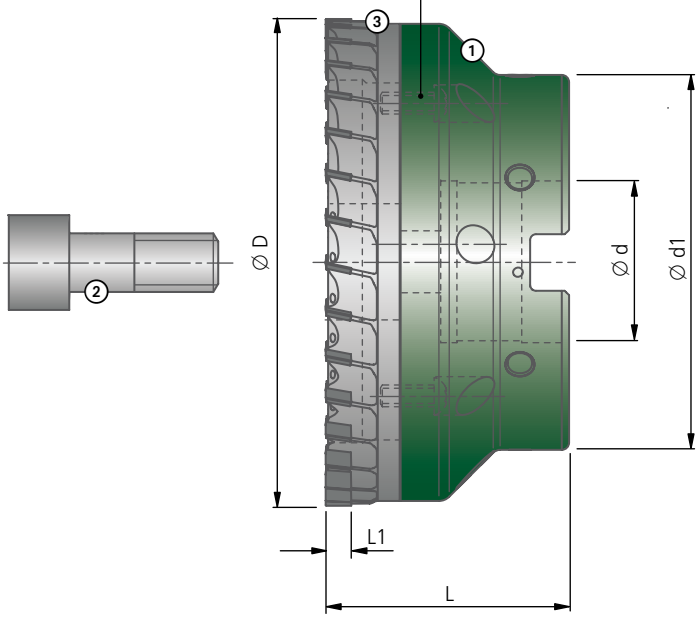
KOMET ®

Ø 40 – 100 мм

Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями ECO | PERFORMANCE | HPC

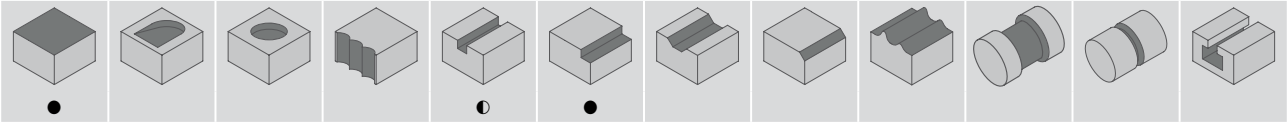


Крепежные винты N10 11520 (M4,5x15,5-TX15)
затянуть крест-накрест в два прохода:
первый проход — момент затяжки 3 Нм
второй проход — момент затяжки 4,5 Нм



● очень хорошо | ◐ хорошо

Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями ECO | PERFORMANCE | HPC



Насадные фрезы											
ØD	DIN 8030 Форма	Ød^{H6}	Ød1	L	L1	kg	Z	Обозначение	№ заказа	Цилиндрический винт ② описание	№ заказа
40	A	16	36	40	5	0,3	5	ECO	37163099004000	M8x25	55011 08025
							8	PERFORMANCE	37164099004000		
							12	HPC	37165099004000		
50	A	22	41	40	5	0,4	5	ECO	37163099005000	M10x25	55011 10025
							10	PERFORMANCE	37164099005000		
							16	HPC	37165099005000		

Поставка включает: Фреза со винтом с цилиндрической головкой ②.
Отвёртка см. главу 8.

Насадные фрезы										Фрезерное кольцо ③	Корпус ①	
ØD	DIN 8030 Форма	Ød^{H6}	Ød1	L	L1	kg	Z	Обозначение	№ заказа	№ заказа	№ заказа	Цилиндрический винт ② № заказа описание
63	A	22	48	40	5	0,34	5	ECO	37128099006300	50725085006300		55011 10025 M10x25
							10	PERFORMANCE	37129099006300			
							20	HPC	37130099006300			
80	A	27	58	50	5	0,62	6	ECO	37128099008000	50725085008000		55011 12040 M12x40
							12	PERFORMANCE	37129099008000			
							24	HPC	37130099008000			
100	A	32	77	50	5	1,0	8	ECO	37128099010000	50725085010000		55011 16045 M16x45
							16	PERFORMANCE	37129099010000			
							32	HPC	37130099010000			

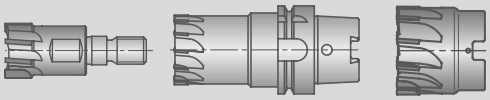
Комплект поставки фрезы:
Корпус ① с крепежными винтами N10 11520 (M4,5x15,5-TX15) и цилиндрическим винтом ②.
Фрезерное кольцо ③ заказывается отдельно.
Отвёртка см. главу 8.

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 65.

KOMET ®

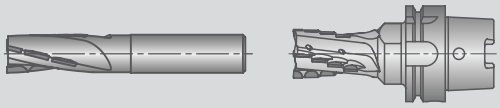
Рекомендованные параметры режима резания

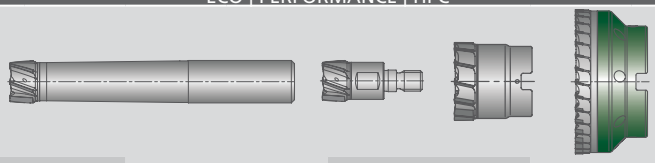
Рекомендуемые значения для фрез					Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями | Радиусная фреза с поликристаллическими алмазными гранями									
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	v_c (м/мин) = Скорость резания f_z (мм/зуб) = подача при фрезеровании Материал										
					∅ 6		∅ 8		∅ 10		∅ 12		∅ 16 | 20 | 25	
					v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб
N	6.1	≤350	≤100	Нелегированная медь										
N	6.2	≤700	≤200	латунь, бронза, красная латунь с короткой стружкой	200-600	0,04-0,08	200-800	0,04-0,10	300-800	0,04-0,12	300-1000	0,04-0,15	300-1000	0,06-0,20
N	6.3	≤700	≤200	латунь с длинной стружкой										
N	6.4	≤500	≤470	Сплав Cu-Al-Fe (Ampco)										
N	7.1	≤350	≤100	Al, Mg, нелегированные	200-800	0,04-0,08	200-800	0,04-0,10	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20
N	7.2	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, (A 5) <14 %	200-800	0,04-0,08	200-800	0,04-0,10	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20
N	7.3	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, деформация (A 5) ≥14 %	200-800	0,04-0,08	200-800	0,04-0,10	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20
N	7.4	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si <10 %	200-800	0,04-0,08	200-800	0,04-0,10	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20
N	7.5	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si ≥10 %	200-800	0,04-0,08	200-800	0,04-0,10	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20
N	8.1			Термопластики										
N	8.2			Термореактивные пластики										
N	8.3			Пластики, армированные волокном	200-500	0,02-0,06	200-500	0,03-0,08	200-600	0,03-0,10	200-600	0,04-0,12	500-1200	0,05-0,15

Рекомендуемые значения для фрез					Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями							
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	v_c (м/мин) = Скорость резания f_z (мм/зуб) = подача при фрезеровании Материал								
					∅ 10		∅ 12		∅ 16 | 20 | 25 | 32		∅ 40 – 160	
					v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб
N	6.1	≤350	≤100	Нелегированная медь								
N	6.2	≤700	≤200	латунь, бронза, красная латунь с короткой стружкой	300-800	0,04-0,12	300-1000	0,04-0,15	300-1000	0,06-0,20	1000-1500	0,04-0,15
N	6.3	≤700	≤200	латунь с длинной стружкой								
N	6.4	≤500	≤470	Сплав Cu-Al-Fe (Ampco)								
N	7.1	≤350	≤100	Al, Mg, нелегированные	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-3500	0,04-0,15
N	7.2	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, (A 5) <14 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-3500	0,04-0,15
N	7.3	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, деформация (A 5) ≥14 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-3500	0,04-0,15
N	7.4	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si <10 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-1500	0,04-0,15
N	7.5	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si ≥10 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-1500	0,04-0,15
N	8.1			Термопластики								
N	8.2			Термореактивные пластики								
N	8.3			Пластики, армированные волокном	200-600	0,03-0,10	200-600	0,04-0,12	500-1200	0,05-0,15	500-1200	0,05-0,15

Параметры резания приводятся как базовые рекомендации для указанных обрабатываемых материалов.

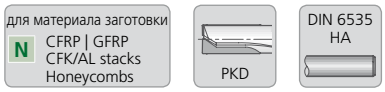
Рекомендованные параметры режима резания

Рекомендуемые значения для фрез					Торцевая угловая фреза поликристаллическими алмазными гранями			
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	v_c (м/мин) = Скорость резания f_z (мм/зуб) = подача при фрезеровании Материал				
					∅ 16 | 20 | 25		∅ 32 | 40 | 50 | 63	
					v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб
N	6.1	≤350	≤100	Нелегированная медь				
N	6.2	≤700	≤200	латунь, бронза, красная латунь с короткой стружкой	300-1000	0,06-0,20	300-1500	0,06-0,20
N	6.3	≤700	≤200	латунь с длинной стружкой				
N	6.4	≤500	≤470	Сплав Cu-Al-Fe (Ampco)				
N	7.1	≤350	≤100	Al, Mg, нелегированные	400-1500	0,06-0,20	400-2500	0,06-0,20
N	7.2	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, (A 5) <14 %	400-1500	0,06-0,20	400-2500	0,06-0,20
N	7.3	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, деформация (A 5) ≥14 %	400-1500	0,06-0,20	400-2500	0,06-0,20
N	7.4	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si <10 %	400-1500	0,06-0,20	400-2500	0,06-0,20
N	7.5	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si ≥10 %	400-1500	0,06-0,20	400-2500	0,06-0,20
N	8.1			Термопластики				
N	8.2			Термореактивные пластики				
N	8.3			Пластики, армированные волокном	500-1200	0,05-0,15	500-1200	0,05-0,15

Рекомендуемые значения для фрез					Торцевая фреза с поликристаллическими алмазными гранями ECO | PERFORMANCE | HPC							
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	v_c (м/мин) = Скорость резания f_z (мм/зуб) = подача при фрезеровании Материал								
					∅ 10		∅ 12		∅ 16 | 20 | 25 | 32		∅ 40 – 100	
					v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб	v_c м/мин	f_z мм/зуб
N	6.1	≤350	≤100	Нелегированная медь								
N	6.2	≤700	≤200	латунь, бронза, красная латунь с короткой стружкой	300-800	0,04-0,12	300-1000	0,04-0,15	300-1000	0,06-0,20	1000-1500	0,04-0,15
N	6.3	≤700	≤200	латунь с длинной стружкой								
N	6.4	≤500	≤470	Сплав Cu-Al-Fe (Ampco)								
N	7.1	≤350	≤100	Al, Mg, нелегированные	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-3500	0,04-0,15
N	7.2	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, (A 5) <14 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-3500	0,04-0,15
N	7.3	≤600	≤180	Алюминиевый деформируемый сплав, деформация (A 5) ≥14 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-3500	0,04-0,15
N	7.4	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si <10 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-1500	0,04-0,15
N	7.5	≤600	≤180	Алюминиевый сплав, Si ≥10 %	400-1000	0,04-0,12	400-1500	0,04-0,15	400-1500	0,06-0,20	1000-1500	0,04-0,15
N	8.1			Термопластики								
N	8.2			Термореактивные пластики								
N	8.3			Пластики, армированные волокном	200-600	0,03-0,10	200-600	0,04-0,12	500-1200	0,05-0,15	500-1200	0,05-0,15

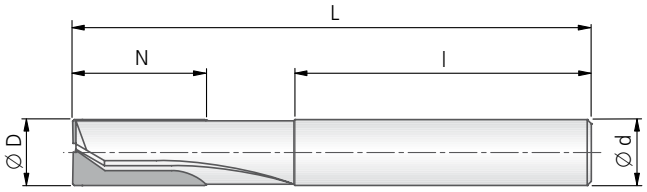
KOMET ®

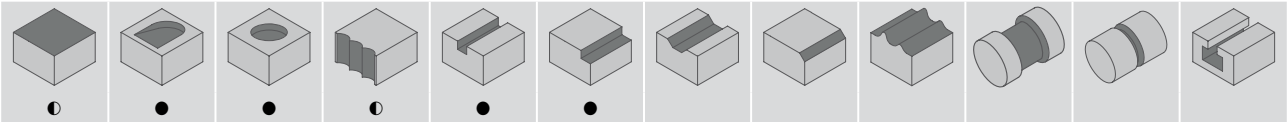
Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями



CFRP = Углепластик
GFRP = Стеклопластик
CFK/AL stacks = Сэндвич композит/алюминий
Honeycombs = Ячеистый материал

с прямыми стружечными канавками





38304..					
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N	Z
6	38304057000600	6 × 36	57	12	2
8	38304063000800	8 × 36	63	16	3
10	38304072001000	10 × 40	72	20	4

Рекомендованные параметры режима резания

Фреза для проточки канавок с поликристаллическими алмазными гранями (38304..)						
Обработка: обрезка кромок, плоское фрезерование, врезное фрезерование						
Скорость резания v_c (м/мин) Подача f_z (мм/зуб)	Ø 6 мм		Ø 8 мм		Ø 10 мм	
	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z
Углепластик	200-400	0,02-0,06	200-400	0,03-0,08	200-400	0,03-0,10
Стеклопластик	200-400	0,02-0,08	200-400	0,03-0,10	200-400	0,03-0,12
Углепластик/алюминий Композит	200-400	0,02-0,06	200-400	0,03-0,08	200-400	0,03-0,10
Сотовый материал	200-400	0,02-0,06	200-400	0,03-0,08	200-400	0,03-0,10

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

Компрессионная фреза с поликристаллическими алмазными гранями

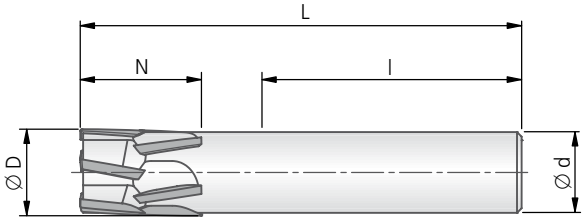
CFRP = Углепластик
GFRP = Стеклопластик
CFK/AL stacks = Сэндвич композит/алюминий
Honeycombs = Ячеистый материал

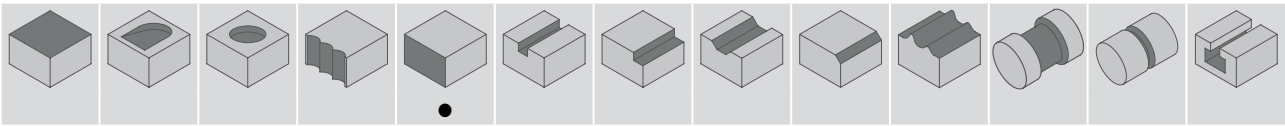
для материала заготовки
N CFRP | GFRP CFK/AL stacks Honeycombs

PKD

DIN 6535 HA

с левосторонними и правосторонними зубьями





38300..					
Ø D_{h10}	№ заказа	Ø d_{h6} × l	L	N	Z
6	38300057000600	6 × 36	57	10	3
10	38300072001000	10 × 40	72	16	4
16	38300090001600	16 × 48	90	20	5

Рекомендованные параметры режима резания

Компрессионная фреза с поликристаллическими алмазными гранями (38300..)								
Обработка: обрезка кромок, фрезерование выемок								
Скорость резания v_c (м/мин) Подача f_z (мм/зуб)	Ø 6 мм		Ø 8 мм		Ø 10 мм		Ø 16 мм	
	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z	v_c	f_z
Углепластик	200-400	0,02-0,06	200-400	0,03-0,08	200-400	0,03-0,10	200-400	0,03-0,12
Стеклопластик	200-400	0,02-0,08	200-400	0,03-0,10	200-400	0,03-0,12	200-400	0,03-0,15
Углепластик/алюминий Композит	200-400	0,02-0,06	200-400	0,03-0,08	200-400	0,03-0,10	200-400	0,03-0,12
Сотовый материал	200-400	0,02-0,06	200-400	0,03-0,08	200-400	0,03-0,10	200-400	0,03-0,12

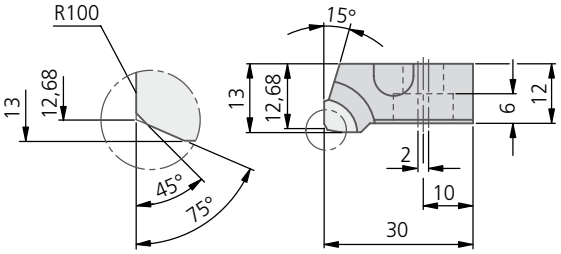
Высокопроизводительные сверла Drillmax с поликристаллическими алмазными гранями

С углом при вершине 90° или 130° высокопроизводительные сверла Drillmax с поликристаллическими алмазными гранями прекрасно подходят для сверлильной обработки композитных материалов.

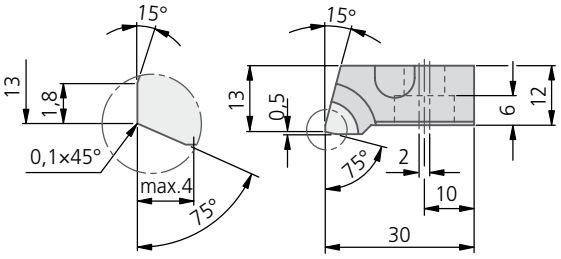
Чистовая, торцевая и угловая фреза с поликристаллическими алмазными гранями для обработки высокоскоростным резанием (HSC)

Вставки

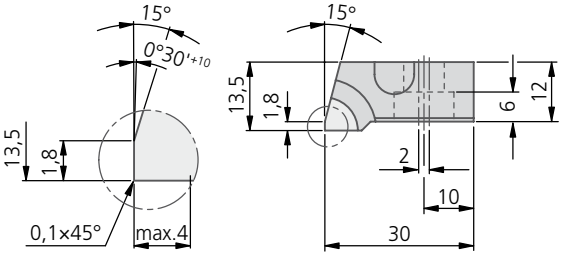
Чистовая вставка F51 34130



Торцевая вставка F51 34120

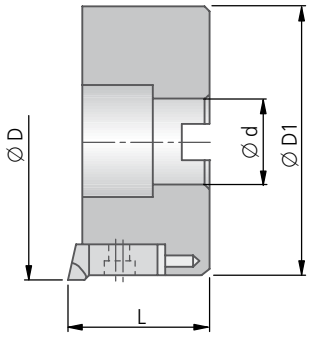


Угловая вставка F51 34110



Корпуса

Габаритные размеры согласно DIN 8030



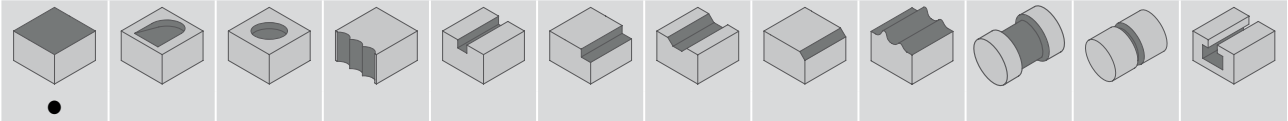
Комплект поставки корпуса:
Корпус, включая установленные балансировочные и крепежные винты, но без вставок.

Комплект поставки вставок:
Вставки без крепежных винтов.

Крепежные винты для вставки:
номер для заказа 55024 06012

Примеры заказа:
Угловая фреза в комплекте ∅ 63 мм, Z = 3
1 × корпус F51 02340
3 × угловая вставка F51 34110

Торцевая фреза в комплекте ∅ 80 мм, Z = 5
1 × корпус F51 02350
4 × торцевая вставка F51 34120
1 × чистовая вставка F51 34130



Корпуса							Зажимные винты		Вставки с поликристаллическими алмазными гранями		
								момент затяжки	Угловая вставка	Торцевая вставка	Чистовая вставка
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	L	Ø D1	Z	kg	Размер	Оправка для насадных фрез	№ заказа	№ заказа	№ заказа
63	**F51 02340**[1]	22	48	61	3	0,75	M10	70 Nm	**F51 34110**	**F51 34120**	**F51 34130**
80	**F51 02350**	27	50	78	5	0,57	M12				
100	**F51 02360**	32	50	98	6	0,95	M16				

[1] Стальной корпус

Особенности фрезы:

Внутренняя подача СОЖ
осуществляется с помощью поставляемого в комплекте зажимного винта

Качество балансировки
Балансировка согласно DIN 69888 и дополнительные винты для тончайшей балансировки

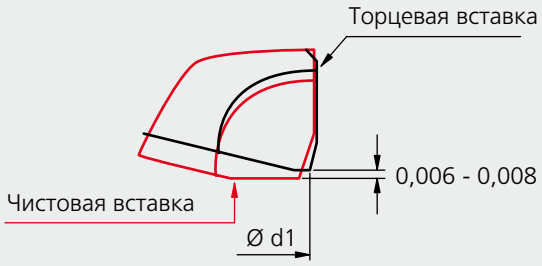
Регулировка
Установочные винты для регулировки торцевого биения фрезерной головки

Вставки
Высокая точность вставок с поликристаллическими алмазными гранями благодаря изготовлению с жестким соблюдением допусков обеспечивает достижение высочайшей надежности и получение идеальной окружности, описываемой вершиной инструмента

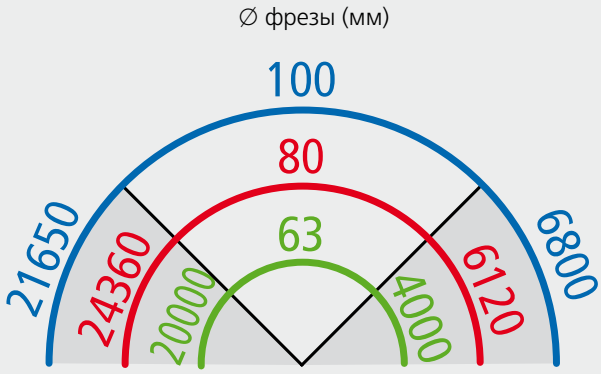
Фрезерная головка
изготавливается из специального алюминиевого сплава высочайшей прочности при значительно уменьшенной массе и улучшенной поверхности (кроме ∅ 63 мм из стали)

Предохранительное винтовое соединение
Высокопрочные винты в закаленных резьбовых вставках, а также дополнительные боковые предохранительные винты

Указание по регулированию комбинации из чистовой и торцевой вставок



Частота вращения и скорость резания



n (min⁻¹)
допустимая максимальная частота вращения

v_c (m/min)
допустимая максимальная скорость резания

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

Фрезы **KOMET**® с неперетачиваемыми режущими пластинами

Фрезы KOMET® выделяются при обработке самых различных материалов, так как сочетают самую прогрессивную конструкцию корпуса и особую геометрию режущей кромки сменных пластин. Благодаря наличию свыше 70 различных комбинаций геометрий, марок твердого сплава и покрытий сменных режущих пластин и более 60 различных исполнений базовых корпусов компания KOMET® предлагает универсальную, полную программу, с помощью которой могут оптимальным образом выполняться все операции от торцевого фрезерования и обработки уступов и фаски до обработки прямых пазов и пазов под углом 45°, циркулярное и плунжерное фрезерование, фрезерование с врезанием под углом, а также объемное копировальное фрезерование.

KOMET® *hi.aeQ*

Инновационная торцевая насадная фреза KOMET® *hi.aeQ* прекрасно подходит для безотказного плоского фрезерования литых материалов. Она отличается большим числом зубьев и низкими усилиями резания. Применяемые тангенциальные неперетачиваемые режущие пластины Q80 предназначены для расточных и фрезерных работ. Благодаря вертикально-горизонтальному расположению каждая пластина имеет восемь используемых режущих кромок. Исключительно прочные тангенциальные неперетачиваемые режущие пластины в комбинации с выбранными инструментальными материалами и покрытиями позволяют добиться большого экономического эффекта при обработке литых материалов.

KOMET® Q40-KFM

Торцевая фреза с положительным передним углом и мягким резанием KOMET® Q40-KFM (KOMET® Face-Milling) с глубиной резания до 4 мм. Подходит для чистовой и получистовой обработки. Высокопроизводительные инструментальные материалы BK6130 и BK2735 увеличивают производительность при обработке стали и литых материалов.

KOMET® Q63-KFM

Торцевая фреза 46° KOMET® Q63-KFM (KOMET® Face-Milling) предназначена для получистовой и черновой обработки с глубиной резания до 6,5 мм и подачи на зуб до 0,5 мм. Исключительно прочная конструкция и восемь рабочих режущих кромок обеспечивают надежную работу.

KOMET® Quatron *hi.feed*

Успех отлично зарекомендовавших себя сверл KUB® Quatron получил продолжение в нашей программе фрез. С применением успешной неперетачиваемой режущей пластины Quatron, изготавливаемой по технологии пластин для сверления в сплошном материале, мы переносим наш опыт на фрезы KOMET® Quatron *hi.feed.* Врезное фрезерование, называемое также погружным фрезерованием, является способом обработки, особенно подходящим для обработки глубоких канавок и больших углублений. При обработке больших выступов и при нестабильных условиях врезное фрезерование может быть идеальным решением. KOMET® Quatron *hi.feed* представляет собой высокопроизводительный черновой инструмент для быстрого снятия больших объемов стружки.

KOMET® Q56-KHF

Особенно экономически эффективной является торцевая фреза KOMET® Q56-KHF (KOMET®-High-Feed). Она была разработана для применения на высокой скорости подачи и обеспечивает очень большой объем снятия стружки по времени. Благодаря ее изогнутой режущей кромке достигается оптимальное качество поверхности.

KOMET® Quatron *90*

Фреза отличается высокой плавностью работы. Большой объем снятия стружки по времени при врезном фрезеровании.

KOMET® *hi.apQ*

Инструменты, оснащенные неперетачиваемыми режущими пластинами APKT с положительным передним углом, подходят для углового фрезерования, обрезки кромок, выточки канавок, наклонного врезания и фрезерования по кругу.

KOMET® Q43-KSM

Угловая фреза KOMET® Q43-KSM (KOMET® Shoulder-Milling) благодаря своей геометрии, обеспечивающей мягкое резание, позволяет получать уступ под углом точно 90° и без выступов.

Фреза с неперетачиваемыми режущими пластинами	Стр
Выбор инструмента	72 – 73
Торцевая фреза	
KOMET® *hi.aeQ*	74 – 83
KOMET® Q09	84 – 85
KOMET® Q40-KFM	86 – 87
KOMET® Q63-KFM	88 – 89
KOMET® Quatron *hi.feed*	90 – 93
KOMET® Q56-KHF	94 – 97
Угловая фреза	
KOMET® Quatron *90*	98 – 101
KOMET® *hi.apQ*	102 – 111
KOMET® Q43-KSM	112 – 115
Копировальная фреза	
KOMET® 1Q54-KCM	116 – 123
KOMET® Q55-KCM	124 – 135
KOMET® Q36	136 – 137
KOMET® Q75-KCM	138 – 139
Фреза для снятия фасок	
KOMET® Quatron *Chamfer*	140 – 143
Канавочная фреза	144 – 147
Фреза для Т-образных пазов	148 – 149

KOMET® 1Q54-KCM

Низкое энергопотребление за счет уменьшения усилия резания. Спокойный ход фрезы с низким уровнем вибрации способствует уменьшению нагрузки на шпиндель.

KOMET® Q55-KCM

Копировальная фреза KOMET® Q55-KCM (KOMET® Copy-Milling) подходит для множества различных фрезерных операций и обеспечивает сочетание высокой скорости подачи и максимальной стабильности. Таким образом, KOMET® Q55-KCM можно использовать как для снятия фасок, так и в качестве фрезы с высокой подачей. Оснащенная круглыми режущими пластинами с геометрией инструмента с длинным зачистным лезвием, фреза позволяет добиться высочайшего качества поверхности.

KOMET® Q75-KCM

Копировальная фреза KOMET® Q75-KCM (KOMET® Copy-Milling) подходит для плоского фрезерования и выточки канавок. Для применения с жаропрочными сплавами, а также титаном и его сплавами предлагается специально подобранная геометрия -25 в комбинации с покрытиями BK6435 и BK7740, которая, благодаря использованию восьми рабочих режущих кромок, обеспечивает экономически эффективную работу с трудными в обработке материалами.

KOMET® Quatron *Chamfer*

Фреза для снятия фасок, оптимально соответствующая Вашим потребностям, подходит для снятия фасок с кромок обрабатываемых деталей и больших отверстий как при работе торцом, так и тыльной стороной через паз или отверстие.

KOMET® Выбор инструмента

Помощь в выборе фрезы

Обработка												
Торцевое фрезерование	Фрезерование с врезанием под углом	Врезное циркулярное фрезерование	Радиальное фрезерование	Выборка пазов	Угловое фрезерование	Выборка пазов с углом 45°	Обработка фаски	Объемное фрезерование	Фрезерование с круговой подачей	Циркулярное фрезерование с круговой подачей	Фрезерование Т-образных пазов	
●												
●							●					
●						●	●					
●						●	●					
●							●					
●	●	●	●	●	●							
●	●	●	●	●	●							
●			●	●	●							
●	●	●		●	●							
	●	●		●	●							
●	●	●		●	●							
●	●	●	●	●				●	●			
●	●	●	●	●				●	●			
●	●	●	●	●				●	●			
●						●	●					
●	●	●	●	●								
				●				●				
●				●					●			
						●	●					
										●		
											●	

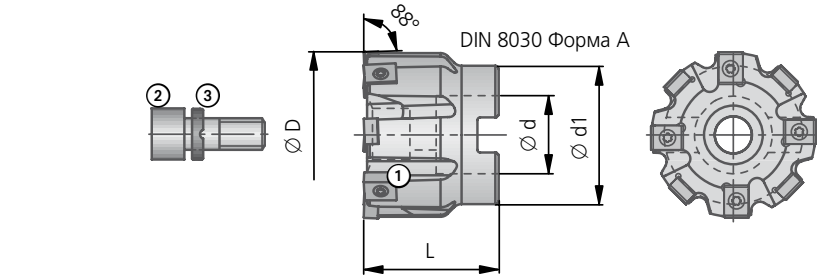
● очень хорошо | ◐ хорошо | ○ возможно

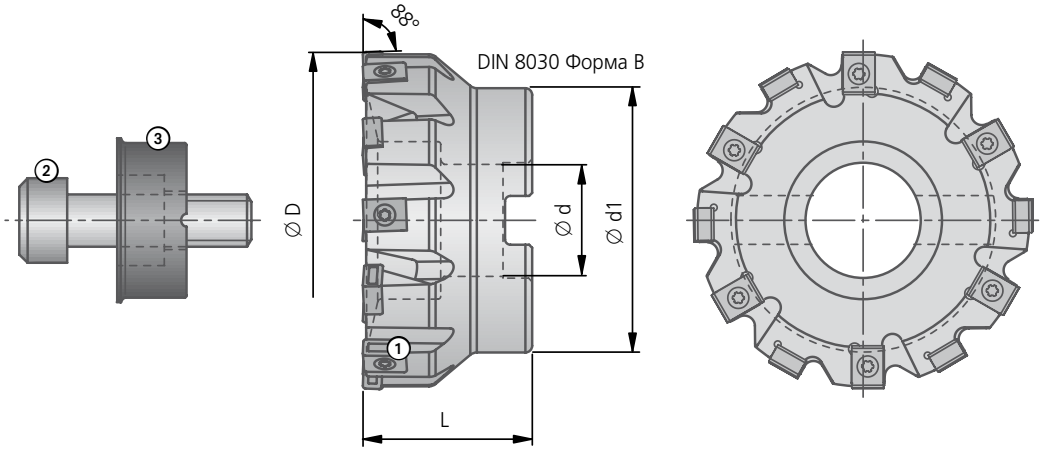
Материал						Ø	Неперетачиваемая режущая пластина					Инструмент	Стр
Сталь	Нержавеющая сталь	Чугун	Цветные металлы	Жаропрочные сплавы и титан	Закаленные материалы	мм	Глубина резания ap макс.	Установочный угол ϰ		Код ISO	Режущие кромки/ неперетачиваемая режущая пластина		
P	M	K	N	S		40-50 63-160	3,0 4,0	88°	Q80 20.. Q80 32..	LNGU	8	Торцевая фреза KOMET® *hi.aeQ*	74
		K				63-160	3,0 6,0	**45°**	Q80 32..	LNGU	8	Торцевая фреза KOMET® *hi.aeQ*	78 80
P	M	K	N			63-80	6,0	45°	Q09 44..	SEHW	4	Торцевая фреза Q09	84
P	M	K	N	S		40-125	4,5	45°	Q40 53..	HOKT HPCT HPKT	6	Торцевая фреза Q40-KFM	86
P	M	K		S		40-160	6,0 6,5	46°	Q63 46.. Q63 53..	SOKU	8	Торцевая фреза Q63-KFM	88
P		K				20 25 32-35 42-52 63-66 80-100	0,67 0,72 0,88 1,1 1,1/1,5 2	8° 10°	W83 13.. W83 18.. W83 23.. W83 32.. W83 44..	SOEX	4	Фреза с высокой подачей KOMET® Quatron *hi.feed*	90
P	M	K		S		16-25 25-40 35-100	0,8 1,0 2,0	90°	Q56 20.. Q56 32.. Q56 46..	XPLT XDLT XOLT	4	Фреза с высокой подачей Q56-KHF	94
P	M	K	N			20 25-32 32-100 63-100	5,5 7,0 8,5 11	90°	W83 18.. W83 23.. W83 32.. W83 44..	SOEX	4	Угловая фреза KOMET® Quatron *90*	98
P	M	K	N	S		12-100 20-100 32-40	9 11 15	90°	Q36 18.. Q36 24.. Q36 38..	APKT	2	Угловая фреза KOMET® *hi.apQ*	102
P	M	K	N	S		25-40 32 32-50 40-63 80	26 32 35 42 55	90°	Q36 18.. Q36 24.. Q36 38..	APKT	2	Угловая фреза KOMET® *hi.apQ*	108
P	M	K	N	S		25-100	8	90°	Q43 28..	SDKT SDHT	4	Угловая фреза Q43-KSM	112
P	M	K	N	S	H	20-50 25-100 32-125	5 6 8	~	1Q54..	RPMX	8	Копировальная фреза 1Q54-KCM	116
P	M	K	N	S	H	20-50 25-100	5 6	~	Q55 34.. Q55 42..	RDHW RDHX RPHX RPMX	8	Копировальная фреза Q55-KCM	124
P	M	K		S		25-100	6	~	Q55 42..	RPHX RPMX	4		132
P	M		N	S		25-100	4	45°	Q43 38..	SDMX	4		130
P	M					32-100	1,5		Q47 34..	EOMT	2		134
P	M	K	N			25-32	11	90°	Q36 24..	APKT	2	Копировальная фреза Q36-KCM	136
P	M	K		S		32-100	4,5	~	Q75 42..	RNKU ROHU	8	Копировальная фреза Q75-KCM	138
P	M	K	N			12-44	~	45°	W83 13.. W83 18.. W83 23.. W83 32..	SOEX	4	Фреза для снятия фасок KOMET® Quatron *Chamfer*	140
P	M	K	N			10-80	~	~	Q12 18.. Q12 32.. Q12 44..	TPAX TCAX TNAX	3	Дисковая фреза	144
P	M	K	N			17,5-47		90°	Q09 13.. Q15 18.. Q15 32..	SPGW CPMT CPMW	2	Фреза для Т-образных пазов	148

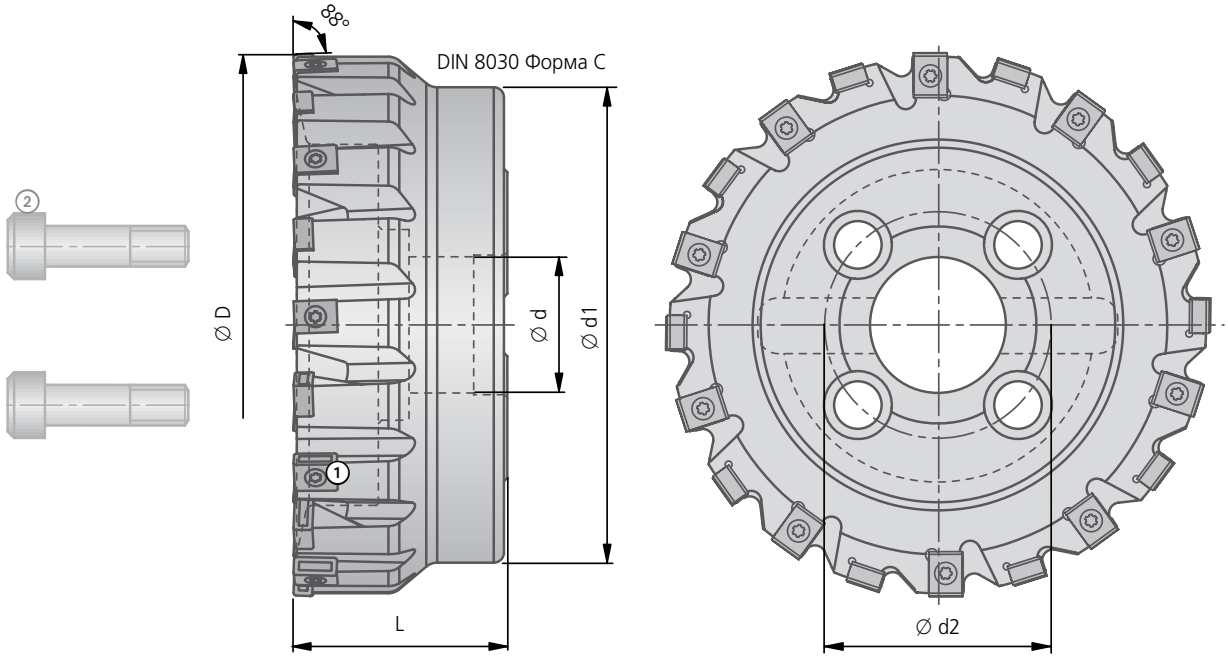
KOMET ® *hi.aeQ*

Ø 40 – 160 мм

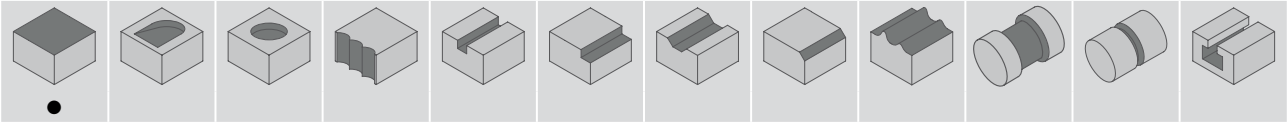
Торцевая фреза 88°







Торцевая фреза 88°



Для уменьшения шероховатости поверхности на 80 % по сравнению с пластинами со стандартным стружколомом рекомендуем использовать тангенциальную неперетачиваемую режущую пластину 1Q80 с зачистной геометрией Wiper стружколома.

Неперетачиваемую режущую пластину с зачистной геометрией Wiper можно устанавливать только в горизонтальном положении, в любом также горизонтально расположенном посадочном гнезде для нее. При использовании двух неперетачиваемых режущих пластин с зачистным стружколомом Wiper рекомендуем производить их установку друг против друга, также только в горизонтальном положении.

На выбор предоставляются неперетачиваемые режущие пластины двух размеров с двумя покрытиями, которые необходимо применять совместно с пластинами со стандартным стружколомом.

1Q8020FW06…0 и 1Q8032FW08…0, соответственно BK KDA (=BK6115) и BK KEP (=BK2715).

Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Насадные фрезы														Пластины	
ØD	№ заказа	DIN 8030 Форма	Ød^{H6}	Ød1	Окружность центров отверстий Ød2	L	a_p max	Макс. частота вращения мин$^{-1}$	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Цилиндрический винт ② № заказа описание	Втулка для подачи СОЖ ③ № заказа	№ заказа ISO-код	Wiper № заказа ISO-код
40	**F51 14040**	A	16	36	–	40	3	15.000	6	0,36	**N00 57251** S3076-8IP 2,25 Nm	**55011 08025** M8×25	**L01 01020** 0,05	**Q80 20050.06..** LNGU090406EN-05	1× **1Q8020FW06…0** LNGH0904ZNER-FW
50	**F51 14050**	A	22	41	–	40	3	13.000	8	0,36	**N00 57251** S3076-8IP 2,25 Nm	**55011 10025** M10×25	**L01 01030** 0,05		
63	**F51 14060**	A	22	48	–	40	4	10.000	8	0,52	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 10025** M10×25	**L01 01040** 0,022	**Q80 32000.01..** LNGU120508EN-05 **Q80 32210.08..** LNGU120508EN-21	1× **1Q8032FW08…0** LNGH1205ZNER-FW
80	**F51 14080**	B	27	60	–	50	4	9.000	10	0,99	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 12040** M12×40	**L01 01050** 0,152		
100	**F51 14100**	B	32	78	–	50	4	8.000	12	1,71	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 16030** M16×30	**L01 01060** 0,17		
125	**F51 14120**	B	40	100	–	63	4	7.000	16	3,53	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 20040** M20×40	**L01 01070** 0,396	**Q80 32000.01..** LNGU120508EN-05 **Q80 32210.08..** LNGU120508EN-21	2× **1Q8032FW08…0** LNGH1205ZNER-FW
160	**F51 14160**	C	40	140	66,7	63	4	6.000	20	5,66	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 12040** M12×40	–		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 77. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Объем поставки фрез Ø 40 | 50 | 63 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Объем поставки фрез Ø 80 | 100 | 125 | 160 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Объем поставки втулки для подачи СОЖ ③: с цилиндрическим винтом ②.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо

Пример использования торцевой фрезы 88°

Плоское фрезерование крупных корпусов насосов из литых материалов

Материал:
0.7060 (EN-GJS-600-3)
Станок: Mazak BAZ
v_c = 360 м/мин
f_z = 0,15 мм
f = 3,0 мм/об
a_p = 1,5 мм

Мягкая и быстрая обработка

Ваш плюс:

- Высокая стойкость, обеспечивающая высокую производительность резания за счет использования тангенциально установленных неперетачиваемых режущих пластин Q80
- Восемь полезных режущих кромок, образующихся за счет неперетачиваемых режущих пластин, попеременно установленных в вертикальном и горизонтальном положении
- Низкое энергопотребление за счет уменьшения усилия резания и мягкий ход фрезы с низким уровнем вибрации способствуют уменьшению нагрузки на шпиндель
- Данная концепция в сочетании с использованием современных, хорошо подобранных субстратов и покрытий обеспечивает высокую эксплуатационную надежность
- Мы предлагаем неперетачиваемые режущие пластины как с покрытием PVD, так и с покрытием CVD
- При внутренней подаче СОЖ за счет использования втулки для подачи СОЖ достигается оптимальное охлаждение каждой режущей кромки

Тангенциальная неперетачиваемая режущая пластина 1Q80 с двумя режущими кромками с зачистной геометрией стружколома Wiper

1.Увеличение производительности при сохранении качества обработки поверхности! При соответствующем увеличении значения подачи с использованием стружколома Wiper удается добиться такого же качества поверхности, как и при стандартном оснащении без использования зачистного стружколома Wiper!(Учитывайте макс. значения подачи!)

2.Увеличение качества обработки поверхности при сохранении производительности! При сохранении выбранных ранее значений подачи удается добиться значительно более высокого качества поверхности!

3.Наилучшее качество поверхности! Для достижения наилучшего качества поверхности необходимо уменьшить рекомендуемые значения подачи на макс. 40 %!(См. таблицу «Подача»).

Пример: Фреза ∅ 63 мм, Z=8, Материал 0.7060 (EN-GJS-600-3)				
Пластины	f_z (мм)	v_c (м/мин)	R_z (µm)	R_a (µm)
8 стандартных	0,3	160	25	4,4
7 стандартных / 1 Wiper	0,18	160	**3,9**	**0,56**

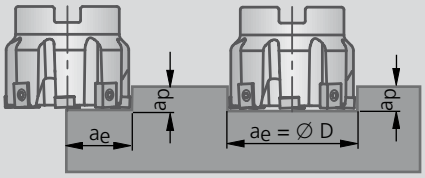
Отметки в осевом направлении, исключающие возможность смешивания, указывают на поверхность обрабатываемой детали.

Неперетачиваемую режущую пластину можно устанавливать только в горизонтальном положении, в любом также горизонтально расположенном посадочном гнезде для нее.

При использовании двух неперетачиваемых режущих пластин с зачистным стружколомом рекомендуем производить их установку друг против друга, также только в горизонтальном положении.

На выбор предоставляются неперетачиваемые режущие пластины двух размеров с двумя покрытиями, которые необходимо адаптировать под стандартное оснащение. 1Q8020FW06...0 и 1Q8032FW08...0, соответственно BK KDA (≙BK6115) и BK KEP (≙BK2715).

Рекомендованные параметры режима резания для торцевой фрезы 88°



Подача fz (мм/зуб) при a_e/D

		≤ 0,1 (10%)			> 0,1-0,2 (10-20%)			> 0,2-0,3 (20-30%)			> 0,3 (30%)		
P	1.0 2.0	0,13	**0,31**	0,48	0,09	**0,22**	0,35	0,08	**0,18**	0,29	0,06	**0,16**	0,26
P	2.1 3.0	0,16	**0,37**	0,58	0,12	**0,27**	0,42	0,10	**0,22**	0,35	0,08	**0,19**	0,31
P	4.0	0,13	**0,26**	0,39	0,09	**0,19**	0,28	0,08	**0,15**	0,23	0,06	**0,13**	0,21
S		0,13	**0,18**	0,23	0,09	**0,13**	0,16	0,08	**0,11**	0,14	0,06	**0,09**	0,12
M	6.0 6.1	0,13	**0,18**	0,23	0,09	**0,13**	0,16	0,08	**0,11**	0,14	0,06	**0,09**	0,12
M	7.0	0,13	**0,14**	0,16	0,09	**0,10**	0,12	0,08	**0,09**	0,10	0,06	**0,07**	0,09
K		0,26	**0,47**	0,68	0,19	**0,34**	0,49	0,15	**0,28**	0,41	0,13	**0,24**	0,36
N		0,19	**0,56**	0,93	0,14	**0,41**	0,67	0,12	**0,34**	0,56	0,09	**0,30**	0,50

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

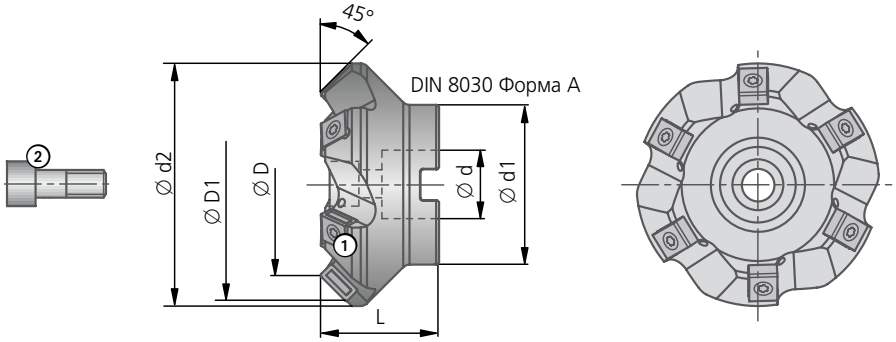
Скорость резания v_c (м/мин)

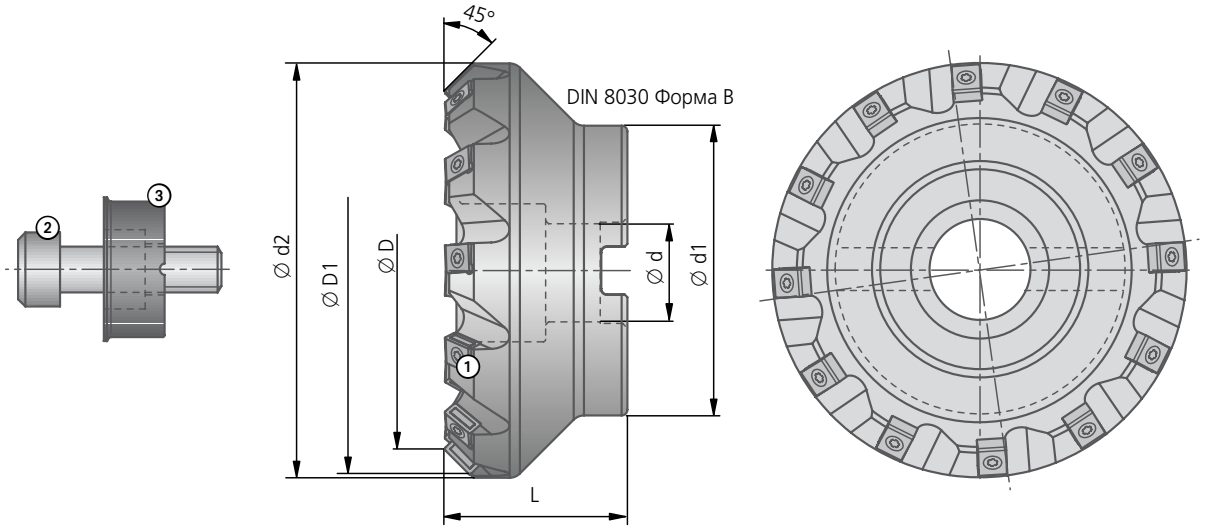
				Геометрия	Q80..-05			Q80..-21	
				Тип покрытия	CVD	PVD	PVD	PVD	PVD
				Обозначение инструментального материала	BK6115	BK2715	BK2730	BK2730	BK7935
				Код материала режущего инструмента	**6115**	**2715**	**2730**	**2730**	**7935**
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала					
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0				120 - 240	150 - 300
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0				120 - 240	150 - 300
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1				120 - 240	150 - 300
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0				120 - 200	150 - 250
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0				65 - 160	80 - 200
HSS				4.1					
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0					
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1					30 - 120
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0					80 - 140
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1					60 - 120
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0					30 - 80
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0	150 - 330	140 - 250	120 - 180	120 - 180	
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1	120 - 260	110 - 200	60 - 120	60 - 120	
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0	140 - 300	130 - 230	80 - 160	80 - 160	
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1	120 - 260	110 - 200	80 - 160	80 - 160	
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0	110 - 230	100 - 180	60 - 120	60 - 120	
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1	110 - 230	100 - 180	50 - 110	50 - 110	
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2	90 - 200	90 - 150	50 - 100	50 - 100	
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0				150 - 250	
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1				200 - 400	
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0				300 - 500	
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1				180 - 320	
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0				150 - 250	

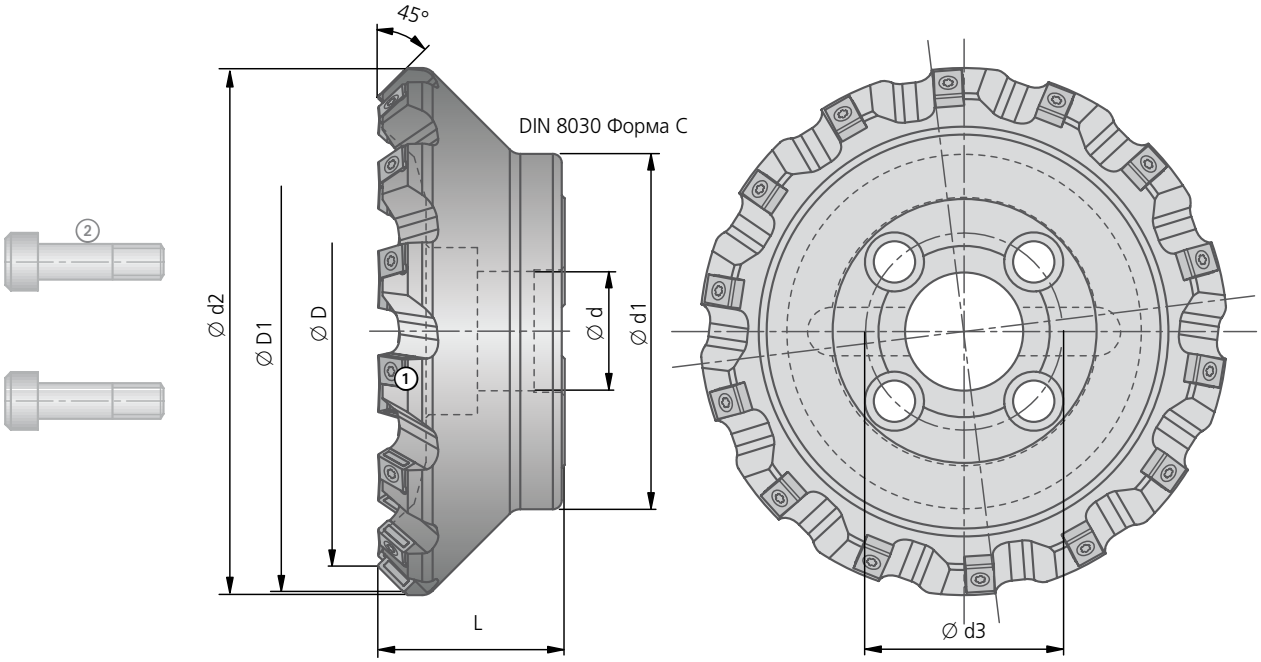
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

KOMET® *hi.aeQ* Ø 63 – 160 мм

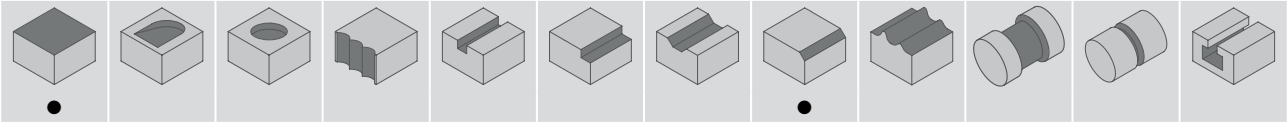
Торцевая фреза 45° ap6







Торцевая фреза 45° ap6



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Насадные фрезы																
ØD	ØD1	№ заказа	DIN 8030 Форма	Ød^{H6}	Ød1	Ød2	Окружность центров отверстий Ød3	L	a_p max	Макс. частота вращения мин$^{-1}$	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Цилиндрический винт ② № заказа описание	Втулка для подачи СОЖ ③ № заказа	Пластины № заказа ISO-код
63	75	**F51 05060**	A	22	54	82	–	40	6	10.000	6	0,82	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 10025** M10×25	–	**Q80 32050.45....** LNGU 1205AN EN-05
80	92	**F51 05080**	A	27	70	98	–	50	6	9000	8	1,65	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 12035** M12×35	–	
100	112	**F51 05100**	A	32	90	118	–	50	6	8000	10	2,62	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 16030** M16×30	–	
125	137	**F51 05120**	B	40	100	143	–	63	6	7000	12	4,73	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 20040** M20×40	**L01 01070** 0,396	
160	172	**F51 05160**	C	40	120	178	66,7	63	6	6000	14	5,3	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 12040** M12×40	–	

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 83. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Объем поставки фрез Ø 63 | 80 | 100 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Объем поставки фрез Ø 125 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) **без** втулки системы подачи СОЖ.

Объем поставки втулки для подачи СОЖ ③: с цилиндрическим винтом ②.

Объем поставки фрез Ø 160 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) **без** винта с цилиндрической головкой ②.

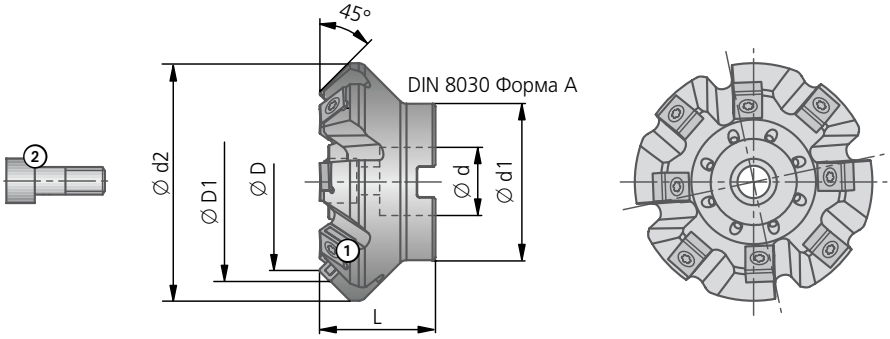
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

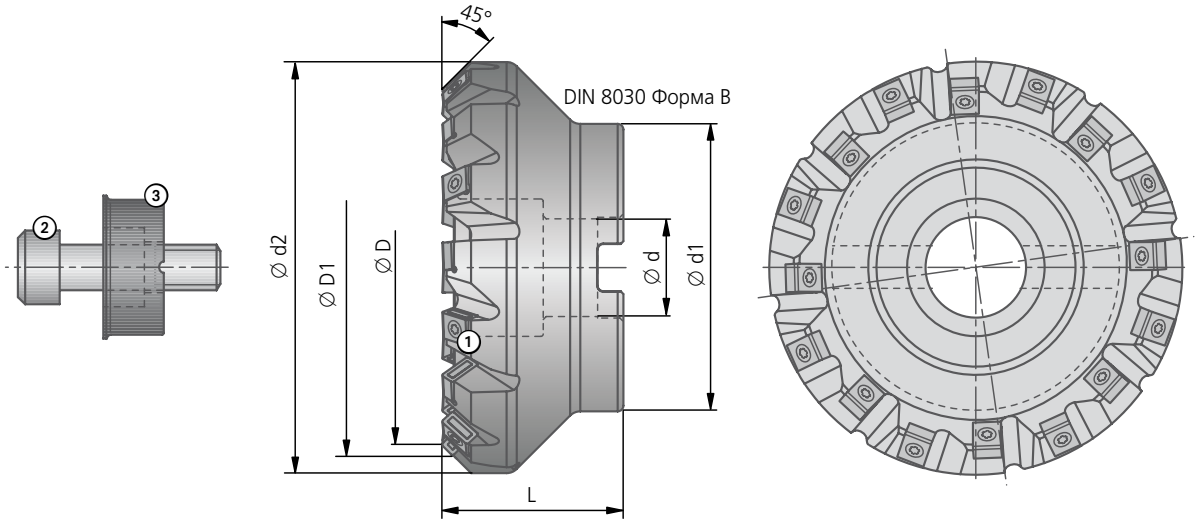
Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

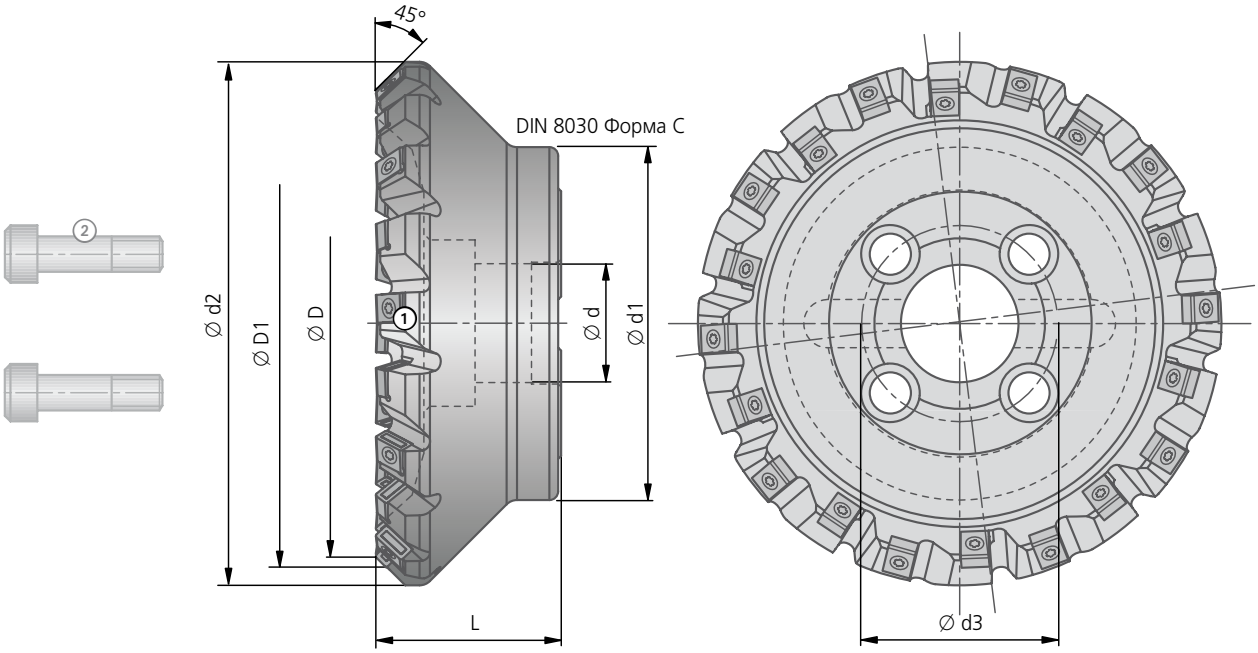
● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 83.

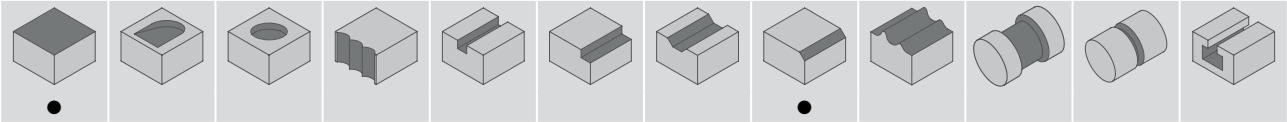
Торцевая фреза 45° ap3







Торцевая фреза 45° ap3



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Насадные фрезы																
ØD	ØD1	№ заказа	DIN 8030 Форма	Ød^{H6}	Ød1	Ød2	Окружность центров отверстий Ød3	L	a_p max	Макс. частота вращения мин$^{-1}$	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Цилиндрический винт ② № заказа описание	Втулка для подачи СОЖ ③ № заказа	Пластины № заказа ISO-код
63	69	**F51 04060**	A	22	54	82	–	40	3	10.000	8	0,77	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 10025** M10×25	–	**Q80 32050.45....** LNGU 1205AN EN-05
80	86	**F51 04080**	A	27	70	98	–	50	3	9000	10	1,56	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 12035** M12×35	–	
100	106	**F51 04100**	A	32	90	118	–	50	3	8000	12	2,48	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 16030** M16×30	–	
125	131	**F51 04120**	B	40	100	143	–	63	3	7000	16	4,68	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 20040** M20×40	**L01 01070** 0,396	
160	166	**F51 04160**	C	40	120	178	66,7	63	3	6000	20	5,41	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**55011 12040** M12×40	–	

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 83. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Объем поставки фрез Ø 63 | 80 | 100 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Объем поставки фрез Ø 125 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) **без** втулки системы подачи СОЖ.

Объем поставки втулки для подачи СОЖ ③: с цилиндрическим винтом ②.

Объем поставки фрез Ø 160 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) **без** винта с цилиндрической головкой ②.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 83.

KOMET® *hi.aeQ*

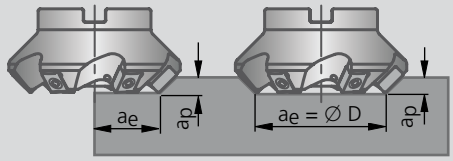
Торцевая фреза 45°

Ваш плюс:

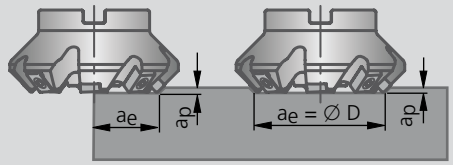
- Высокая устойчивость, обеспечивающая высокую производительность резания за счет использования тангенциально привинченных неперетачиваемых режущих пластин Q80
- Неперетачиваемая режущая пластина, обработанная методом периферийного шлифования, с фаской для чистовой обработки позволяет добиться оптимального качества поверхности
- Низкое энергопотребление за счет уменьшения усилия резания и спокойный ход фрезы с низким уровнем вибрации способствуют уменьшению нагрузки на шпиндель
- Эта концепция обеспечивает высочайшую надежность технологического процесса и экономическую эффективность
- Торцевая фреза с большим шагом зубьев: 4 рабочие режущие кромки, большая глубина резания
- Торцевая фреза с малым шагом зубьев: Восемь полезных режущих кромок, образующихся за счет неперетачиваемых режущих пластин, попеременно установленных в вертикальном и горизонтальном положении

Рекомендованные параметры режима резания для торцевой фрезы 45°

F51 05... применение при ap 6 мм	Подача fz (мм/зуб) при ae/D			
	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
P				
S				
M				
K	0,36 **0,52** 0,68	0,26 **0,38** 0,49	0,22 **0,31** 0,41	0,18 **0,27** 0,36
N				



F51 04... / F51 05... применение при ap 3 мм	Подача fz (мм/зуб) при ae/D			
	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
P				
S				
M				
K	0,36 **0,64** 0,91	0,26 **0,46** 0,66	0,22 **0,38** 0,55	0,18 **0,33** 0,48
N				



например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	Q80 32000.01.... CVD BK6115 6115	Q80 32000.01.... PVD BK2715 2715	Q80 32000.01.... PVD BK2730 2730	Q80 32050.45.... CVD BK6115 6115	Q80 32050.45.... PVD BK2715 2715
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0					
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P 2.0					
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P 2.1					
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0					
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P 4.0					
HSS				P 4.1					
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0					
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1					
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M 6.0					
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1					
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M 7.0					
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K 8.0	150 - 330	140 - 250	120 - 180	150 - 330	140 - 250
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K 8.1	120 - 260	110 - 200	60 - 120	120 - 260	110 - 200
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K 9.0	140 - 300	130 - 230	80 - 160	140 - 300	130 - 230
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1	120 - 260	110 - 200	80 - 160	120 - 260	110 - 200
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K 10.0	110 - 230	100 - 180	60 - 120	110 - 230	100 - 180
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K 10.1	110 - 230	100 - 180	50 - 110	110 - 230	100 - 180
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K 10.2	90 - 200	90 - 150	50 - 100	90 - 200	90 - 150
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	N 12.0					
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	N 12.1					
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0					
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	N 13.1					
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	N 14.0					

Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

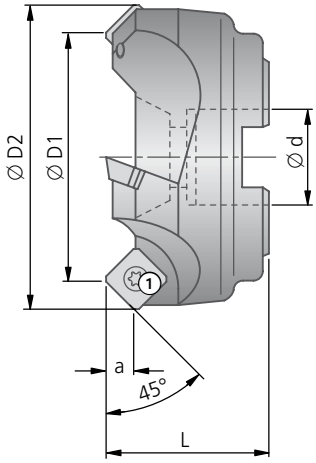
KOMET ®

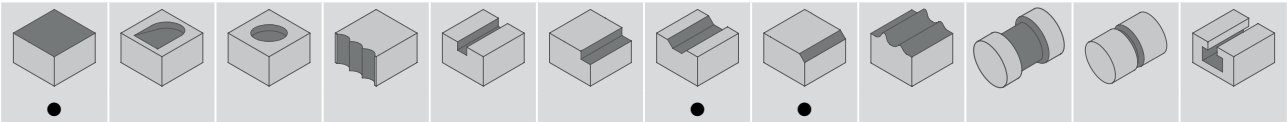
Ø 63 – 80 мм

Торцевая фреза Q09

для материала заготовки
P M K N

DIN 6358
A / B





Y = количество пластин | Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Насадные фрезы										
Ø D1	Ø D2	№ заказа	Ø d^{H7}	L	a_p max	Y	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
63	76	**F51 01060**	22	40	6	4	4	0,67	**N00 57301** S45100-20IP 6,25 Nm	**Q09 44000. ..** SEHW 1204 ...
80	93	**F51 01080**	27	50	6	5	5	1,17		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 85. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Материал	Образец материала, код материала/DIN	Подача fz (мм/зуб)	Скорость резания v_c (м/мин)			
							Твердый сплав			Cermet
							–	CVD	PVD	–
							K20	BK64	BK8425	CK37
							22	**64**	**8425**	**37**
P	1.0	≤ 500		нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	0,08 - 0,40		100 - 180	100 - 180	180 - 350
P	2.0	500-900		нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	0,08 - 0,40		100 - 180	100 - 180	180 - 350
P	2.1	< 500		стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	0,08 - 0,40		100 - 180	100 - 180	180 - 350
P	3.0	> 900		низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	0,08 - 0,30		60 - 120	70 - 130	160 - 280
P	4.0	> 900		высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	0,05 - 0,25		60 - 120	70 - 130	160 - 280
P	4.1			HSS						
S	5.0		250	спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb-5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)					
S	5.1	400		титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)					
M	6.0	≤ 600		нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	0,05 - 0,20		60 - 140	80 - 160	200 - 260
M	6.1	< 900		нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMo-Ti17-12-2)	0,05 - 0,20		60 - 140	80 - 160	200 - 260
M	7.0	> 900		нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	0,05 - 0,20		60 - 140	80 - 160	200 - 260
K	8.0		180	серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)	0,08 - 0,40	60 - 150		140 - 200	250 - 320
K	8.1		250	легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)	0,08 - 0,40	60 - 150		140 - 200	250 - 320
K	9.0	≤ 600	130	чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	0,08 - 0,40	60 - 150		140 - 200	250 - 320
K	9.1		230	чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)	0,08 - 0,30	60 - 150		140 - 200	250 - 320
K	10.0	> 600	250	чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	0,08 - 0,30	60 - 150		140 - 200	250 - 320
K	10.1		200	легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)	0,08 - 0,30	60 - 150		140 - 200	250 - 320
K	10.2		300	чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2	0,08 - 0,30	60 - 100			
N	12.0		90	медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)	0,05 - 0,40	200 - 500			
N	12.1		100	медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)	0,05 - 0,30	200 - 500			
N	13.0		60	деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)	0,05 - 0,30	200 - 500			
N	13.1		75	литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)	0,10 - 0,50	200 - 500			
N	14.0		100	литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)	0,10 - 0,50	200 - 500			
H	15.0	1400		закаленная сталь < 45 HRC						
H	16.0	1800		закаленная сталь > 45 HRC						

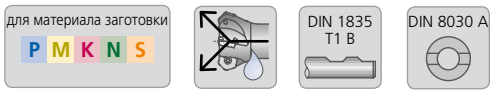
Параметры резания приводятся как базовые рекомендации для указанных обрабатываемых материалов.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

KOMET ®

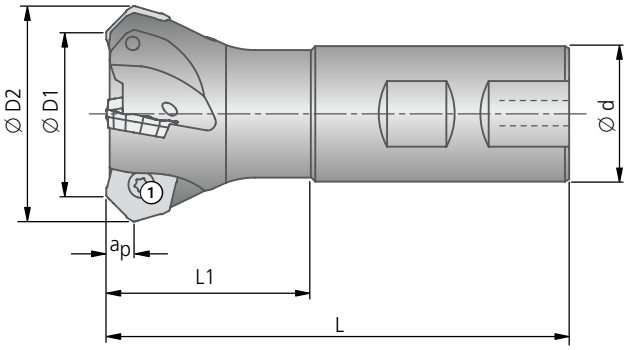
Ø 40 – 125 мм

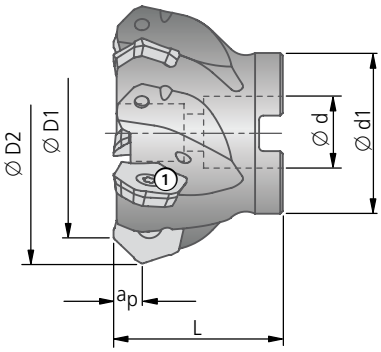
Торцевая фреза Q40-KFM

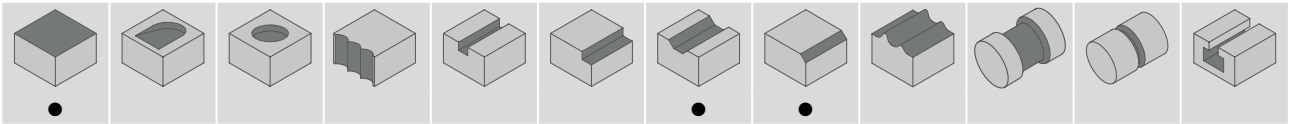


Ваш плюс:

- Геометрия режущей кромки с положительным передним углом для мягкого резания
- Оптимизированная геометрия для различных областей применения на небольших и средних фрезерных станках
- Шесть рабочих режущих кромок на неперетачиваемую режущую пластину
- Каждая режущая кромка с зачистной wiper-геометрией







Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком											
Ø D1	Ø D2	№ заказа	$Ød_{h6}$	L	L1	a_p max	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	52,2	**F55 03150**	32	110	50	4,5	17.000	4		**N00 57890** S40110-15IP 4,3 Nm	Q40 53.. HOKT | HPCT | HPKT

Насадные фрезы												
Ø D1	Ø D2	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	52,2	**F55 04150**	16	38	40	4,5	19.900	4		**L02 30980** 15Nm	**N00 57890** S40110-15IP 4,3 Nm	Q40 53.. HOKT | HPCT | HPKT
50	62,2	**F55 04170**	22	38	40	4,5	15.900	5	0,32	–		
63	75,2	**F55 04190**	22	48	40	4,5	12.600	6	0,56	–		
80	92,2	**F55 04210**	27	58	50	4,5	9.900	7	1,16	–		
100	112,2	**F55 04230**	32	78	50	4,5	7.900	9		–		
125	137,2	**F55 04250**	40	88	63	4,5	6.300	10	2,98	–		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D								
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3-1 (30-100%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q40 53010.048425	HPKT0604AZER-01 BK8425	P	0,20 **0,28** 0,36	0,15 **0,20** 0,26	0,12 **0,17** 0,22	0,10 **0,15** 0,19	4,0
Высокая скорость резания	Q40 53010.046130	HOKT0604AZER-01 BK6130						
Более вязкие виды стали	Q40 53010.042735	HOKT0604AZER-01 BK2735						
Чистовая и окончательная обработка	Q40 53210.048425	HPKT0604AZER-21 BK8425						
Высокожаропрочные сплавы	Q40 53210.046435	HPKT0604AZER-21 BK6435	S	0,16 **0,21** 0,25	0,12 **0,15** 0,18	0,10 **0,12** 0,13	0,08 **0,10** 0,11	4,0
Промежуточная черновая обработка	Q40 53010.042740	HPKT0604AZER-01 BK2740	M	0,21 **0,26** 0,30	0,15 **0,18** 0,21	0,12 **0,14** 0,15	0,10 **0,12** 0,13	4,0
Чистовая и окончательная обработка	Q40 53210.042740	HPKT0604AZER-21 BK2740						
	Q40 53050.046110	HPKT0604AZER-05 BK6110	K	0,20 **0,28** 0,36	0,15 **0,20** 0,26	0,12 **0,17** 0,22	0,10 **0,15** 0,19	4,0
Высокая скорость резания	Q40 53010.046130	HOKT0604AZER-01 BK6130						
	Q40 53120.0423	HPCT0604AZFR-12 K10	N	0,20 **0,28** 0,36	0,15 **0,20** 0,26	0,12 **0,17** 0,22	0,10 **0,15** 0,19	4,0

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)															
				Пластины	Q40 53.. (HOKT / HPCT / HPKT)										
				Тип покрытия	PVD		PVD		CVD		CVD	PVD		CVD	–
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK2735		BK6130		BK6435	BK2740		BK6110	K10
				Код материала режущего инструмента	**8425**		**2735**		**6130**		**6435**	**2740**		**6110**	**23**
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	сухая	влажная	сухая+влажная	влажная
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0	100-220	70-180	160-240	100-140	120-280	80-150					
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P 2.0	80-220	70-170	120-220	90-120	80-250	70-140					
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P 2.1	100-220	70-170	160-240	100-140	120-280	80-150					
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160	120-220	90-120	80-220	70-140					
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P 4.0	80-170	70-150	80-110	60-80	80-130	60-90					
HSS				P 4.1	80-140	60-120	80-140	60-120	80-140	60-120					
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0							25-75				
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1											
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M 6.0								160-250	60-140		
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1								150-220	60-140		
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M 7.0								100-250	60-140		
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K 8.0					180-350	140-190				140-350	
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K 8.1					180-350	140-190				120-320	
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K 9.0					130-210	80-120				100-250	
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1					130-210	80-120				120-320	
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K 10.0					160-200	90-120				120-320	
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K 10.1					180-250	100-180				120-320	
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K 10.2					100-160	80-120				100-250	
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	N 12.0											300-1000
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	N 12.1											300-1000
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0											200-3000
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	N 13.1											300-500
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	N 14.0											300-400

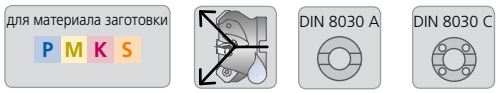
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

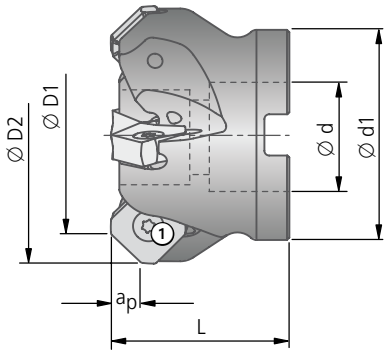
KOMET ®

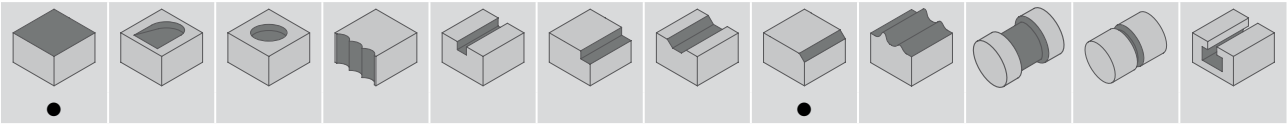
Ø 40 – 160 мм

Торцевая фреза Q63-KFM



Ваш плюс:
- Прочная двухсторонняя неперетачиваемая режущая пластина для ap до 6,5 мм
- Высокое качество поверхности благодаря зачистной wiper-геометрии
- Восемь режущих кромок на неперетачиваемую режущую пластину





Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Насадные фрезы														
Ø D1	Ø D2	№ заказа	DIN 8030 Форма	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт TORX ® | TORX PLUS ® № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	52,4	**F55 01150**	A	16	38	45	6	19.900	4		–	**N00 57920** S40110-T15-55° 4,25 Nm	**Q63 46..** SOKU 12..
50	62,4	**F55 01170**	A	22	43	45	6	15.900	5		–		
63	75,4	**F55 01190**	A	22	48	45	6	12.600	6	0,60	–		
80	92,4	**F55 01210**	A	27	58	50	6	9.900	8		–		
100	112,4	**F55 01230**	A	32	78	50	6	7.900	10	1,80	–		
125	137,4	**F55 01250**	A	40	88	63	6	6.300	12	3,32	–		
160	172,4	**F55 01270**	C	40	93	63	6	4.900	16		–		
40	55	**F55 02150**	A	16	38	45	6,5	15.900	4		**L02 30980** 15Nm	**N00 57900** S45130-20IP 5 Nm	**Q63 53..** SOKU 15..
50	65	**F55 02170**	A	22	43	45	6,5	12.700	4	0,42	–		
63	78	**F55 02190**	A	22	48	45	6,5	10.100	5	0,62	–		
80	95	**F55 02210**	A	27	58	50	6,5	7.900	6		–		
100	115	**F55 02230**	A	32	78	50	6,5	6.300	7	1,82	–		
125	140	**F55 02250**	A	40	88	63	6,5	5.000	8		–		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

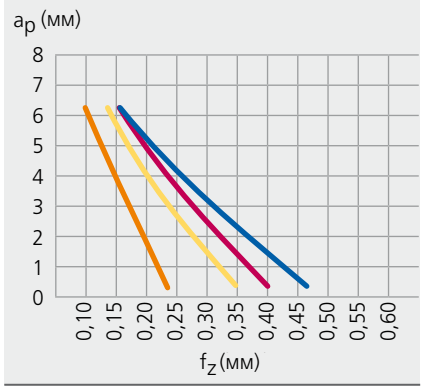
Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

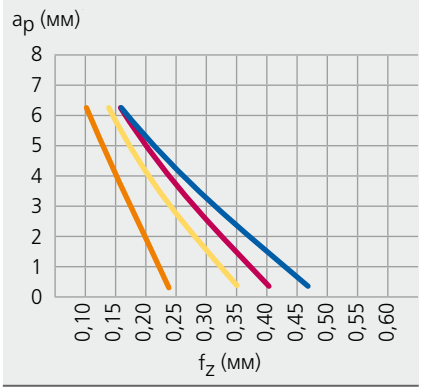
Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться. Пример для a_e/D > 0,3-1

Q63 46 / SOKU 12...



Q63 53 / SOKU 15...



TORX® и TORX PLUS® являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D									
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3-1 (30-100%)	a_p
Q63 46.. (SOKU 12...)								
Промежуточная черновая обработка	Q63 46210.068425	SOKU1205AZ-21 BK8425	P	0,20 **0,31** 0,41	0,15 **0,22** 0,30	0,12 **0,18** 0,25	0,10 **0,16** 0,22	6,0
Высокожаропрочные сплавы	Q63 46210.066435	SOKU1205AZ-21 BK6435	S	0,18 **0,20** 0,23	0,13 **0,15** 0,16	0,11 **0,12** 0,14	0,09 **0,10** 0,12	6,0
Промежуточная черновая обработка	Q63 46210.062740	SOKU1205AZ-21 BK2740	M	0,20 **0,26** 0,32	0,15 **0,19** 0,23	0,12 **0,16** 0,19	0,10 **0,13** 0,17	6,0
	Q63 46050.066110	SOKU1205AZ-05 BK6110	K	0,20 **0,31** 0,41	0,15 **0,22** 0,30	0,12 **0,18** 0,25	0,10 **0,16** 0,22	6,0
Q63 53.. (SOKU 15...)								
Промежуточная черновая обработка	Q63 53210.068425	SOKU1505AZ-21 BK8425	P	0,20 **0,31** 0,41	0,15 **0,22** 0,30	0,12 **0,18** 0,25	0,10 **0,16** 0,22	6,5
Высокожаропрочные сплавы	Q63 53210.066435	SOKU1505AZ-21 BK6435	S	0,18 **0,20** 0,23	0,13 **0,15** 0,16	0,11 **0,12** 0,14	0,09 **0,10** 0,12	6,5
Промежуточная черновая обработка	Q63 53210.062740	SOKU1505AZ-21 BK2740	M	0,20 **0,26** 0,32	0,15 **0,19** 0,23	0,12 **0,16** 0,19	0,10 **0,13** 0,17	6,5
	Q63 53050.066110	SOKU1505AZ-05 BK6110	K	0,20 **0,31** 0,41	0,15 **0,22** 0,30	0,12 **0,18** 0,25	0,10 **0,16** 0,22	6,5

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

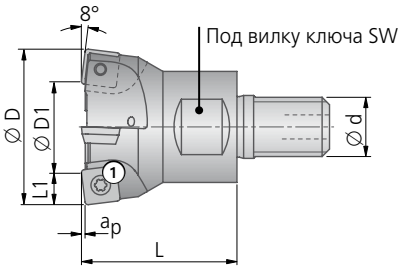
Скорость резания v_c (м/мин)											
				Пластины	Q63.. (SOKU..)						
				Тип покрытия	PVD		CVD	PVD		CVD	
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK6435	BK2740		BK6110	
				Код материала режущего инструмента	8425		6435	2740		6110	
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	сухая	влажная	сухая+влажная
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	100-220	70-180				
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	80-220	70-170				
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	100-220	70-170				
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160				
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	80-170	70-150				
HSS				4.1	80-140	60-120				
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0			25-75			
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1						
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0				160-250	60-140	
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1				150-220	60-140	
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0				100-250	60-140	
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0						140-350
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1						120-320
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0						100-250
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1						120-320
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0						120-320
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1						120-320
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2						100-250
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0						
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1						
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0						
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1						
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0						

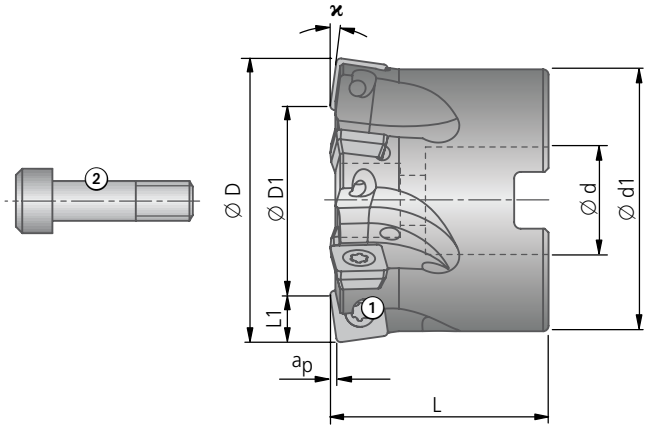
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

KOMET® Quatron *hi.feed* Ø 20 – 100 мм

Фреза с высокой подачей

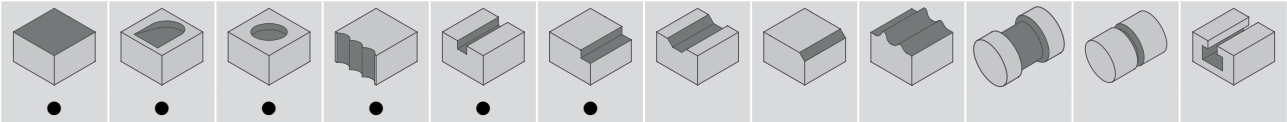




Ваш плюс:

- Фрезерование отверстия инструментом вместо растачивания несколькими расточными инструментами
- Использование четырех режущих кромок на пластину позволяет снизить производственные расходы на режущую кромку
- Увеличение производительности благодаря большому объему снятия стружки по времени
- Отведение сил отжима в осевом направлении Врезное фрезерование бережно воздействует на шпиндель благодаря низкой нагрузке
- Разная обработка различных диаметров
- Низкое давление резания
- Универсально подходит для стали, литых и нержавеющих материалов благодаря вязкому материалу-основе
- Возможность высоких скоростей подачи — до 2 мм на рез
- Идеально для малых и маломощных станков для обработки более крупных отверстий

● очень хорошо | ◐ хорошо



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Навинчиваемая фреза													
Ø D	Ø D1	№ заказа	Ø d	L	a_p max	L1	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины W83..01 № заказа ISO-код
20	10	**F51 01190**	M10	30	0,67	5	30.000	15	40	3	0,06	**N00 56041** S/M2×4,3-6IP 0,62 Nm	**W83 13010.048425** SOEX 050204-01 BK8425
25	14	**F51 01200**	M12	35	0,72	5,6	23.000	17	60	3	0,09	**N00 57553** S/M2,2×5,5-6IP 1,01 Nm	**W83 18010.068425** SOEX 060306-01 BK8425
32	18	**F51 01210**	M16	42	0,88	7,0	17.000	27	80	4	0,21	**N00 57571** S/M2,5×6,3-8IP 1,28 Nm	**W83 23010.088425** SOEX 07T308-01 BK8425
35	21	**F51 01230**	M16	42	0,88	7,0	16.000	27	80	4	0,23		
42	25	**F51 01220**	M16	42	1,1	8,5	16.000	27	80	4	0,26	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32010.088425** SOEX 090408-01 BK8425
42	25	**F51 01240**	M16	42	1,1	8,5	16.000	27	80	5	0,25		

Насадные фрезы														
Ø D	Ø D1	ϰ	№ заказа	Ø d^{H6}	Ø d1	L	a_p max	L1	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Цилиндрический винт ② № заказа	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины W83..01 № заказа ISO-код
52	35	8°	**F51 01250**	22	48	40	1,1	8,5	14.000	6	0,37	**55011 10020**	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32010.088425** SOEX 090408-01 BK8425
63	45,9	8°	**F51 01260**	22	50	40	1,1	8,5	13.000	6	0,51	**55011 10025**		
63	39,6	8°	**F51 01270**	22	50	40	1,5	11,5	11.000	5	0,46	**55011 10025**	**N00 57301** S45100-20IP 6,25 Nm	**W83 44010.088425** SOEX 120508-01 BK8425
66	42,6	8°	**F51 01280**	22	50	40	1,5	11,5	11.000	6	0,49	**55011 10025**		
			F51 01320	27	60	50	1,5	11,5	11.000	6	0,72	**55011 12030**		
80	56,8	10°	**F51 01290**	27	60	50	2	11,5	10.000	6	0,99	**55011 12030**		
85	61,8	10°	**F51 01300**	27	60	50	2	11,5	10.000	6	1,10	**55011 12030**		
			F51 01330	32	80	50	2	11,5	10.000	7	1,37	**55011 16040**		
100	76,8	10°	**F51 01310**	32	80	50	2	11,5	9000	7	1,74	**55011 16040**		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

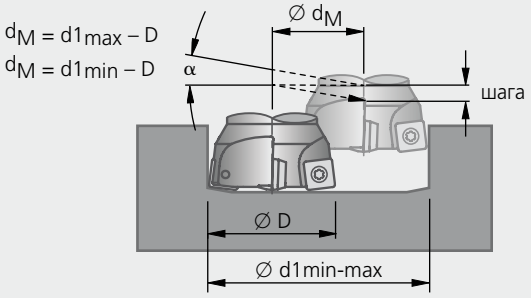
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 93.

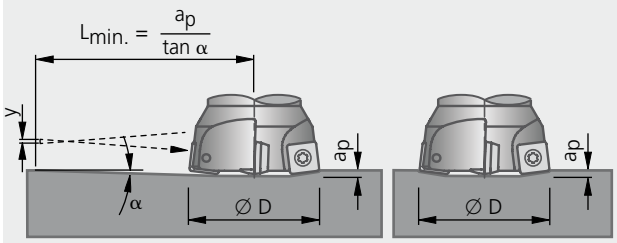
Примеры использования

Врезное циркулярное фрезерование



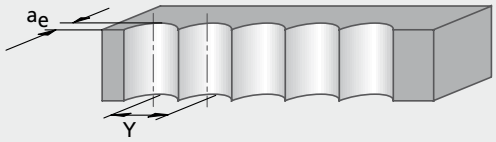
Ø D	Пластины	Ø d1 min Угол погружения α max	Ø d1 min Ø d1 min	Ø d1 min шага (мм/об)	Ø d1 max Угол погружения α max	Ø d1 max Ø d1 max	Ø d1 max шага (мм/об)
Навинчиваемая фреза							
20	W83 13	1,2°	30	0,67	1,1°	38	0,67
25	W83 18	0,8°	41	0,72	0,6°	48	0,72
32	W83 23	0,8°	52	0,88	0,5°	62	0,88
35	W83 23	0,8°	56	0,88	0,5°	68	0,88
42	W83 32	0,7°	69	1,1	0,5°	82	1,1
Насадные фрезы							
52	W83 32	0,6°	87	1,1	0,4°	100	1,1
63	W83 32	0,4°	109	1,1	0,3°	122	1,1
63	W83 44	0,7°	103	1,5	0,5°	122	1,5
66	W83 44	0,6°	109	1,5	0,4°	128	1,5
80	W83 44	0,6°	137	2	0,5°	156	2
85	W83 44	0,6°	147	2	0,5°	166	2
100	W83 44	0,5°	177	2	0,4°	196	2

Наклонное врезание / Врезание по оси

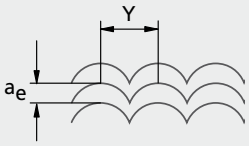


Ø D	Пластины	a_p max	Отведение при реверсе y	Угол погружения α max	L min
Навинчиваемая фреза					
20	W83 13	0,67	0,4	2,5°	15,3
25	W83 18	0,72	0,6	2,6°	15,9
32	W83 23	0,88	0,8	2,6°	19,4
35	W83 23	0,88	0,8	2,2°	22,9
42	W83 32	1,1	0,8	1,9°	33,2
Насадные фрезы					
52	W83 32	1,1	0,8	1,3°	48,5
63	W83 32	1,1	0,7	0,8°	78,8
63	W83 44	1,5	0,8	1,1°	78,1
66	W83 44	1,5	0,8	1°	85,9
80	W83 44	2	0,8	0,8°	143,2
85	W83 44	2	0,8	0,7°	163,7
100	W83 44	2	0,8	0,6°	191,0

Радиальное фрезерование

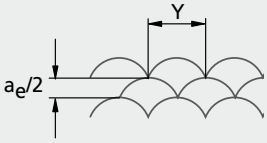


Смещение инструмента с оптимальным накрытием



Ø фрезы Ø D	Пластины	a_e max
20	W83 13	5,0
25	W83 18	5,6
32 | 35	W83 23	7,0
42 | 52 | 63	W83 32	8,5
63 | 66 | 80 | 85 | 100	W83 44	11,5

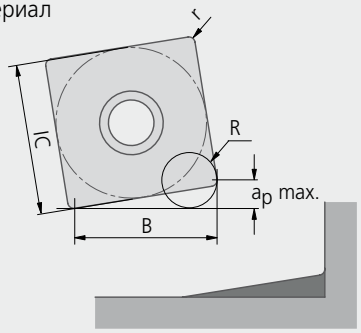
Смещение инструмента при нестабильных условиях



Y max
< 0,7 × D

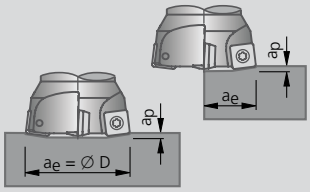
Угловое фрезерование и выточка канавок

Программируемый радиус и остаточный материал

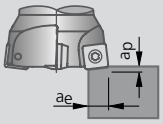


Ø фрезы Ø D	Пластины Размер	IC	r	ϰ	Программируемый радиус R	B
20	W83 13	5,56	0,4	8°	1,1	5,1
25	W83 18	6,35	0,6	8°	1,3	5,7
32 | 35	W83 23	7,94	0,8	8°	1,7	7,1
42 | 52 | 63	W83 32	9,52	0,8	8°	1,9	8,6
63 | 66	W83 44	12,7	0,8	8°	2,3	11,8
80 | 85 | 100	W83 44	12,7	0,8	10°	2,7	11,7

Рекомендованные параметры режима резания

Плоское фрезерование					Подача fz (мм/зуб) при a_e/D			
		ϰ			≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
	W83 13 | W83 18	8	P	K	1,04 **1,56** 2,08	0,75 **1,12** 1,50	0,62 **0,94** 1,25	0,51 **0,81** 1,11
	W83 23	8			1,04 **2,02** 3,01	0,75 **1,46** 2,17	0,62 **1,21** 1,80	0,51 **1,05** 1,60
	W83 32	8			1,04 **2,37** 3,70	0,75 **1,71** 2,67	0,62 **1,42** 2,22	0,51 **1,24** 1,97
	W83 44	8			1,04 **2,49** 3,93	0,75 **1,79** 2,83	0,62 **1,49** 2,36	0,51 **1,30** 2,09
	W83 44	10			0,83 **1,99** 3,15	0,60 **1,44** 2,27	0,50 **1,20** 1,89	0,41 **1,04** 1,68

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Радиальное фрезерование					Подача fz (мм/зуб)
		ϰ			
	W83 13 | W83 18	8	P	K	0,05 **0,08** 0,11
	W83 23	8			0,06 **0,10** 0,13
	W83 32	8			0,07 **0,11** 0,15
	W83 44	8			0,07 **0,13** 0,20
	W83 44	10			0,07 **0,13** 0,20

Скорость резания v_c (м/мин)					
				Геометрия	**W83..01**
				Тип покрытия	PVD
				Обозначение инструментального материала	BK8425
				Код материала режущего инструмента	**8425**
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	300
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	250
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	300
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	200
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	180
HSS				4.1	80
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0	
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1	
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0	
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1	
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0	
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0	120 - 180
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1	60 - 120
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0	80 - 160
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1	60 - 120
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0	50 - 110
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1	50 - 110
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2	50 - 110

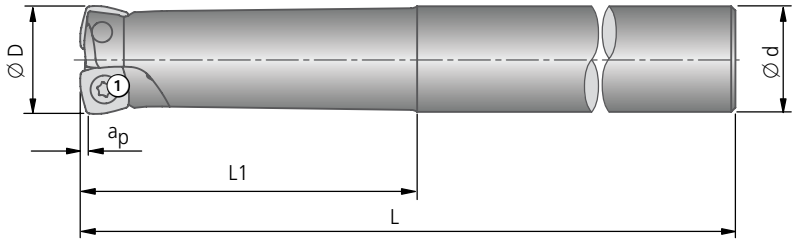
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

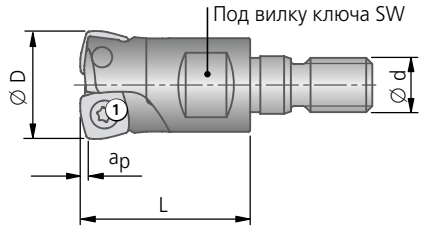
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

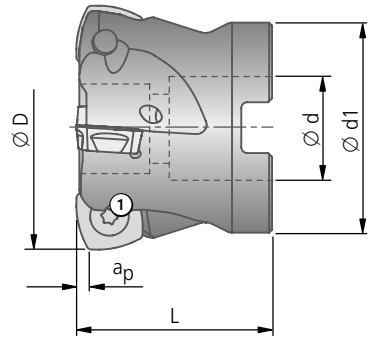
KOMET ®

Ø 16 – 100 мм

Фреза с высокой подачей Q56-KHF





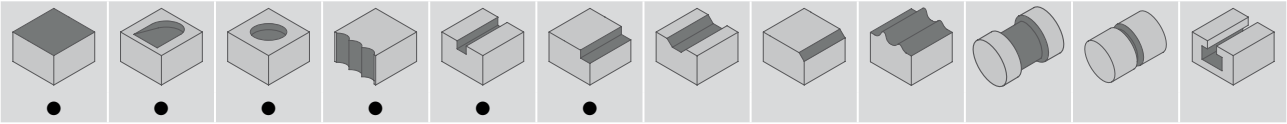


Ваш плюс:

- Фрезерование с высокой подачей
- Достижение высокого объема снятия стружки по времени благодаря подаче до 3 мм на зуб
- Геометрия, обеспечивающая мягкое резание, позволяет уменьшить вибрацию
- Дугообразная режущая кромка, обеспечивающая превосходное качество поверхности
- Выполнение уступа 90°

● очень хорошо | ◐ хорошо

Фреза с высокой подачей Q56-KHF



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт TORX ® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
16	**F55 05070**	16	200	50	0,8	4.600	2		**N00 57820** S2550-T8-55° 1,2 Nm	**Q56 20..** XPLT 07..
20	**F55 05090**	20	200	50	0,8	4.200	3	0,10		
25	**F55 05110**	25	200	50	0,8	4.600	4			
25	**F55 07110**	25	225	50	1,0	9.000	3	0,76	**N00 57860** S3572-T15-55° 3,2 Nm	**Q56 32..** XDLT 10..
35	**F55 09140**	32	250	63	2,0	6.400	3		**N00 57880** S45105-T20-55° 5 Nm	**Q56 46..** XOLT 13..

Навинчиваемая фреза											
Ø D	№ заказа	Ø d	L	a_p max	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт TORX ® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
16	**F55 06070**	M8	25	0,8	20.800	10	25	2		**N00 57820** S2550-T8-55° 1,2 Nm	**Q56 20..** XPLT 07..
20	**F55 06090**	M10	30	0,8	19.800	15	40	3			
25	**F55 06110**	M12	35	0,8	18.700	17	60	4	0,10		

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт TORX ® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F55 08150**	16	38	40	1,0	26.400	4		**L02 30980** 15Nm	**N00 57870** S3586-T15-55° 3,2 Nm	**Q56 32..** XDLT 10..
50	**F55 08170**	22	43	40	1,0	23.500	5		–		
63	**F55 08190**	22	48	40	1,0	20.500	6		–		
50	**F55 10170**	22	43	40	2,0	18.800	4		–	**N00 57880** S45105-T20-55° 5 Nm	**Q56 46..** XOLT 13..
63	**F55 10190**	22	48	40	2,0	16.400	5	0,43	–		
66	**F55 10200**	22	48	40	2,0	16.000	6		–		
80	**F55 10210**	27	58	50	2,0	14.000	7	0,80	–		
100	**F55 10230**	32	78	50	2,0	12.000	9		–		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

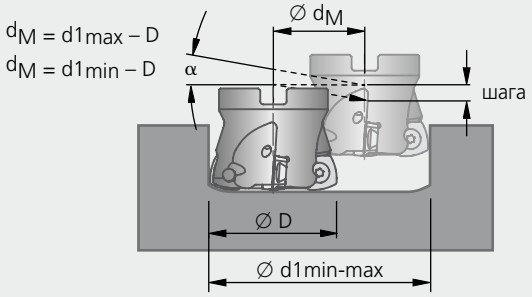
Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

TORX ® является зарегистрированной торговой маркой Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 97.

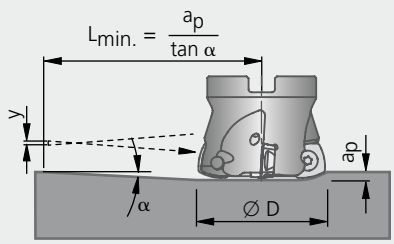
Примеры применения фрез с высокой подачей Q56-KHF

Врезное циркулярное фрезерование



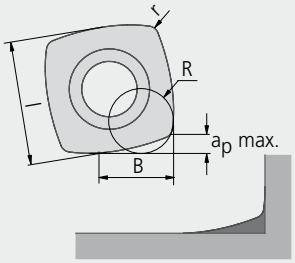
Ø D	ISO-код Пластины	Ø d1 min Угол погружения α max	Ø d1 min Ø d1 min	Ø d1 min шага (мм/об)	Ø d1 max Угол погружения α max	Ø d1 max Ø d1 max	Ø d1 max шага (мм/об)
Фрезы с хвостовиком							
16	XPLT07	2,4°	22	0,8	1,0°	31	0,8
20	XPLT07	1,5°	30	0,8	0,8°	39	0,8
25	XPLT07	1,0°	40	0,8	0,6°	49	0,8
25	XDLT10	1,8°	35	1	0,8°	48	1
35	XOLT13	2,4°	50	2	1,1°	68	2
Навинчиваемая фреза							
16	XPLT07	2,4°	22	0,8	1,0°	31	0,8
20	XPLT07	1,5°	30	0,8	0,8°	39	0,8
25	XPLT07	1,0°	40	0,8	0,6°	49	0,8
Насадные фрезы							
40	XDLT10	0,7°	65	1	0,5°	78	1
50	XDLT10	0,5°	85	1	0,4°	98	1
63	XDLT10	0,4°	111	1	0,3°	124	1
50	XOLT13	1,2°	80	2	0,8°	98	2
63	XOLT13	0,8°	106	2	0,6°	124	2
66	XOLT13	0,8°	112	2	0,6°	130	2
80	XOLT13	0,6°	140	2	0,5°	158	2
100	XOLT13	0,5°	180	2	0,4°	198	2

Наклонное врезание



Ø D	ISO-код Пластины	a_p max	Отведение при реверсе y	Угол погружения α max	L min
Фрезы с хвостовиком					
16	XPLT07	0,8	0,6	5,9°	7,7
20	XPLT07	0,8	0,6	3,2°	14,3
25	XPLT07	0,8	0,6	2°	22,9
25	XDLT10	1	0,6	3,6°	15,9
35	XOLT13	2	1,1	4,4°	26,0
Навинчиваемая фреза					
16	XPLT07	0,8	0,6	5,9°	7,7
20	XPLT07	0,8	0,6	3,2°	14,3
25	XPLT07	0,8	0,6	2°	22,9
Насадные фрезы					
40	XDLT10	1	0,5	1,2°	47,7
50	XDLT10	1	0,6	0,9°	63,7
63	XDLT10	1	0,7	0,8°	71,6
50	XOLT13	2	0,8	1,5°	76,4
63	XOLT13	2	0,9	1,1°	104,2
66	XOLT13	2	0,9	1,1°	104,2
80	XOLT13	2	1,4	1,3°	88,1
100	XOLT13	2	0,9	0,6°	191

Профиль при угловом фрезеровании и выточке канавок
Программируемый радиус и остаточный материал

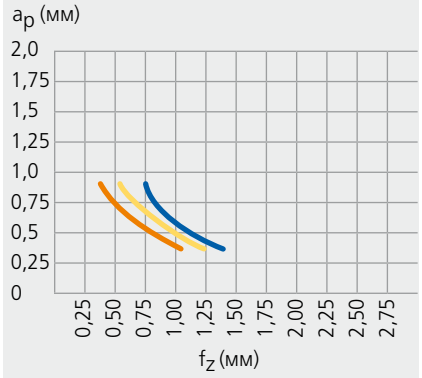


ISO-код Пластины	l	Программируемый радиус R	B	r	ширина резания a_p max
XPLT 07	7	1,2	4,3	0,5	0,8
XDLT 10	10	2	5,9	0,8	1,0
XOLT 13	13	3	8,5	1	2,0

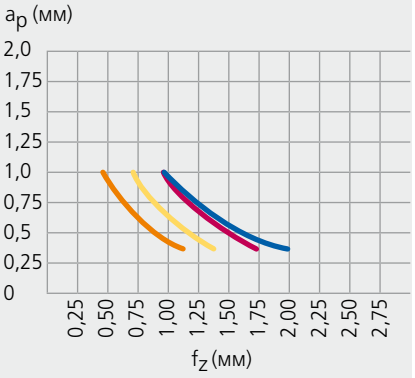
рекомендуется: $f_z \geq 0{,}5$ мм/зуб

По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться. Пример для $a_e/D > 0{,}3$-1

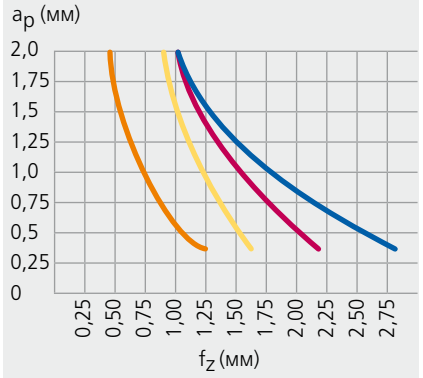
Q56 20 / XPLT 07...



Q56 32 / XDLT 10...



Q56 46 / XOLT 13...



Рекомендованные параметры режима резания для фрезы высокой подачи Q56-KHF

	№ заказа	ISO-код	Группа материала	Подача fz (мм/зуб) при a_e/D: ≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3-1 (30-100%)	a_p
Q56 20 / XPLT 07...								
Промежуточная черновая обработка	Q56 20010.058425	XPLT070305-01 BK8425	P	0,83 **1,44** 2,04	0,60 **1,03** 1,47	0,50 **0,86** 1,22	0,41 **0,75** 1,08	0,8
Высокожаропрочные сплавы	Q56 20210.056435	XPLT070305-21 BK6435	S	0,62 **0,81** 1,00	0,44 **0,58** 0,71	0,37 **0,44** 0,51	0,30 **0,37** 0,43	0,8
Титан / сплавы титана	Q56 20210.057740	XPLT070305-21 BK7740						
Промежуточная черновая обработка	Q56 20010.052740	XPLT070305-01 BK2740	M	0,82 **1,16** 1,50	0,59 **0,83** 1,07	0,49 **0,63** 0,77	0,40 **0,52** 0,64	0,8
Q56 32 / XDLT 10...								
Промежуточная черновая обработка	Q56 32010.088425	XDLT10T308-01 BK8425	P	0,83 **1,81** 2,78	0,60 **1,30** 2,00	0,50 **1,08** 1,67	0,41 **0,97** 1,48	1,0
Чистовая и окончательная обработка	Q56 32210.088425	XDLT10T308-21 BK8425						
Высокожаропрочные сплавы	Q56 32210.086435	XDLT10T308-21 BK6435	S	0,82 **1,01** 1,20	0,59 **0,73** 0,86	0,49 **0,56** 0,62	0,40 **0,46** 0,51	1,0
Титан / сплавы титана	Q56 32210.087740	XDLT10T308-21 BK7740						
Промежуточная черновая обработка	Q56 32010.082740	XDLT10T308-01 BK2740	M	0,82 **1,66** 2,50	0,59 **1,19** 1,78	0,49 **0,89** 1,29	0,40 **0,74** 1,07	1,0
Чистовая и окончательная обработка	Q56 32210.082740	XDLT10T308-21 BK2740						
	Q56 32050.086110	XDLT10T308-05 BK6110	K	0,83 **1,81** 2,78	0,60 **1,30** 2,00	0,50 **1,08** 1,67	0,41 **0,97** 1,48	1,0
Q56 46 / XOLT 13...								
Промежуточная черновая обработка	Q56 46010.108425	XOLT130410-01 BK8425	P	0,83 **1,99** 3,15	0,60 **1,44** 2,27	0,50 **1,20** 1,89	0,41 **1,04** 1,68	2,0
Чистовая и окончательная обработка	Q56 46210.108425	XOLT130410-21 BK8425						
Высокожаропрочные сплавы	Q56 46210.106435	XOLT130410-21 BK6435	S	0,62 **0,91** 1,20	0,59 **0,73** 0,86	0,49 **0,56** 0,62	0,40 **0,46** 0,51	2,0
Титан / сплавы титана	Q56 46210.107740	XOLT130410-21 BK7740						
Промежуточная черновая обработка	Q56 46010.102740	XOLT130410-01 BK2740	M	0,82 **1,91** 3,00	0,59 **1,37** 2,14	0,49 **1,02** 1,54	0,40 **0,84** 1,28	2,0
Чистовая и окончательная обработка	Q56 46210.102740	XOLT130410-21 BK2740						
	Q56 46050.106110	XOLT130410-05 BK6110	K	0,83 **1,99** 3,15	0,60 **1,44** 2,27	0,50 **1,20** 1,89	0,41 **1,04** 1,68	2,0

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	Q56.. (XPLT..) PVD сухая	PVD влажная	CVD сухая	CVD влажная	PVD сухая	PVD влажная	CVD сухая+влажная
Пластины					Q56.. (XPLT..)						
Тип покрытия					PVD		CVD	CVD	PVD		CVD
Обозначение инструментального материала					BK8425		BK6435	BK7740	BK2740		BK6110
Код материала режущего инструмента					**8425**		**6435**	**7740**	**2740**		**6110**
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0	100-220	70-180					
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P 2.0	80-220	70-170					
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P 2.1	100-220	70-170					
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160					
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P 4.0	80-170	70-150					
HSS				P 4.1	80-140	60-120					
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0			25-75				
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				25-75			
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M 6.0					160-250	60-140	
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1					150-220	60-140	
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M 7.0					100-250	60-140	
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K 8.0							140-350
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K 8.1							120-320
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K 9.0							100-250
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1							120-320
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K 10.0							120-320
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K 10.1							120-320
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K 10.2							100-250

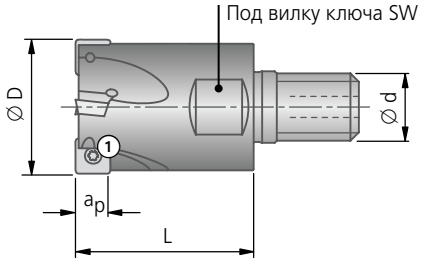
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

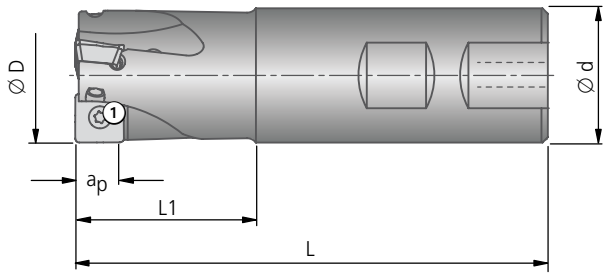
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

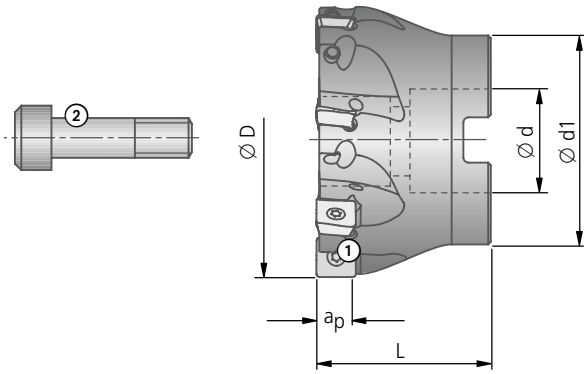
KOMET® Quatron *90*

Ø 20 – 100 мм

Угловая фреза







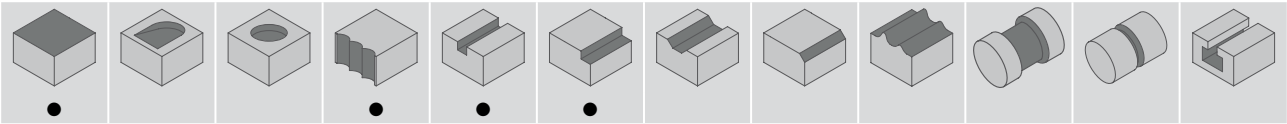
Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Навинчиваемая фреза											
Ø D	№ заказа	Ø d	L	a_p max	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
20	**F56 10090**	M10	30	5,5	26.000	15	40	3	0,09	**N00 57553** S/M2,2×5,5-6IP 1,01 Nm	**W83 18..** SOEX 06..
25	**F56 11110**	M12	35	7	19.000	17	60	3	0,09	**N00 57571** S/M2,5×6,3-8IP 1,28 Nm	**W83 23..** SOEX 07..
32	**F56 11130**	M16	42	7	17.000	27	80	4	0,22	**N00 57571** S/M2,5×6,3-8IP 1,28 Nm	**W83 23..** SOEX 07..
42	**F56 13160**	M16	42	8,5	16.000	27	80	5	0,27	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32..** SOEX 09..

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F56 12110**	25	100	40	7	19.000	3	0,31	**N00 57571** S/M2,5×6,3-8IP 1,28 Nm	**W83 23..** SOEX 07..
32	**F56 14130**	32	110	46	8,5	18.000	4	0,57	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32..** SOEX 09..
40	**F56 14150**	40	115	41	8,5	16.000	5	0,96	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32..** SOEX 09..

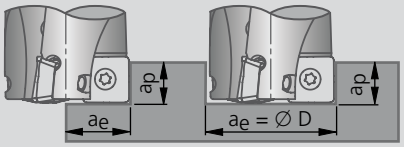
Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H6}	Ø d1	L	a_p max	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Цилиндрический винт № заказа	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F56 15150**	16	36	40	8,5	16.000	5	0,23	**55011 08025**	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32..** SOEX 09..
42	**F56 15160**	16	38	40	8,5	16.000	5	0,26	**55011 08025**		
50	**F56 15170**	22	41	40	8,5	15.000	6	0,32	**55011 10025**		
52	**F56 15180**	22	48	40	8,5	14.000	6	0,40	**55011 10025**		
63	**F56 15190**	22	50	40	8,5	13.000	7	0,53	**55011 10025**		
66	**F56 15200**	27	60	40	8,5	13.000	7	0,65	**55011 12030**		
80	**F56 15210**	27	60	50	8,5	11.000	8	1,13	**55011 12030**		
85	**F56 15220**	32	80	50	8,5	11.000	8	1,60	**55011 16030**		
100	**F56 15230**	32	80	50	8,5	10.000	10	1,95	**55011 16030**		
63	**F56 16190**	22	50	40	11	11.000	7	0,51	**55011 10025**	**N00 57301** S45100-20IP 6,25 Nm	**W83 44..** SOEX 12..
66	**F56 16200**	27	60	40	11	11.000	7	0,61	**55011 12030**		
80	**F56 16210**	27	60	50	11	10.000	8	1,07	**55011 12030**		
85	**F56 16220**	32	80	50	11	10.000	8	1,50	**55011 16030**		
100	**F56 16230**	32	80	50	11	9.000	10	1,85	**55011 16030**		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 100.

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 100.

KOMET® Quatron *90*

Рекомендованные параметры режима резания

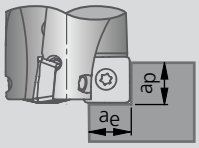


		Подача fz (мм/зуб) при a_e/D			
		≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
P	W83 18..	0,14 **0,22** 0,29	0,10 **0,16** 0,21	0,09 **0,13** 0,17	0,07 **0,11** 0,15
	W83 23..	0,14 **0,25** 0,35	0,10 **0,18** 0,26	0,09 **0,15** 0,21	0,07 **0,13** 0,19
	W83 32..	0,14 **0,28** 0,42	0,10 **0,20** 0,30	0,09 **0,17** 0,25	0,07 **0,15** 0,22
	W83 44..	0,14 **0,31** 0,48	0,10 **0,23** 0,35	0,09 **0,19** 0,29	0,07 **0,16** 0,26
M	W83 18..	0,14 **0,16** 0,18	0,10 **0,12** 0,13	0,09 **0,10** 0,11	0,07 **0,08** 0,09
	W83 23..	0,14 **0,18** 0,21	0,10 **0,13** 0,15	0,09 **0,11** 0,13	0,07 **0,09** 0,11
	W83 32..	0,14 **0,19** 0,23	0,10 **0,13** 0,16	0,09 **0,11** 0,14	0,07 **0,10** 0,12
	W83 44..	0,14 **0,20** 0,26	0,10 **0,14** 0,19	0,09 **0,12** 0,15	0,07 **0,10** 0,14
K	W83 18..	0,14 **0,22** 0,29	0,10 **0,16** 0,21	0,09 **0,13** 0,17	0,07 **0,11** 0,15
	W83 23..	0,14 **0,25** 0,35	0,10 **0,18** 0,26	0,09 **0,15** 0,21	0,07 **0,13** 0,19
	W83 32..	0,14 **0,28** 0,42	0,10 **0,20** 0,30	0,09 **0,17** 0,25	0,07 **0,15** 0,22
	W83 44..	0,14 **0,31** 0,48	0,10 **0,23** 0,35	0,09 **0,19** 0,29	0,07 **0,16** 0,26
N		0,14 **0,27** 0,39	0,10 **0,19** 0,28	0,09 **0,16** 0,23	0,07 **0,14** 0,21

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

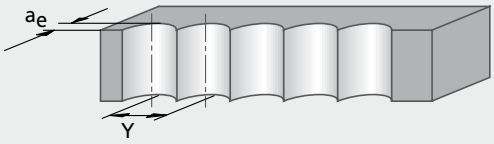
Примеры использования

Радиальное фрезерование

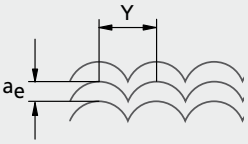


	Пластины	Подача f_z (мм/зуб)
P	W83 18..	0,05 **0,08** 0,11
	W83 23..	0,06 **0,10** 0,13
	W83 32..	0,07 **0,11** 0,15
	W83 44..	0,07 **0,13** 0,20
M	W83 18..	0,05 **0,07** 0,09
	W83 23..	0,05 **0,08** 0,10
	W83 32..	0,05 **0,09** 0,11
	W83 44..	0,05 **0,10** 0,12
K	W83 18..	0,05 **0,08** 0,11
	W83 23..	0,06 **0,10** 0,13
	W83 32..	0,07 **0,11** 0,15
	W83 44..	0,07 **0,13** 0,20
N	W83 18..	0,05 **0,08** 0,11
	W83 23..	0,06 **0,10** 0,13
	W83 32..	0,07 **0,11** 0,15
	W83 44..	0,07 **0,13** 0,20

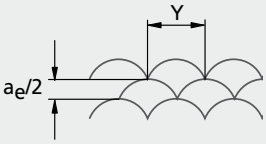
Радиальное фрезерование



Смещение инструмента с оптимальным накрытием



Смещение инструмента при нестабильных условиях



∅ фрезы Ø D	Пластины	a_e max
20	W83 18	5,6
25 | 32	W83 23	7,0
32 | 40 | 42 50 | 52 | 63 66 | 80 | 85 100	W83 32	8,5
63 | 66 | 80 | 85 | 100	W83 44	11,5

Y max
< 0,7 × D

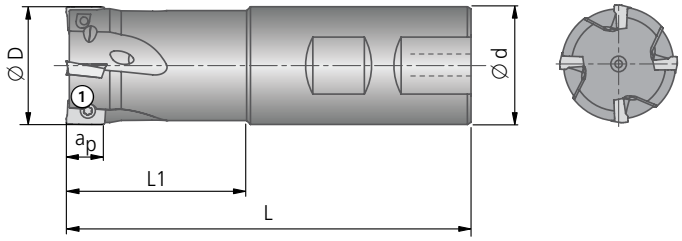
Рекомендованные параметры режима резания

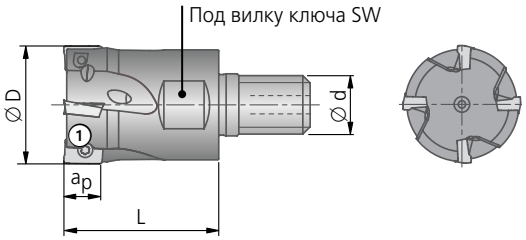
Скорость резания v_c (м/мин)								
Пластины (добавить топографию и код инструментального материала)					W83 18_.0.06___ / W83 23_.0.08___ / W83 32_.0.08___ / W83 44_.0.08___			
Топология					01		21	
Тип покрытия					PVD	PVD	PVD	PVD
Обозначение инструментального материала					BK7935	BK8425	BK8430	BK7710
Код материала режущего инструмента					7935	8425	8430	7710
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала				
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	250 - 300	250 - 300	250 - 300	
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	180 - 250	180 - 250	180 - 250	
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	250 - 300	250 - 300	250 - 300	
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	150 - 200	150 - 200	150 - 200	
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	120 - 160	120 - 160	120 - 160	
HSS				4.1				
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)	≤600		6.0	80 - 160	80 - 160	80 - 160	
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	<900		M 6.1	80 - 160	80 - 160	80 - 160	
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	>900		7.0	80 -100	80 - 100	80 - 100	
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)		180	8.0		140 - 200	140 - 200	
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)		250	8.1		100 - 160	100 - 160	
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)	≤600	130	9.0		140 - 230	140 - 230	
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		230	K 9.1		140 - 180	140 - 180	
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	>600	250	10.0		140 - 200	140 - 200	
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		200	10.1		100 - 160	100 - 160	
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)		300	10.2		70 - 100	80 - 120	
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		90	12.0				120 - 250
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		100	12.1				120 - 250
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		60	N 13.0				120 - 250
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		75	13.1				120 - 250
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		100	14.0				120 - 250

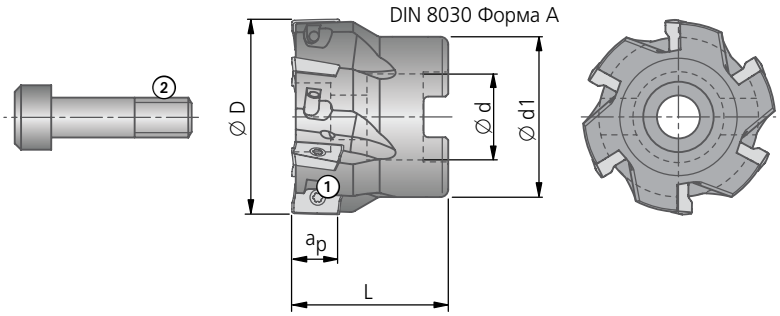
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

KOMET® *hi.apQ* Ø 12 – 100 мм

Угловая фреза







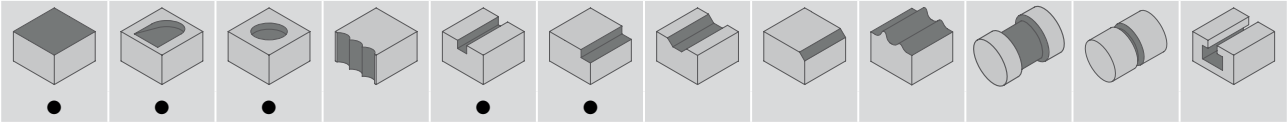
Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
12	**F51 50520**	16	80	21	9	32.000	1	0,09	**N00 57321** S2556-8IP 1,28 Nm	**Q36 18000.01....** APKT 1003PD-R
14	**F51 50530**	16	80	21	9	30.000	1	0,09		
16	**F51 50540**	16	85	35	9	28.000	2	0,10		
20	**F51 50550**	20	90	38	9	25.000	2	0,19		
	F51 50560						3			
25	**F51 50570**	25	100	42	9	22.000	3	0,31		
	F51 50580						4			
32	**F51 50590**	32	110	48	9	20.000	4	0,58		
	F51 50600						5			

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Навинчиваемая фреза											
Ø D	№ заказа	Ød	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
20	**F51 55550**	M10	30	9	25.000	15	40	2	0,06	**N00 57321** S2556-8IP 1,28 Nm	**Q36 18000.01....** APKT 1003PD-R
	F51 55560							3			
25	**F51 55570**	M12	35	9	22.000	17	60	3	0,10		
	F51 55580							4			
32	**F51 55590**	M16	42	9	20.000	27	80	4	0,22		
	F51 55600							5			
42	**F51 55610**	M16	42	9	17.000	27	80	5	0,27		
	F51 55620							6			

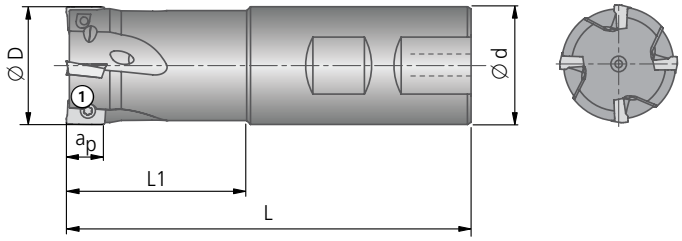
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

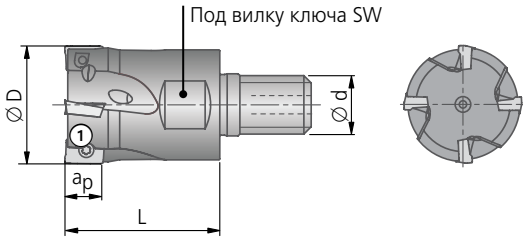
Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H6}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Цилиндрический винт № заказа описание	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F51 12200**	16	36	40	9	17.000	4	0,24	**55011 08025** M8×25	**N00 57321** S2556-8IP 1,28 Nm	**Q36 18000.01....** APKT 1003PD-R
	F51 12210						6				
50	**F51 12220**	22	41	40	9	16.000	5	0,32	**55011 10020** M10×20		
	F51 12230						8				
63	**F51 12240**	22	55	40	9	14.000	6	0,65	**55011 10020** M10×20		
	F51 12250						9				
80	**F51 12260**	27	70	50	9	12.000	8	1,32	**55011 12030** M12×30		
	F51 12270						10				
100	**F51 12280**	32	85	50	9	11.000	8	2,06	**55011 16035** M16×35		
	F51 12290						12				

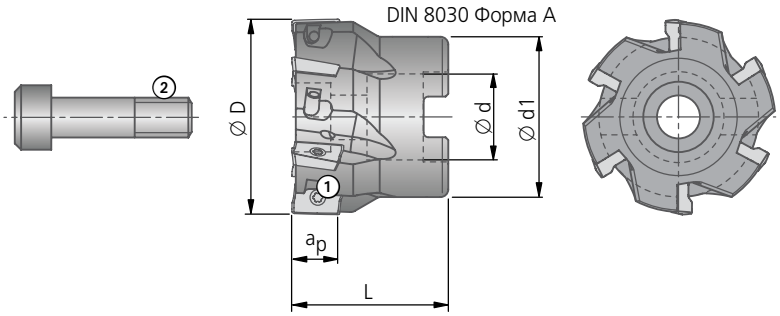
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

KOMET® *hi.apQ* Ø 20 – 100 мм

Угловая фреза







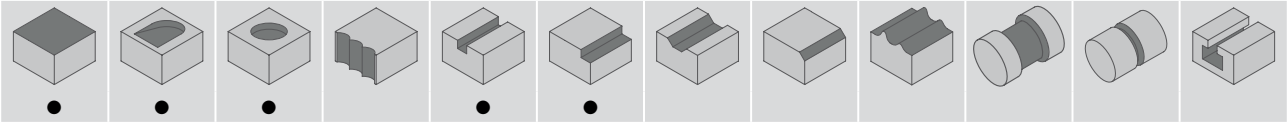
Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
20	**F51 50700**	20	85	39	11	24.000	2	0,18	**N00 57341** S3066-9IP 2,25 Nm	**Q36 24000.02....** APKT 1203PD-R
25	**F51 50710**	25	100	43	11	21.000	2	0,31		
	F51 50720						3			
32	**F51 50730**	32	110	49	11	19.000	3	0,57		
	F51 50740						4			
40	**F51 50750**	40	115	44	11	17.000	4	0,95		
	F51 50760						5			

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Навинчиваемая фреза										
Ø D	№ заказа	Ød	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
20	**F51 55700**	M10	30	11	24.000	15	40	2	0,05	**N00 57341** S3066-9IP 2,25 Nm	**Q36 24000.02....** APKT 1203PD-R
25	**F51 55710**	M12	35	11	21.000	17	60	2	0,10		
	F51 55720							3			
32	**F51 55730**	M16	42	11	19.000	27	80	3	0,23		
	F51 55740							4			
42	**F51 55750**	M16	42	11	16.000	27	80	4	0,28		
	F51 55760							5			

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

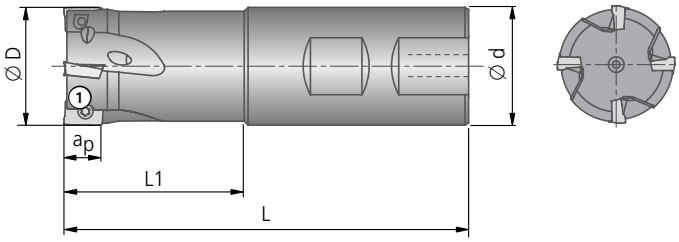
Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H6}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Цилиндрический винт № заказа описание	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F51 12400**	16	36	40	11	17.000	4	0,23	**55011 08025** M8×25	**N00 57341** S3066-9IP 2,25 Nm	**Q36 24000.02....** APKT 1203PD-R
	F51 12410						5				
50	**F51 12420**	22	41	40	11	15.000	4	0,33	**55011 10020** M10×20		
	F51 12430						6				
63	**F51 12440**	22	55	40	11	13.000	5	0,63	**55011 10020** M10×20		
	F51 12450						8				
80	**F51 12460**	27	70	50	11	12.000	6	1,30	**55011 12030** M12×30		
	F51 12470						9				
100	**F51 12480**	32	85	50	11	10.000	8	2,04	**55011 16035** M16×35		
	F51 12490						10				

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

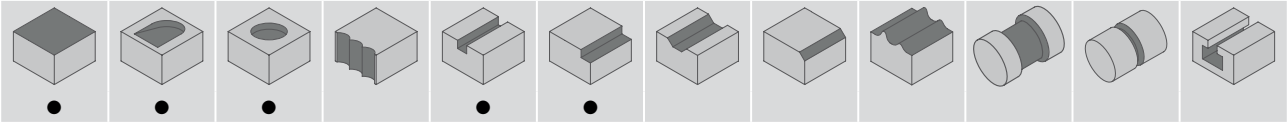
KOMET® *hi.apQ*

Ø 32 – 40 мм

Угловая фреза



● очень хорошо | ◐ хорошо



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
32	**F51 50810**	32	110	49	15	11.000	3	0,53	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**Q36 38000.07....** APKT 1605PD-R
40	**F51 50820**	40	115	44	15	10.000	3	0,95		
	F51 50830						4	0,95		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

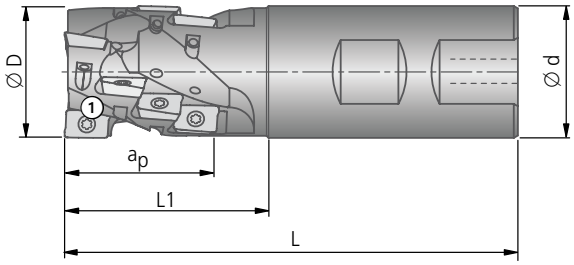
Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

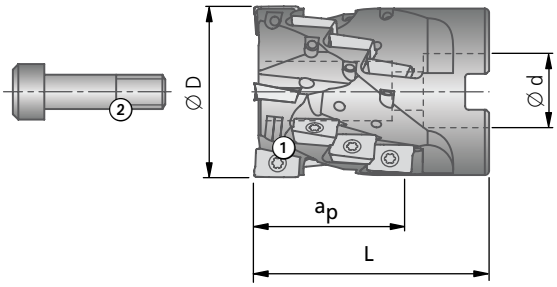
Рекомендуемые значения для фрез: стр. 111.

KOMET® *hi.apQ*

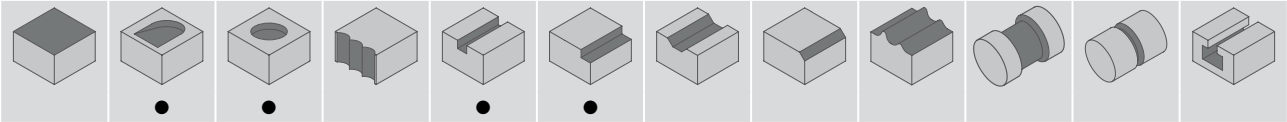
Ø 25 – 80 мм

Угловая фреза





● очень хорошо | ◐ хорошо



Y = количество пластин
Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком											
Ø D	№ заказа	Ø d_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Y	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F51 40321**	25	100	44	26	22.000	6	2	0,30	**N00 57321** S2556-8IP 1,28 Nm	**Q36 18000.01....** APKT 1003PD-R
32	**F51 40370**	32	110	49	26	20.000	6	2	0,57		
32	**F51 40361**	32	110	49	35	20.000	12	3	0,54		
32	**F51 40400**	32	119	50	32	19.000	6	2	0,53	**N00 57341** S3066-9IP 2,25 Nm	**Q36 24000.02....** APKT 1203PD-R
40	**F51 40410**	40	130	59	42	17.000	12	3	1,01		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H6}	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Y	Z	kg	Цилиндрический винт ② № заказа описание	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F51 42200**	16	45	26	17.000	9	3	0,28	**55011 08040** M8×40	**N00 57321** S2556-8IP 1,28 Nm	**Q36 18000.01....** APKT 1003PD-R
40	**F51 42210***	16	55	35	17.000	16	4	0,31			
50	**F51 42220**	22	55	32	15.000	9	3	0,51	**55011 10050** M10×50	**N00 57341** S3066-9IP 2,25 Nm	**Q36 24000.02....** APKT 1203PD-R
50	**F51 42230***	22	60	42	15.000	16	4	0,52			
63	**F51 42061**	27	70	42	11.000	9	3	1,07	**55011 12050** M12×50	**N00 57411** S40101-15IP 4,3 Nm	**Q36 38000.07....** APKT 1605PD-R
80	**F51 42081**	32	80	55	10.000	16	4	2,03			

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 111. Укажите код материала режущего инструмента ▲

* подходит только для контурной

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

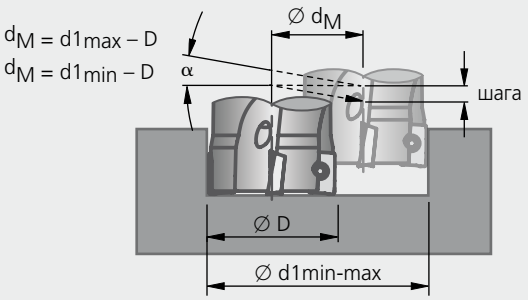
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 111.

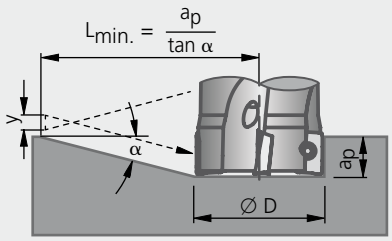
Примеры использования

Врезное циркулярное фрезерование



Ø D	Угол погружения α max	Ø d1 min		Ø d1 max	
		Ø d1 min	шага (мм/об)	Ø d1 max	шага (мм/об)
Q36 18..					
12	3,6°	21,8	1,9	23	2,2
14	3,1°	25,8	2,0	27	2,2
16	2,6°	29,4	1,9	31	2,1
20	1,8°	37,4	1,7	39	1,9
25	1,3°	47,4	1,6	49	1,7
32	1,9°	61,4	3,1	63	3,2
40	1,4°	77,4	2,9	79	3,0
42	1,3°	81,4	2,8	83	2,9
50	1°	97,4	2,6	99	2,7
63	0,8°	123,4	2,6	125	2,7
80	0,6°	157,4	2,5	159	2,6
100	0,4°	197,4	2,1	199	2,2
Q36 24..					
20	4,5°	35,4	3,8	38,4	4,5
25	3°	45,2	3,3	48,4	3,9
32	2°	59	3,0	62,4	3,3
40	1,5°	75	2,9	78,4	3,2
42	1,4°	79	2,8	82,4	3,1
50	1,1°	95	2,7	98,4	2,9
63	0,8°	121	2,5	124,4	2,7
80	0,6°	155	2,5	158,4	2,6
100	0,5°	195	2,6	198,4	2,7
Q36 38..					
32	2,9°	89	4,3	62	4,8
40	2°	75	3,8	78	4,2
63	1,1°	121	3,5	124	3,7
80	0,8°	155	3,3	158	3,4

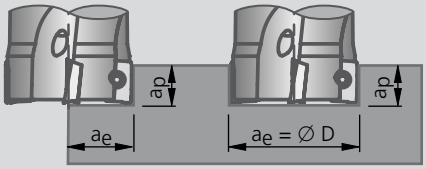
Наклонное врезание



Ø D	a_p max.	Отведение при реверсе y	Угол погружения α max.	L min.
Q36 18..				
12	9	0,4	3,6°	143
14	9	0,4	3,1°	166
16	9	0,4	2,6°	198
20	9	0,4	1,8°	286
25	9 / 26	0,4	1,3°	397
32	9 / 26 / 35	0,8	1,9°	271
40	9 / 26 / 35	0,8	1,4°	368
42	9	0,8	1,3°	397
50	9	0,8	1°	516
63	9	0,8	0,8°	645
80	9	0,8	0,6°	859
100	9	0,8	0,4°	1289
Q36 24..				
20	35,4	0,8	4,5°	140
25	45,2	0,8	3°	210
32	59	0,8	2°	315
40	75	0,8	1,5°	420
42	79	0,8	1,4°	450
50	95	0,8	1,1°	573
63	121	0,8	0,8°	788
80	155	0,8	0,6°	1050
100	195	0,8	0,5°	1260
Q36 38..				
32	15	1	2,9°	296
40	15	1	2°	430
63	15 / 42	1	1,1°	781
80	15 / 55	1	0,8°	1074

Из соображений безопасности не допускайте превышения рекомендованной максимальной частоты вращения.
При угловом фрезеровании подача на зуб и скорость резания по сравнению с фрезерованием с полным врезанием должны увеличиться.

Рекомендованные параметры режима резания



	Подача fz (мм/зуб) при a_e/D			
	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
P	0,14 **0,27** 0,39	0,10 **0,19** 0,28	0,09 **0,16** 0,23	0,07 **0,14** 0,21
S	0,14 **0,19** 0,23	0,10 **0,13** 0,16	0,09 **0,11** 0,14	0,07 **0,10** 0,12
M	0,14 **0,19** 0,23	0,10 **0,13** 0,16	0,09 **0,11** 0,14	0,07 **0,10** 0,12
K	0,14 **0,38** 0,61	0,10 **0,27** 0,44	0,09 **0,23** 0,37	0,07 **0,20** 0,33
N	0,14 **0,38** 0,61	0,10 **0,27** 0,44	0,09 **0,23** 0,37	0,07 **0,20** 0,33

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

				Пластины	Q36.. (APKT..)								
				Тип покрытия	–	–	CVD	CVD	CVD	PVD	PVD	PVD
				Обозначение инструментального материала	P25M	K10	BK6110	BK64	BK68	BK78	BK80	BK8425
				Код материала режущего инструмента	03	21	6110	64	68	78	80	8425
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала								
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	60-120			100-180	170-280	160-230	120-180	150-280
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	50-100			80-150	80-200	120-200	90-150	100-220
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	60-120			100-180	170-280	160-230	120-180	150-280
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	40-90			60-140	70-160	90-160	70-140	70-220
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	40-80			60-120	60-120	70-150	50-120	70-180
HSS				4.1	–			–	–	–	–	–
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0		30-60					20-60	
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1		30-120					30-60	
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0				100-180	160-320	120-220	100-180	120-220
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1				80-160	140-280	100-190	100-160	80-190
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0				60-110	100-190	70-130	80-120	60-130
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0		100-150	180-350		100-240	80-180	90-160	100-200
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1		60-100	130-230		80-160	80-150	60-120	80-130
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0		80-120	150-280		130-190	100-170	90-130	110-160
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1		80-120	150-280		130-190	100-170	90-130	110-160
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0		60-100	120-210		80-160	80-150	80-120	80-130
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1		50-70	100-170		80-120	70-100	60-90	50-100
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2		40-60	90-140		70-110	50-90	50-80	50-90
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0		250-500						
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1		200-375						
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0		300-650						
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1		220-450						
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0		200-375						

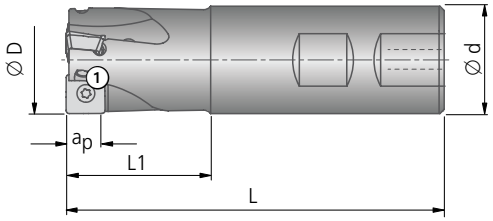
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

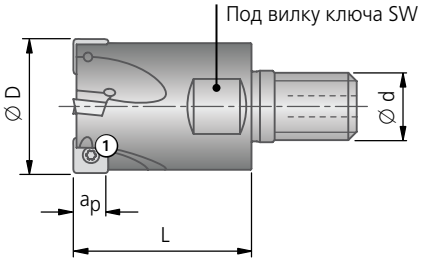
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

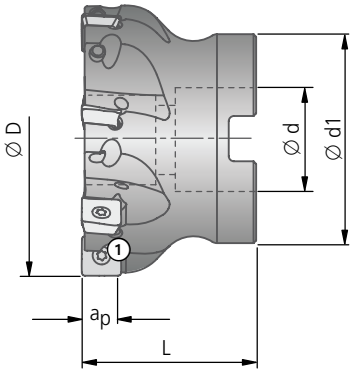
KOMET ®

Ø 25 – 100 мм

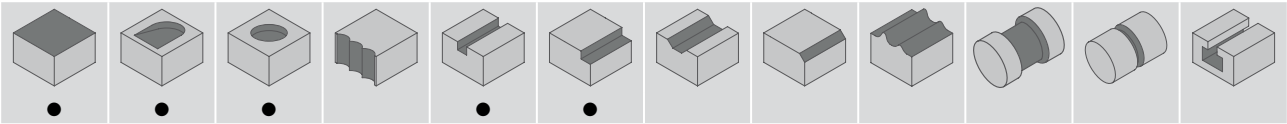
Угловая фреза Q43-KSM







● очень хорошо | ◐ хорошо



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт TORX® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F55 18110**	25	88	32	8	23.700	3		**N00 57830** S3073-T8-55° 2 Nm	**Q43 28..** SDHT | SDKT 09..
32	**F55 18130**	32	100	40	8	19.700	4	0,55		

Навинчиваемая фреза										
Ø D	№ заказа	Ød	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт TORX® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F55 22110**	M12	35	8	23.700	17	60	3		**N00 57830** S3073-T8-55° 2 Nm	**Q43 28..** SDHT | SDKT 09..
32	**F55 22130**	M16	40	8	19.700	24	80	4			

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт TORX® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F55 19150**	16	38	40	8	17.000	5	0,24	**L02 30980** 15Nm	**N00 57830** S3073-T8-55° 2 Nm	**Q43 28..** SDHT | SDKT 09..
50	**F55 19170**	22	43	40	8	14.800	6	0,30	–		
63	**F55 19190**	22	48	40	8	12.850	7	0,50	–		
80	**F55 19210**	27	58	50	8	11.250	9	0,98	–		
100	**F55 19230**	32	78	50	8	9.000	10	1,88	–		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

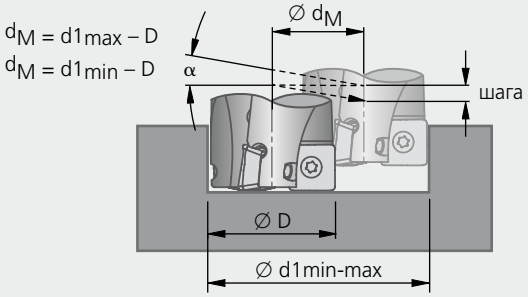
Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

TORX® является зарегистрированной торговой маркой Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 115.

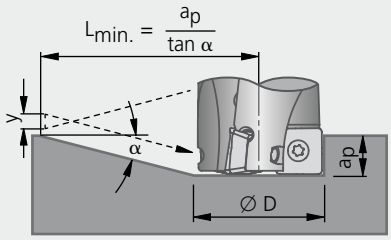
Примеры применения угловой фрезы Q43-KSM

Врезное циркулярное фрезерование



Ø D	Угол погружения α max	Ø d1 min: Ø d1 min	Ø d1 min: шага (мм/об)	Ø d1 max: Ø d1 max	Ø d1 max: шага (мм/об)
Фрезы с хвостовиком					
25	4,4°	37	2,9	48	5,6
32	2,2°	47	1,8	62	3,6
Навинчиваемая фреза					
25	4,4°	37	2,9	48	5,6
32	2,2°	47	1,8	62	3,6
Насадные фрезы					
40	0,75°	63	0,9	78	1,6
50	0,5°	83	0,9	98	1,3
63	0,35°	109	0,9	124	1,2
80	0,25°	143	0,9	158	1,1
100	0,2°	183	0,9	198	1,1

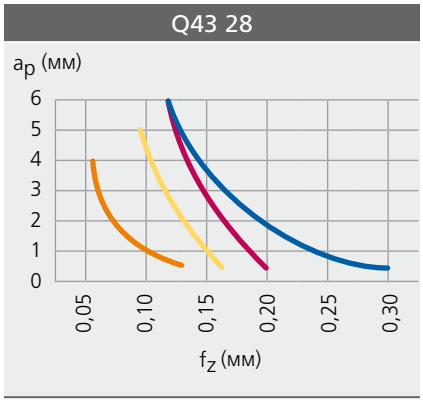
Наклонное врезание



Ø D	a_p max	Отведение при реверсе y	Угол погружения α max	L min
Фрезы с хвостовиком				
25	8	0,70	4,4°	104
32	8	0,60	2,2°	208
Навинчиваемая фреза				
25	8	0,70	4,4°	104
32	8	0,60	2,2°	208
Насадные фрезы				
40	8	0,40	0,75°	611
50	8	0,30	0,5°	917
63	8	0,30	0,35°	1310
80	8	0,30	0,25°	1833
100	8	0,30	0,2°	2291,8

По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.

Пример для a_e/D > 0,3-1



Рекомендованные параметры режима резания для угловой фрезы Q43-KSM

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D								
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3-1 (30-100%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q43 28010.088425	SDKT09T308SR-01 BK8425	P	0,14 **0,23** 0,32	0,10 **0,17** 0,23	0,09 **0,14** 0,19	0,07 **0,12** 0,17	6
Высокожаропрочные сплавы	Q43 28210.086435	SDKT09T308SR-21 BK6435	S	0,10 **0,12** 0,15	0,07 **0,09** 0,11	0,06 **0,07** 0,08	0,05 **0,055** 0,06	4
Титан / сплавы титана	Q43 28210.087740	SDKT09T308SR-21 BK7740						
Чистовая и окончательная обработка	Q43 28210.082740	SDKT09T308SR-21 BK2740	M	0,14 **0,18** 0,21	0,10 **0,13** 0,15	0,09 **0,11** 0,13	0,07 **0,09** 0,11	5
	Q43 28050.086110	SDKT09T308SR-05 BK6110	K	0,14 **0,27** 0,39	0,10 **0,19** 0,28	0,09 **0,16** 0,23	0,07 **0,14** 0,21	6
	Q43 28120.0823	SDHT09T308FR-12 K10	N	0,14 **0,27** 0,39	0,10 **0,19** 0,28	0,09 **0,16** 0,23	0,07 **0,14** 0,21	6

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)													
				Пластины	Q43.. (SDHT / SDKT..)								
				Тип покрытия	PVD		CVD	CVD	PVD		CVD	–	
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK6435	BK7740	BK2740		BK6110	K10	
				Код материала режущего инструмента	**8425**		**6435**	**7740**	**2740**		**6110**	**23**	
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая+влажная	влажная	
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0	100-220	70-180							
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	80-220	70-170							
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	100-220	70-170							
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		3.0	80-200	70-160							
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	80-170	70-150							
HSS				4.1	80-140	60-120							
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0			25-75						
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		5.1				25-75					
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0					160-250	60-140			
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1					150-220	60-140			
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0					100-250	60-140			
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0							140-350		
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1							120-320		
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0							100-250		
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1							120-320		
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0							120-320		
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1							120-320		
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2							100-250		
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0								300-1000	
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1								300-1000	
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0								200-3000	
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1								300-500	
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0								300-400	

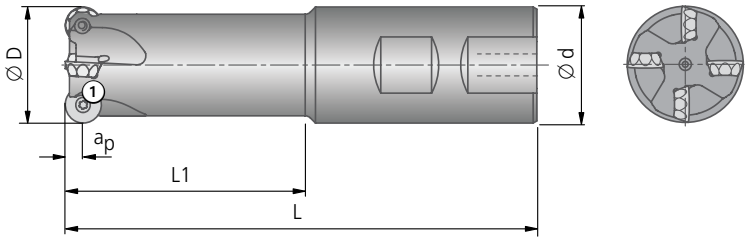
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

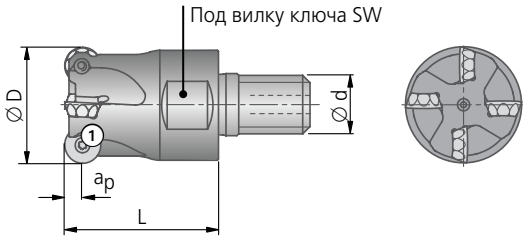
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

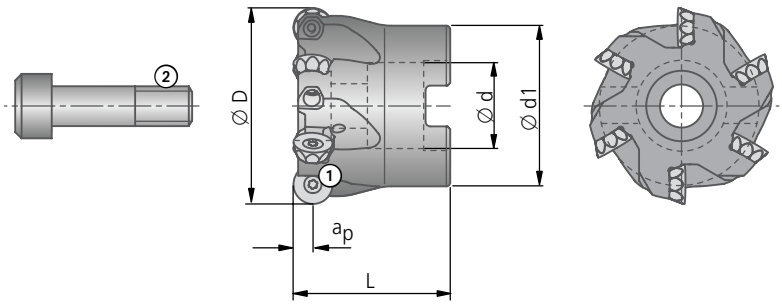
KOMET ®

Ø 20 – 50 мм

Копировальная фреза 1Q54-KCM | RPMX10







Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

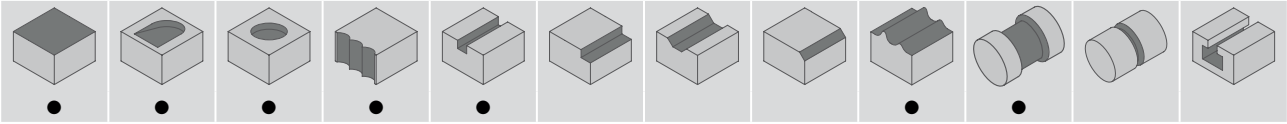
Комплект поставки насадной фрезы: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо

Копировальная фреза 1Q54-KCM | RPMX10



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
20	**F56 01090**	20	110	55,87	5	23.000	2	0,205	**N00 57251** S3076-8IP 2,25 Nm	**1Q5434....** RPMX 10T3M0
25	**F56 01110**	25	120	60,17	5	21.000	3	0,336		
32	**F56 01130**	32	130	66,17	5	18.000	4	0,641		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

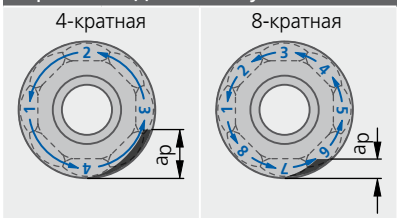
Навинчиваемая фреза										
Ø D	№ заказа	Ød	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
20	**F56 02090**	M10	30	5	23.000	15	40	2	0,046	**N00 57251** S3076-8IP 2,25 Nm	**1Q5434....** RPMX 10T3M0
25	**F56 02110**	M12	35	5	21.000	17	60	3	0,078		
32	**F56 02130**	M16	42	5	18.000	27	80	4	0,197		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H6}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Цилиндрический винт № заказа описание	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F56 03150**	16	36	40	5	16.000	5	0,176	**55011 08025** M8×25	**N00 57251** S3076-8IP 2,25 Nm	**1Q5434....** RPMX 10T3M0
50	**F56 03170**	22	41	40	5	14.000	6	0,277	**55011 10025** M10×25		

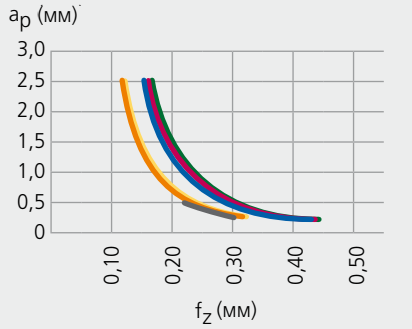
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

рекомендованная установка



a_p	a_p max.	a_p max.
2,5	4,5	1,4

1Q5434... | RPMX10

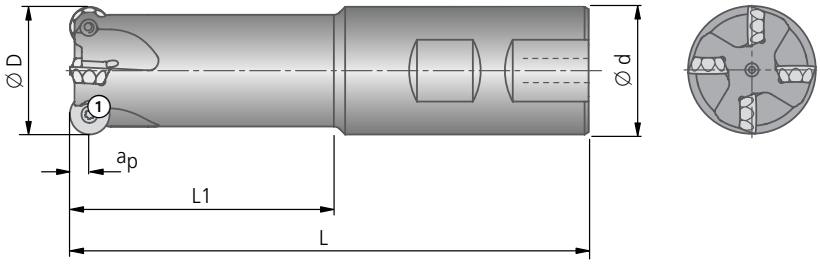


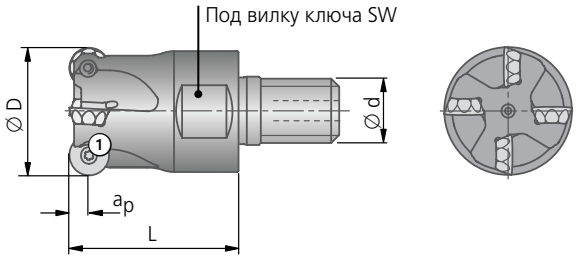
По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.
Пример для a_e/D > 0,3-1

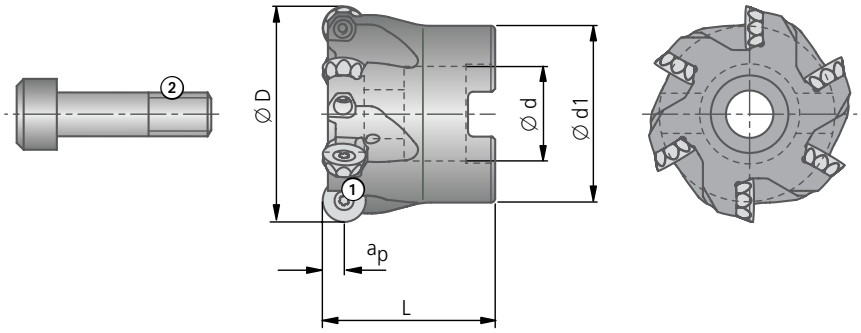
KOMET ®

Ø 25 – 100 мм

Копировальная фреза 1Q54-KCM | RPMX12







Объем поставки фрез:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

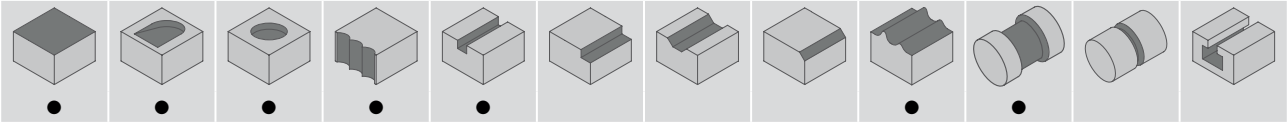
Комплект поставки насадной фрезы:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо

Копировальная фреза 1Q54-KCM | RPMX12



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F56 04110**	25	120	59,8	6	21.000	2	0,345	**N00 57650** S/M4×8,7-15IP 4,3 Nm	**1Q5442....** RPMX 1204M0
32	**F56 04130**	32	130	65,8	6	19.000	3	0,683		
35	**F56 04140**	32	130	68,1	6	18.000	3	0,697		
40	**F56 04150**	40	150	74,4	6	17.000	4	1,16		
42	**F56 04160**	40	150	75,4	6	16.000	4	1,23		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Навинчиваемая фреза										
Ø D	№ заказа	Ød	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F56 05110**	M12	35	6	21.000	17	60	2	0,076	**N00 57650** S/M4×8,7-15IP 4,3 Nm	**1Q5442....** RPMX 1204M0
32	**F56 05130**	M16	42	6	19.000	27	80	3	0,189		
35	**F56 05140**	M16	42	6	18.000	27	80	3	0,202		
40	**F56 05150**	M16	42	6	17.000	27	80	4	0,227		
42	**F56 05160**	M16	42	6	16.000	27	80	4	0,237		

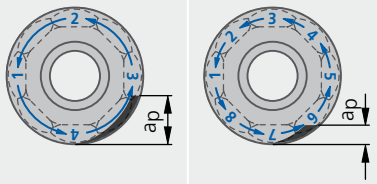
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H6}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Цилиндрический винт № заказа описание	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
50	**F56 06170**	22	41	40	6	15.000	5	0,252	**55011 10025** M10×25	**N00 57650** S/M4×8,7-15IP 4,3 Nm	**1Q5442....** RPMX 1204M0
52	**F56 06180**	22	48	40	6	14.000	5	0,318			
63	**F56 06190**	22	50	40	6	13.000	6	0,468			
66	**F56 06200**	27	60	50	6	13.000	6	0,729	**55011 12030** M12×30		
80	**F56 06210**	27	60	50	6	12.000	8	0,994			
85	**F56 06220**	32	80	50	6	11.000	8	1,35			
100	**F56 06230**	32	80	50	6	10.000	10	1,7			

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

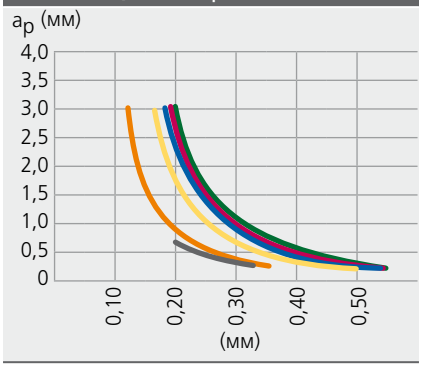
рекомендованная установка

4-кратная 8-кратная



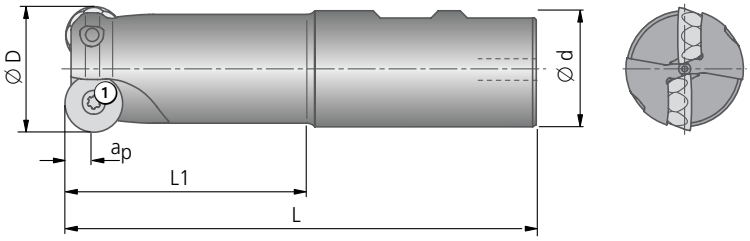
a_p	a_p max.	a_p max.
3	5,5	1,7

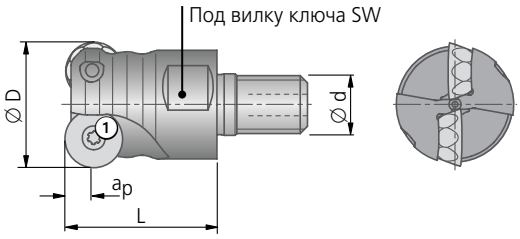
1Q5442... | RPMX 12

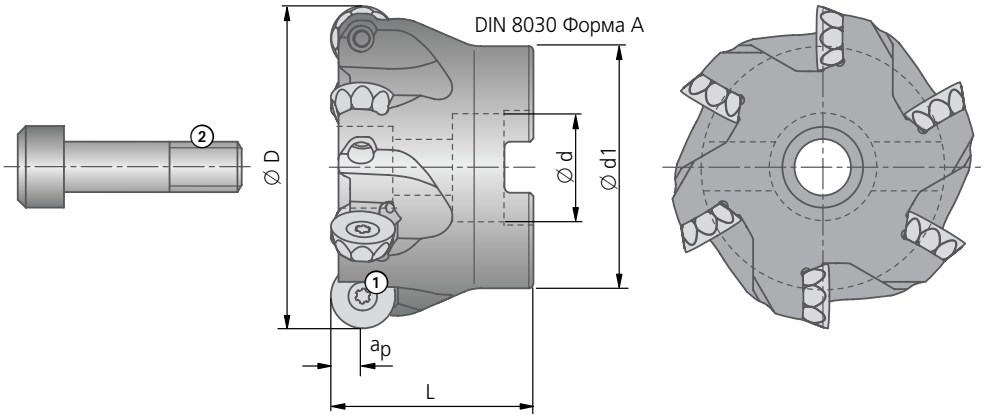


По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.
Пример для a_e/D > 0,3-1

Копировальная фреза 1Q54-KCM | RPMX16







Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

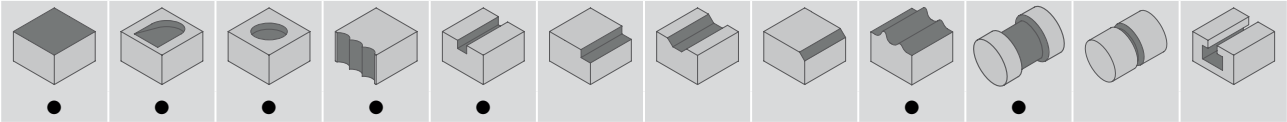
Объем поставки фрез Ø 52 - 100 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и цилиндрическим винтом ②.

Объем поставки фрез Ø 125 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) **без** втулки системы подачи СОЖ.

Объем поставки втулки для подачи СОЖ ③: с цилиндрическим винтом ②. Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Копировальная фреза 1Q54-KCM | RPMX16



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
32	**F56 07130**	32	130	65,3	8	15.000	2	0,595	**N00 57670** S/M5×10,4-20IP 6,25 Nm	**1Q5454....** RPMX 1605M0
35	**F56 07140**	32	130	66,8	8	15.000	2	0,663		
40	**F56 07150**	40	150	74,4	8	14.000	3	1,16		
42	**F56 07160**	40	150	75,4	8	13.000	3	1,22		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Навинчиваемая фреза										
Ø D	№ заказа	Ød	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
32	**F56 08130**	M16	42	8	15.000	27	80	2	0,165	**N00 57670** S/M5×10,4-20IP 6,25 Nm	**1Q5454....** RPMX 1605M0
35	**F56 08140**	M16	42	8	15.000	27	80	2	0,185		
40	**F56 08150**	M16	42	8	14.000	27	80	3	0,203		
42	**F56 08160**	M16	42	8	13.000	27	80	3	0,218		

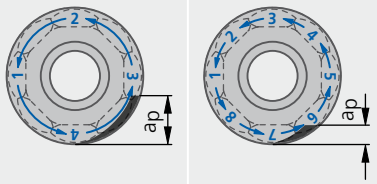
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Насадные фрезы													
Ø D	№ заказа	DIN 8030 Форма	Ø d^{H6}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Цилиндрический винт ② № заказа описание	Втулка для подачи СОЖ ③ № заказа	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
52	**F56 09180**	A	22	48	40	8	12.000	4	0,289	**55011 10025** M10×25	–	**N00 57670** S/M5×10,4-20IP 6,25 Nm	**1Q5454....** RPMX 1605M0
63	**F56 09190**	A	22	50	40	8	11.000	5	0,417				
66	**F56 09200**	A	27	60	50	8	11.000	5	0,685	**55011 12035** M12×35	–		
80	**F56 09210**	A	27	60	50	8	10.000	6	0,895				
85	**F56 09220**	A	32	80	50	8	9.000	6	1,24	**55011 16030** M16×30	–		
100	**F56 09230**	A	32	80	50	8	9.000	7	1,57				
125	**F56 09250**	B	40	90	63	8	8.000	8	2,64	**55011 20040** M20×40	**L01 01070** kg 0,396		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 123. Укажите код материала режущего инструмента ▲

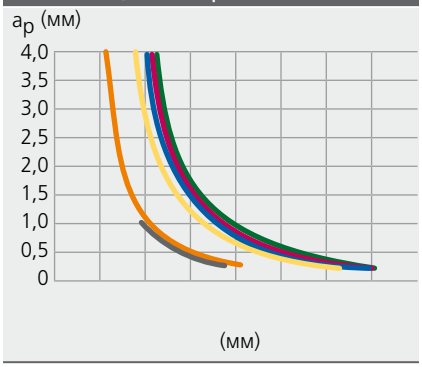
рекомендованная установка

4-кратная | 8-кратная



a_p	a_p max.	a_p max.
4,0	7,5	2,3

1Q5454... | RPMX 16

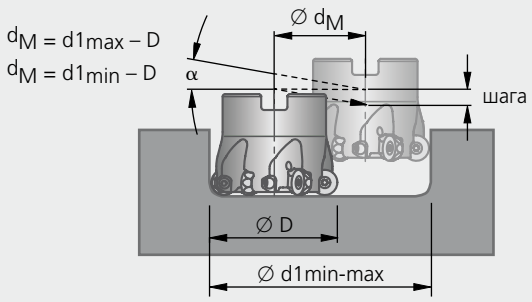


По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.
Пример для a_e/D > 0,3-1

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 123.

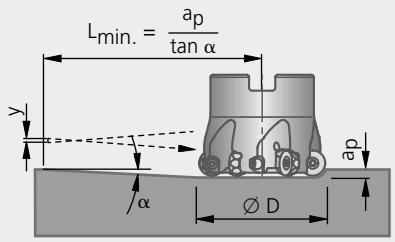
Примеры применения копировальной фрезы 1Q54-KCM

Врезное циркулярное фрезерование



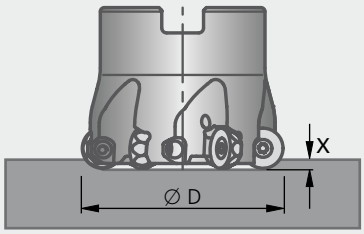
Ø D	Угол погружения α max	Ø d1 min: Ø d1 min	Ø d1 min: шага (мм/об)	Ø d1 max: Ø d1 max	Ø d1 max: шага (мм/об)
RPMX10 | 1Q5434...					
20	1,3°	26	0,4	30	0,7
25	1,8°	36	1,1	40	1,5
32	1,5°	50	1,5	54	1,8
40	1,1°	65	1,5	70	1,8
50	0,8°	85	1,5	90	1,8
RPMX12 | 1Q5442...					
25	2,2°	32	0,8	38	1,6
32	1,7°	46	1,3	52	1,9
35	1,6°	52	1,5	58	2,0
40	1,4°	62	1,7	68	2,1
42	1,4°	66	1,8	72	2,3
50	1,1°	82	1,9	88	2,3
52	1,1°	86	2,1	92	2,4
63	0,8°	108	2,2	114	2,5
66	0,8°	114	2,2	120	2,5
80	0,6°	142	2,2	148	2,5
85	0,5°	152	2,2	158	2,5
100	0,4°	182	2,2	188	2,5
RPMX 16 | 1Q5454...					
32	2,3°	40	1,0	48	2,0
35	2,3°	46	1,4	54	2,4
40	2°	56	1,8	64	2,6
42	2°	60	2,0	68	2,9
52	1,5°	80	2,3	88	3,0
63	1,2°	102	2,6	110	3,1
66	1,2°	108	2,8	116	3,2
80	0,9°	136	2,8	144	3,2
85	0,8°	146	2,8	154	3,2
100	0,6°	176	2,8	184	3,2
125	0,5°	226	2,8	234	3,2

Наклонное врезание



Ø D	a_p max	Отведение при реверсе y	Угол погружения α max	L min
RPMX10 | 1Q5434...				
20	5	0,3	1,3°	220
25	5	0,6	2°	143
32	5	1,2	3°	95
40	5	1,4	2,6°	110
50	5	1,4	2°	143
RPMX12 | 1Q5442...				
25	6	1,4	6°	57
32	6	1,5	4,2°	82
35	6	1,5	3,7°	93
40	6	1,5	3°	114
42	6	1,5	2,8°	123
50	6	1,5	2,2°	156
52	6	1,5	2,1°	164
63	6	1,5	1,6°	215
66	6	1,5	1,5°	229
80	6	1,5	1,2°	286
85	6	1,5	1,1°	312
100	6	1,4	0,9°	382
RPMX 16 | 1Q5454...				
32	8	1,7	6°	76
35	8	2,0	6°	76
40	8	2,4	5,7°	80
42	8	2,4	5,2°	88
52	8	2,4	3,8°	120
63	8	2,4	2,9°	158
66	8	2,4	2,7°	170
80	8	2,4	2,1°	218
85	8	2,3	1,9°	241
100	8	2,4	1,6°	286
125	8	2,3	1,2°	382

Врезание по оси

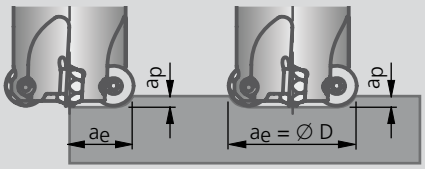


Ø фрезы Ø D	X max
RPMX10	
20	0,2
25	0,4
32	0,8
40 - 50	1,4

Ø фрезы Ø D	X max
RPMX12	
25	1,0
32 - 35	1,1
40 - 42	1,2
50 - 100	1,5

Ø фрезы Ø D	X max
RPMX16	
32 - 125	1,0

Рекомендованные параметры режима резания для копировальной фрезы 1Q54-KCM



например фреза ∅ 100 мм,
ширина контакта a_e 10 мм

$= \frac{a_e}{D} = \frac{10}{100} =$ Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D		≤ 0,1 (10%)			> 0,1-0,2 (10-20%)			> 0,2-0,3 (20-30%)			> 0,3 (30%)			a_p
	RPMX10 | 1Q5434...													
P		0,22	**0,32**	0,41	0,16	**0,23**	0,29	0,13	**0,19**	0,25	0,11	**0,15**	0,22	2,5
S		0,15	**0,20**	0,26	0,11	**0,15**	0,19	0,09	**0,12**	0,16	0,07	**0,10**	0,14	2,5
M		0,19	**0,24**	0,30	0,13	**0,17**	0,21	0,11	**0,15**	0,18	0,09	**0,12**	0,16	2,5
K		0,22	**0,32**	0,41	0,16	**0,23**	0,29	0,13	**0,19**	0,25	0,11	**0,15**	0,22	2,5
N		0,22	**0,32**	0,41	0,16	**0,23**	0,29	0,13	**0,19**	0,25	0,11	**0,15**	0,22	2,5
H		0,34	**0,41**	0,48	0,25	**0,30**	0,35	0,21	**0,25**	0,29	0,17	**0,20**	0,26	0,5
	RPMX12 | 1Q5442...													
P		0,22	**0,35**	0,48	0,16	**0,25**	0,35	0,13	**0,21**	0,29	0,11	**0,17**	0,26	3,0
S		0,15	**0,20**	0,26	0,11	**0,15**	0,19	0,09	**0,12**	0,16	0,07	**0,10**	0,14	3,0
M		0,19	**0,26**	0,33	0,13	**0,19**	0,24	0,11	**0,16**	0,20	0,09	**0,13**	0,18	3,0
K		0,22	**0,35**	0,48	0,16	**0,25**	0,35	0,13	**0,21**	0,29	0,11	**0,17**	0,26	3,0
N		0,22	**0,35**	0,48	0,16	**0,25**	0,35	0,13	**0,21**	0,29	0,11	**0,17**	0,26	3,0
H		0,41	**0,45**	0,48	0,30	**0,32**	0,35	0,25	**0,27**	0,29	0,20	**0,22**	0,26	0,7
	RPMX 16 | 1Q5454...													
P		0,22	**0,39**	0,56	0,16	**0,28**	0,40	0,13	**0,23**	0,33	0,11	**0,19**	0,30	4,0
S		0,15	**0,20**	0,26	0,11	**0,15**	0,19	0,09	**0,12**	0,16	0,07	**0,10**	0,14	4,0
M		0,19	**0,28**	0,37	0,13	**0,20**	0,27	0,11	**0,17**	0,22	0,09	**0,14**	0,20	4,0
K		0,22	**0,39**	0,56	0,16	**0,28**	0,40	0,13	**0,23**	0,33	0,11	**0,19**	0,30	4,0
N		0,22	**0,39**	0,56	0,16	**0,28**	0,40	0,13	**0,23**	0,33	0,11	**0,19**	0,30	4,0
H		0,34	**0,41**	0,48	0,25	**0,30**	0,35	0,21	**0,25**	0,29	0,17	**0,20**	0,26	1,0

Скорость резания v_c (м/мин)

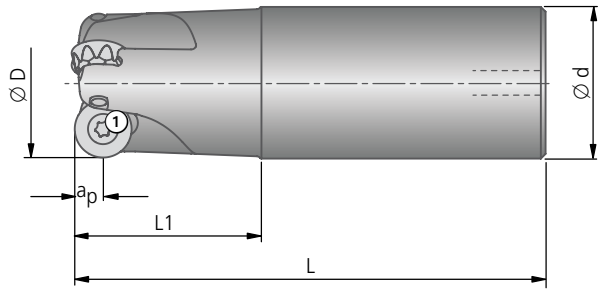
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала		PFQ сухая	PFQ влажная	KDA сухая	MGP сухая	MGP влажная
Пластины						1Q5434M511...0 (RPMX10) 1Q5442M511...0 (RPMX12) 1Q5454M511...0 (RPMX16)			1Q5434L511...0 (RPMX10) 1Q5442L511...0 (RPMX12) 1Q5454L511...0 (RPMX16)	
Тип покрытия						PVD		CVD	PVD	
Обозначение инструментального материала						BK PFQ		BK KDA	BK MGP	
Код материала режущего инструмента						PFQ		KDA	MGP	
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S275JR)	≤500		P	1.0	250 - 300			250 - 300	
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P	2.0	180 - 250			180 - 250	
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P	2.1	250 - 300			250 - 300	
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P	3.0	150 - 200			150 - 200	
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P	4.0	120 - 160			120 - 160	
HSS				P	4.1					
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S	5.0	25 - 75			25 - 75	
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S	5.1					25 - 75
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M	6.0		80 - 160			80 - 160
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M	6.1		80 - 160			80 - 160
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M	7.0		80 - 100			80 - 100
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K	8.0	140 - 200		150 - 330		
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K	8.1	100 - 160		120 - 260		
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K	9.0	140 - 230		140 - 300		
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K	9.1	140 - 180		120 - 260		
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K	10.0	140 - 200		110 - 230		
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K	10.1	100 - 160		110 - 230		
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K	10.2	70 - 100		90 - 200		
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	N	12.0					250 - 500
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	N	12.1					200 - 375
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N	13.0					300 - 650
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	N	13.1					220 - 450
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	N	14.0					200 - 375
закаленная сталь < 45 HRC		1400		H	15.0	40 - 60				
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H	16.0	30 - 50				

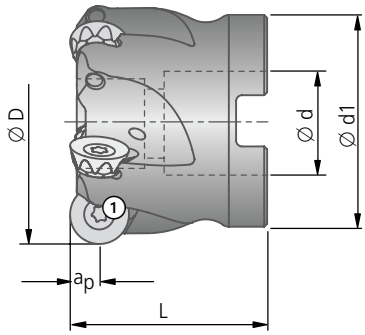
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

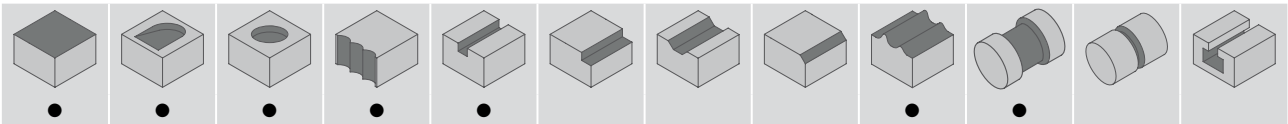
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

Копировальная фреза Q55-KCM | RP../ RD..10

Ваш плюс:
- Высокая подача при максимальной стабильности
- 8-кратная индексация, обеспечивающая оптимальную экономичность







Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
20	F55 11090	20	102	50	5	31.800	2		N00 57840 S3075-10IP 2 Nm	Q55 34.. RP.. / RD.. 10
	F55 12090		165			22.260				
25	F55 11110	25	116	60	5	20.000	3			
	F55 12110		165			20.000				
32	F55 11130	32	130	70	5	19.000	4	0,63		
	F55 12130		165			18.000				

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	F55 13150	16	38	40	5	15.900	4		L02 30980 15Nm	N00 57840 S3075-10IP 2 Nm	Q55 34.. RP.. / RD.. 10
50	F55 13170	22	43	40	5	12.700	5	0,28	–		

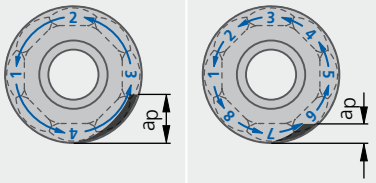
Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

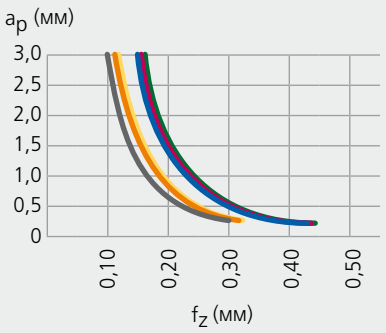
рекомендованная установка



a_p	a_p max.	a_p max.
2,5	4,5	1,4

По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.
Пример для a_e/D > 0,3-1

Q55 34



● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D									
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q55 34010.118425	RPMX10T3MO-01 BK8425	P	0,21 **0,30** 0,39	0,15 **0,22** 0,28	0,13 **0,18** 0,23	0,10 **0,15** 0,21	3,0
Высокожаропрочные сплавы	Q55 34250.116435	RPHX10T3MO-25 BK6435	S	0,21 **0,26** 0,30	0,15 **0,18** 0,21	0,12 **0,135** 0,15	0,10 **0,115** 0,13	3,0
Титан / сплавы титана	Q55 34250.117740	RPHX10T3MO-25 BK7740						
Чистовая и окончательная обработка	Q55 34210.112740	RPMX10T3MO-21 BK2740	M	0,21 **0,26** 0,30	0,15 **0,18** 0,21	0,12 **0,135** 0,15	0,10 **0,115** 0,13	3,0
	Q55 34050.116110	RPMX10T3MO-05 BK6110	K	0,21 **0,30** 0,39	0,15 **0,22** 0,28	0,13 **0,18** 0,23	0,10 **0,15** 0,21	3,0
	Q55 34120.1523	RDHX10T3MO-12 K10	N	0,21 **0,30** 0,39	0,15 **0,22** 0,28	0,13 **0,18** 0,23	0,10 **0,15** 0,21	3,0
	Q55 34020.152710	RDHW10T3MO-02 BK2710	H	0,21 **0,23** 0,25	0,15 **0,165** 0,18	0,12 **0,125** 0,13	0,10 **0,105** 0,11	0,5

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)														
				Пластины	Q55 34.. (RP.. / RD.. 10)									
				Тип покрытия	PVD		CVD	CVD	PVD		CVD	–	PVD
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK6435	BK7740	BK2740		BK6110	K10	BK2710
				Код материала режущего инструмента	8425		6435	7740	2740		6110	23	2710
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая+влажная	влажная	сухая
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	100-220	70-180							
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	80-220	70-170							
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	100-220	70-170							
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160							
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	80-170	70-150							
HSS				4.1	80-140	60-120							
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0			25-75						
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				25-75					
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0					160-250	60-140			
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1					150-220	60-140			
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0					100-250	60-140			
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0							140-350		
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1							120-320		
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0							100-250		
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1							120-320		
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0							120-320		
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1							120-320		
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2							100-250		
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0								300-1000	
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1								300-1000	
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0								200-3000	
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1								300-500	
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0								300-400	
закаленная сталь < 45 HRC		1400		15.0									40-60
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0									30-50

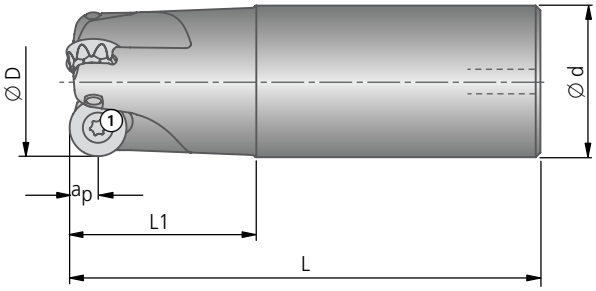
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

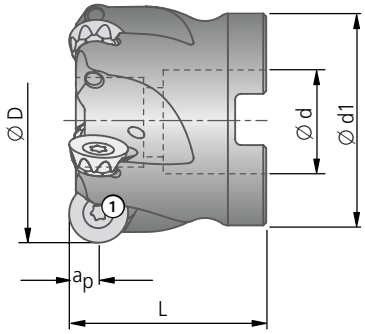
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

KOMET ®

Ø 25 – 100 мм

Копировальная фреза Q55-KCM | RP../ RD..12





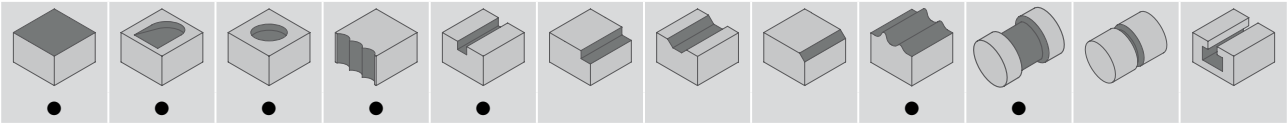
Q47.. | EOMT
Фрезерование с высокой подачей
Стр. 134

Q43.. | SDMX
для плоского фрезерования
и снятия фасок
Стр. 130

Q55 42.. | RP..12
Шлихтовка врасправку
для обеспечения высокого
качества поверхности
Стр. 132

● очень хорошо | ◐ хорошо

Копировальная фреза Q55-KCM | RP../ RD..12



Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт TORX ® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F55 14110**	25	86	30	6	25.000	2		**N00 57910** S4085-T15-55° 4,25 Nm	**Q55 42..** RP.. / RD.. 12
	F55 15110		116	60		18.000				
32	**F55 14130**	32	100	40	6	19.000	3			
	F55 15130		130	70		17.000				

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	**F55 16150**	16	38	40	6	15.900	4	0,25	**L02 30980** 15Nm	**N00 57890** S40110-15IP 4,3 Nm	**Q55 42..** RP.. / RD.. 12
50	**F55 16170**	22	43	40	6	12.700	5		–		
63	**F55 16190**	22	48	40	6	10.100	6		–		
80	**F55 16210**	27	58	50	6	7.950	8		–		
100	**F55 16230**	32	78	50	6	6.350	10		–		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

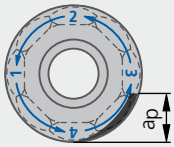
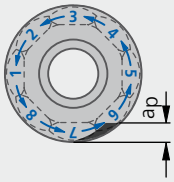
Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Ваш плюс:

- Высокая подача при максимальной стабильности
- переустановка до 8 раз, обеспечивающая оптимальную экономичность
- Выбор дополнительных неперетачиваемых режущих пластин на том же корпусе для фрезерования с высокой подачей, плоского фрезерования и снятия фасок с зачистной wiper-геометрией в целях обеспечения высокого качества поверхности

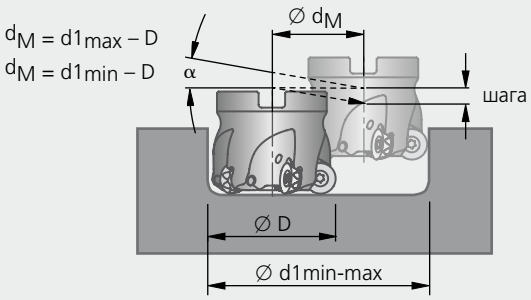
рекомендованная установка		
4-кратная		8-кратная
		
a_p	a_p max.	a_p max.
3,0	5,5	1,7

TORX ® является зарегистрированной торговой маркой Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US

Рекомендуемые значения для фрез: стр. 129.

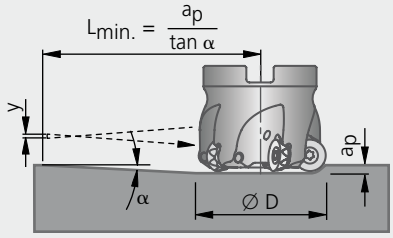
Примеры применения копировальной фрезы Q55-KCM

Врезное циркулярное фрезерование



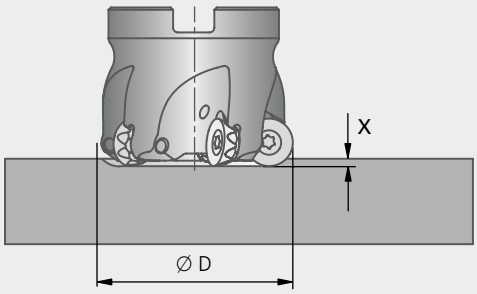
Ø D	ISO-код Пластины	Угол погружения α max	Ø d1 min: Ø d1 min	Ø d1 min: шага (мм/об)	Ø d1 max: Ø d1 max	Ø d1 max: шага (мм/об)
Фрезы с хвостовиком						
20	RP/RD10	1,3°	26	0,4	30	0,7
25	RP/RD10	1,8°	37	1,2	40	1,5
32	RP/RD10	1,5°	50	1,5	54	1,8
25	RP/RD12	2,2°	31	0,7	38	1,6
32	RP/RD12	1,7°	46	1,3	52	1,9
Насадные фрезы						
40	RP/RD10	1,1°	64	1,4	70	1,8
50	RP/RD10	1,1°	68	1,1	74	1,4
40	RP/RD12	1,4°	62	1,7	68	2,1
50	RP/RD12	1,1°	81	1,9	88	2,3
63	RP/RD12	0,9°	107	2,2	114	2,5
80	RP/RD12	0,7°	142	2,4	148	2,6
100	RP/RD12	0,5°	181	2,2	188	2,4

Наклонное врезание



Ø D	ISO-код Пластины	a_p max	Отведение при реверсе y	Угол погружения α max	L min
Фрезы с хвостовиком					
20	RP/RD10	5	0,3	1,3°	220,3
25	RP/RD10	5	0,6	2°	143,2
32	RP/RD10	5	1,2	3°	95,4
25	RP/RD12	6	1,5	6,4°	53,5
32	RP/RD12	6	1,4	4°	85,8
Насадные фрезы					
40	RP/RD10	5	1,8	3,3°	86,7
50	RP/RD10	5	1,7	2,4°	119,3
40	RP/RD12	6	1,4	2,8°	122,7
50	RP/RD12	6	1,8	2,6°	132,1
63	RP/RD12	6	1,7	1,9°	180,9
80	RP/RD12	6	1,6	1,3°	264,4
100	RP/RD12	6	1,6	1°	343,7

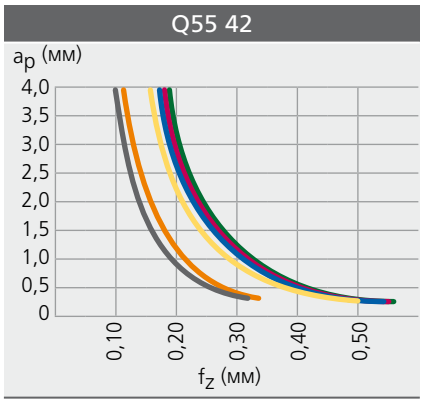
Врезание по оси



Ø фрезы Ø D	ISO-код Пластины	X max
Фрезы с хвостовиком		
20	RP.. / RD.. 10	0,2
25	RP.. / RD.. 10	0,4
32	RP.. / RD.. 10	0,8
25	RP.. / RD.. 12	1,0
32	RP.. / RD.. 12	1,1

Ø фрезы Ø D	ISO-код Пластины	X max
Насадные фрезы		
40	RP.. / RD.. 10	1,5
50	RP.. / RD.. 10	1,5
40	RP.. / RD.. 12	1,2
50	RP.. / RD.. 12	1,5
63	RP.. / RD.. 12	1,5
80	RP.. / RD.. 12	1,5
100	RP.. / RD.. 12	1,5

По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.
Пример для $a_e/D > 0,3-1$



Рекомендованные параметры режима резания для копировальной фрезы Q55-KCM | RP.. / RD..12

				Подача fz (мм/зуб) при a_e/D				
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q55 42010.118425	RPMX1204MO-01 BK8425	P	0,21 **0,33** 0,46	0,15 **0,24** 0,33	0,13 **0,20** 0,27	0,10 **0,17** 0,24	4,0
Высокожаропрочные сплавы	Q55 42250.116435	RPHX1204MO-25 BK6435	S	0,21 **0,26** 0,30	0,15 **0,18** 0,21	0,12 **0,135** 0,15	0,10 **0,115** 0,13	4,0
Титан / сплавы титана	Q55 42250.117740	RPHX1204MO-25 BK7740						
Чистовая и окончательная обработка	Q55 42210.112740	RPMX1204MO-21 BK2740	M	0,21 **0,33** 0,45	0,15 **0,24** 0,32	0,12 **0,18** 0,23	0,12 **0,15** 0,19	4,0
	Q55 42050.116110	RPMX1204MO-05 BK6110	K	0,21 **0,33** 0,46	0,15 **0,24** 0,33	0,13 **0,20** 0,27	0,10 **0,17** 0,24	4,0
	Q55 42120.1523	RDHX1204MO-12 K10	N	0,21 **0,33** 0,46	0,15 **0,24** 0,33	0,13 **0,20** 0,27	0,10 **0,17** 0,24	4,0
	Q55 42020.152710	RDHW1204MO-02 BK2710	H	0,21 **0,23** 0,25	0,15 **0,165** 0,18	0,12 **0,125** 0,13	0,10 **0,105** 0,11	0,7

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

					Пластины	Q55 42.. (RP.. / RD.. 12)								
					Тип покрытия	PVD		CVD	CVD	PVD		CVD	–	PVD
					Обозначение инструментального материала	BK8425		BK6435	BK7740	BK2740		BK6110	K10	BK2710
					Код материала режущего инструмента	8425		6435	7740	2740		6110	23	2710
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала		сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая+влажная	влажная	сухая
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0		100-220	70-180							
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P 2.0		80-220	70-170							
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P 2.1		100-220	70-170							
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0		80-200	70-160							
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P 4.0		80-170	70-150							
HSS				P 4.1		80-140	60-120							
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0				25-75						
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1					25-75					
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M 6.0						160-250	60-140			
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1						150-220	60-140			
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M 7.0						100-250	60-140			
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K 8.0								140-350		
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K 8.1								120-320		
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K 9.0								100-250		
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1								120-320		
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K 10.0								120-320		
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K 10.1								120-320		
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K 10.2								100-250		
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	N 12.0									300-1000	
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	N 12.1									300-1000	
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0									200-3000	
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	N 13.1									300-500	
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	N 14.0									300-400	
закаленная сталь < 45 HRC		1400		H 15.0										40-60
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0										30-50

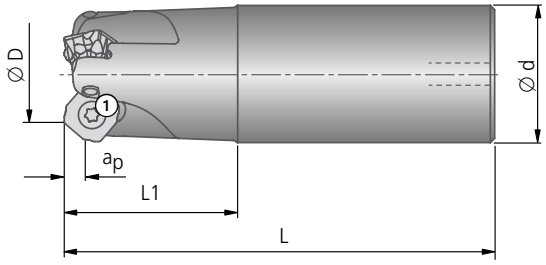
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

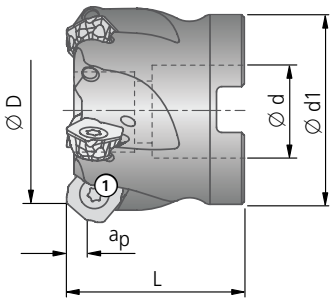
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

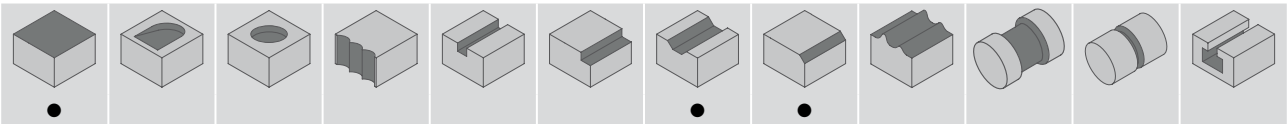
KOMET ®

Копировальная фреза Q55-KCM | SDMX..

для плоского фрезерования и снятия фасок







Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт TORX ® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
24,5	**F55 14130**	32	100,3	40,3	4	19.000	3		**N00 57910** S4085-T15-55° 4,25 Nm	**Q43 38..** SDMX 11
	F55 15130		130,3	70,3		17.000				

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
32,5	**F55 16150**	16	38	40,3	4	15.900	4		**L02 30980** 15Nm	**N00 57890** S40110-15IP 4,3 Nm	**Q43 38..** SDMX 11
42,5	**F55 16170**	22	43	40,3	4	12.700	5		–		
55,5	**F55 16190**	22	48	40,3	4	10.100	6		–		
72,5	**F55 16210**	27	58	50,3	4	7.950	8		–		
92,5	**F55 16230**	32	78	50,3	4	6.350	10		–		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

TORX ® является зарегистрированной торговой маркой Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D								
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q43 38010.158425	SDMX1105AE-01 BK8425	P	0,20 **0,28** 0,36	0,15 **0,20** 0,26	0,12 **0,17** 0,22	0,10 **0,15** 0,19	4
Высокожаропрочные сплавы	Q43 38250.156435	SDMX1105AE-25 BK6435	S	0,16 **0,21** 0,25	0,12 **0,15** 0,18	0,10 **0,115** 0,13	0,08 **0,10** 0,11	4
Титан / сплавы титана	Q43 38250.157740	SDMX1105AE-25 BK7740						
Чистовая и окончательная обработка	Q43 38210.152740	SDMX1105AE-21 BK2740	M	0,21 **0,28** 0,35	0,15 **0,20** 0,25	0,12 **0,15** 0,18	0,10 **0,13** 0,15	4
	Q43 38050.156110	SDMX1105AE-05 BK6110	K	0,20 **0,28** 0,36	0,15 **0,20** 0,26	0,12 **0,17** 0,22	0,10 **0,15** 0,19	4

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

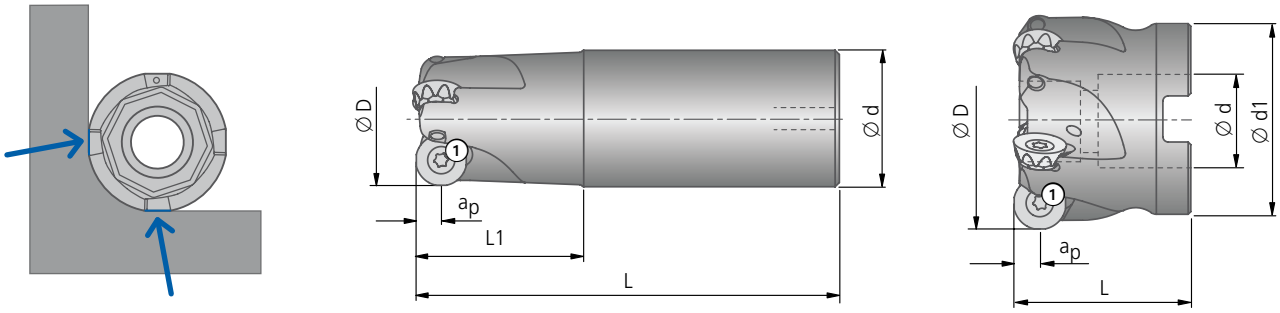
Скорость резания v_c (м/мин)												
				Пластины	Q43.. (SDMX..)							
				Тип покрытия	PVD		CVD	CVD	PVD		CVD	
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK6435	BK7740	BK2740		BK6110	
				Код материала режущего инструмента	**8425**		**6435**	**7740**	**2740**		**6110**	
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая+влажная	
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0	100-220	70-180						
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P 2.0	80-220	70-170						
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P 2.1	100-220	70-170						
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160						
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P 4.0	80-170	70-150						
HSS				P 4.1	80-140	60-120						
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0			25-75					
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				25-75				
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M 6.0					160-250	60-140		
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1					150-220	60-140		
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M 7.0					100-250	60-140		
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K 8.0							140-350	
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K 8.1							120-320	
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K 9.0							100-250	
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1							120-320	
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K 10.0							120-320	
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K 10.1							120-320	
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K 10.2							100-250	
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	N 12.0								
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	N 12.1								
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0								
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	N 13.1								
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	N 14.0								
закаленная сталь < 45 HRC		1400		H 15.0								
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0								

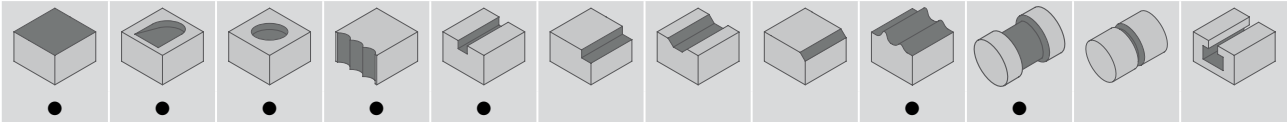
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

KOMET ®

Копировальная фреза Q55-KCM | RP..1204MO..

Высокое качество поверхности благодаря пластинам с зачистной wiper-геометрией. Для чистовой обработки фреза должна быть полностью укомплектована пластинами с зачистной wiper-геометрией.





Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт TORX ® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
24,75	**F55 14110**	25	85,87	29,87	6	25.000	2		**N00 57910** S4085-T15-55° 4,25 Nm	**Q55 42260.11....** **Q55 42460.11....** RP.. 12
	F55 15110		115,87	59,87		18.000				
31,75	**F55 14130**	32	99,87	39,87	6	19.000	3			
	F55 15130		129,87	69,87		17.000				

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
39,75	**F55 16150**	16	38	39,87	6	15.900	4		**L02 30980** 15Nm	**N00 57890** S40110-15IP 4,3 Nm	**Q55 42260.11....** **Q55 42460.11....** RP.. 12
49,75	**F55 16170**	22	43	39,87	6	12.700	5		–		
62,75	**F55 16190**	22	48	39,87	6	10.100	6		–		
79,75	**F55 16210**	27	58	49,87	6	7.950	8		–		
99,75	**F55 16230**	32	78	49,87	6	6.350	10		–		

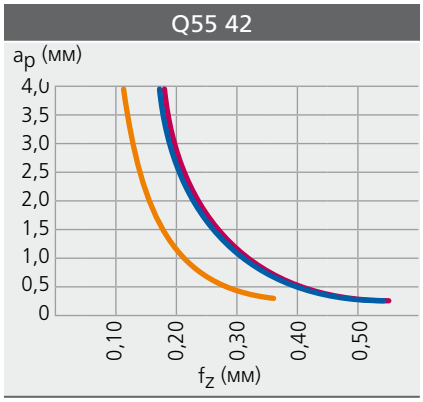
Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.
Пример для a_e/D > 0,3-1



TORX ® является зарегистрированной торговой маркой Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D								
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q55 42260.118425	RPMX1204MO-26 BK8425	P	0,21 **0,33** 0,46	0,15 **0,24** 0,33	0,13 **0,20** 0,27	0,10 **0,17** 0,24	6
Высокожаропрочные сплавы	Q55 42460.116435	RPHX1204MO-46 BK6435	S	0,21 **0,26** 0,30	0,15 **0,18** 0,21	0,12 **0,135** 0,15	0,10 **0,115** 0,13	6
Титан / сплавы титана	Q55 42460.117740	RPHX1204MO-46 BK7740						
	Q55 42260.116110	RPMX1204MO-26 BK6110	K	0,21 **0,33** 0,46	0,15 **0,24** 0,33	0,13 **0,20** 0,27	0,10 **0,17** 0,24	6

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

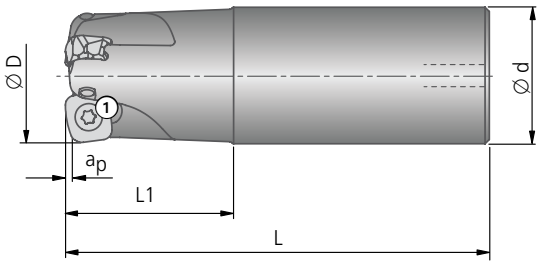
Скорость резания v_c (м/мин)										
				Пластины	Q55.. (RP..1204MO..)					
				Тип покрытия	PVD		CVD	CVD	CVD	
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK6435	BK7740	BK6110	
				Код материала режущего инструмента	**8425**		**6435**	**7740**	**6110**	
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая+влажная	
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	100-220	70-180				
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	80-220	70-170				
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	100-220	70-170				
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160				
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	80-170	70-150				
HSS				4.1	80-140	60-120				
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0			25-75			
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				25-75		
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0						
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1						
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0						
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0					140-350	
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1					120-320	
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0					100-250	
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1					120-320	
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0					120-320	
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1					120-320	
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2					100-250	
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0						
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1						
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0						
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1						
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0						
закаленная сталь < 45 HRC		1400		15.0						
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0						

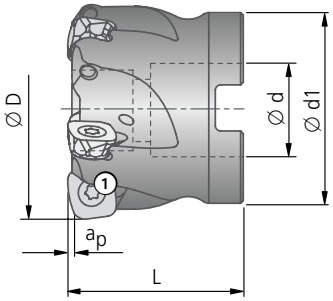
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

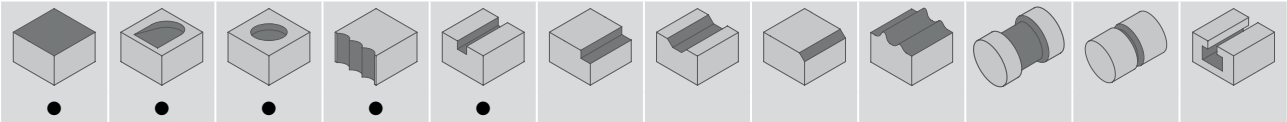
KOMET ®

Копировальная фреза Q55-KCM | EOMT..

для плоского фрезерования и снятия фасок







Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	$Ød_{h6}$	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт TORX ® ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
31,7	**F55 14130**	32	99,5	39,5	1,5	19.000	3		**N00 57910** S4085-T15-55° 4,25 Nm	**Q47 34..** EOMT
	F55 15130		129,5	69,5		17.000				

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
39,7	**F55 16150**	16	38	39,5	1,5	15.900	4		**L02 30980** 15Nm	**N00 57890** S40110-15IP 4,3 Nm	**Q47 34..** EOMT
49,7	**F55 16170**	22	43	39,5	1,5	12.700	5		–		
62,7	**F55 16190**	22	48	39,5	1,5	10.100	6		–		
79,7	**F55 16210**	27	58	49,5	1,5	7.950	8		–		
99,7	**F55 16230**	32	78	49,5	1,5	6.350	10		–		

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

TORX ® является зарегистрированной торговой маркой Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

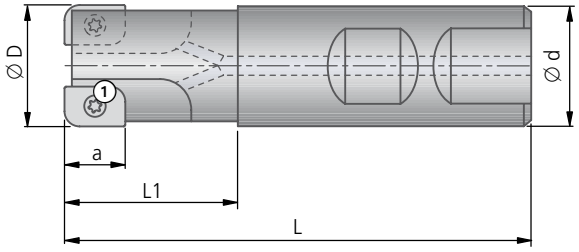
Подача fz (мм/зуб) при a_e/D								
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q47 34210.168425	EOMT120416-21 BK8425	P	0,83 **1,62** 2,41	0,60 **1,17** 1,74	0,50 **0,97** 1,45	0,41 **0,84** 1,28	1,5
Чистовая и окончательная обработка	Q47 34210.162740	EOMT120416-21 BK2740	M	0,83 **1,16** 1,48	0,60 **0,83** 1,07	0,50 **0,70** 0,89	0,41 **0,60** 0,79	1,5

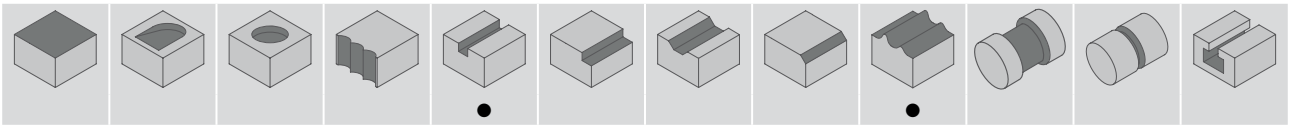
например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)								
				Пластины	Q47.. (EOMT..)			
				Тип покрытия	PVD		PVD	
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK2740	
				Код материала режущего инструмента	**8425**		**2740**	
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	влажная
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	100-220	70-180		
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	80-220	70-170		
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	100-220	70-170		
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160		
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	80-170	70-150		
HSS				4.1	80-140	60-120		
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0				
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0			160-250	60-140
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1			150-220	60-140
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0			100-250	60-140
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0				
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1				
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0				
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1				
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0				
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1				
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2				
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0				
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1				
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0				
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1				
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0				
закаленная сталь < 45 HRC		1400		15.0				
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0				

Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

Копировальная фреза Q36





Y = количество пластин | Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	Ød_{h6}	L	L1	a_p max	Y	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
25	**F51 50620**	25	100	32	11	3	3	0,30	**N00 57341** S3066-9IP 2,25 Nm	**Q36 24000.04....** APKT 120316PD-R **Q36 24000.05....** APKT 120324PD-R **Q36 24000.06....** APKT 120332PD-R
32	**F51 50660**	25	100	42	11	4	4	0,37		

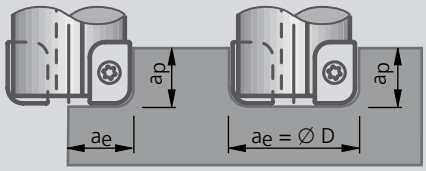
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 137. Укажите код материала режущего инструмента ▲

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

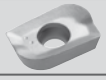
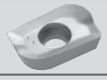
Рекомендованные параметры режима резания



		Подача fz (мм/зуб) при a_e/D			
		≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
P	1.0 2.0 2.1	0,13 **0,26** 0,39	0,09 **0,19** 0,28	0,08 **0,15** 0,23	0,06 **0,13** 0,21
P	3.0 4.0	0,13 **0,23** 0,32	0,09 **0,16** 0,23	0,08 **0,14** 0,19	0,06 **0,12** 0,17
S					
M		0,13 **0,19** 0,26	0,09 **0,14** 0,19	0,08 **0,12** 0,15	0,06 **0,10** 0,14
K		0,23 **0,39** 0,55	0,16 **0,28** 0,39	0,14 **0,23** 0,33	0,11 **0,20** 0,29
N		0,23 **0,53** 0,84	0,16 **0,38** 0,60	0,14 **0,32** 0,50	0,11 **0,28** 0,45

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

				Пластины	Q36.. (APKT..)			
				Тип покрытия	–	CVD	CVD	PVD
				Обозначение инструментального материала	K10	BK64	BK68	BK8425
				Код материала режущего инструмента	**21**	**64**	**68**	**8425**
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала				
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0		100 - 180	90 - 160	100 - 180
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0		100 - 180	90 - 160	100 - 180
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1		100 - 180	90 - 160	100 - 180
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0		60 - 120	50 - 110	70 - 130
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0		60 - 120	50 - 110	70 - 130
HSS				4.1				
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0				
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0		60 - 140		80 - 160
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1		60 - 140		80 - 160
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0		60 - 140		80 - 160
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0	60 - 150		60 - 140	140 - 200
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1	60 - 150		60 - 140	140 - 200
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0	60 - 150		60 - 140	140 - 200
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1	60 - 150		60 - 140	140 - 200
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0	60 - 150		60 - 140	140 - 200
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1	60 - 150		60 - 140	140 - 200
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2	60 - 100			
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0	200 - 500			
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1	200 - 500			
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0	200 - 500			
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1	200 - 500			
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0	200 - 500			

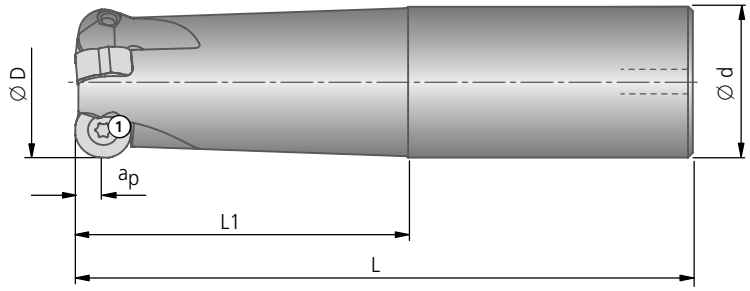
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

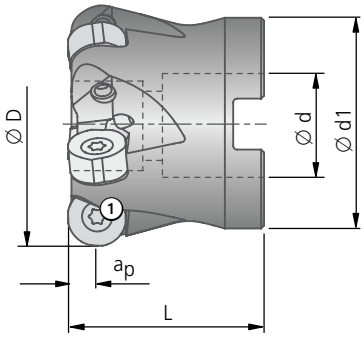
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

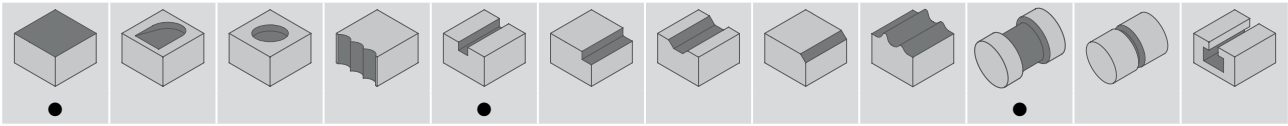
KOMET ®

Ø 32 – 100 мм

Копировальная фреза Q75-KCM







Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком										
Ø D	№ заказа	$Ød_{h6}$	L	L1	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
32	F55 20130	32	131	70	4,5	19.000	3		N00 57890 S40110-15IP 4,3 Nm	Q75 42.. RNKU | ROHU
	F55 21130		165			17.000				

Насадные фрезы											
Ø D	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	a_p max.	Макс. частота вращения мин⁻¹	Z	kg	Дифференциальный винт № заказа	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
40	F55 00150	16	38	40	4,5	15.900	4		L02 30980 15Nm	N00 57890 S40110-15IP 4,3 Nm	Q75 42.. RNKU | ROHU
50	F55 00170	22	43	40	4,5	12.700	5		–		
63	F55 00190	22	48	40	4,5	10.100	6	0,43	–		
80	F55 00210	27	58	50	4,5	7.950	8		–		
100	F55 00230	32	78	50	4,5	6.350	10		–		

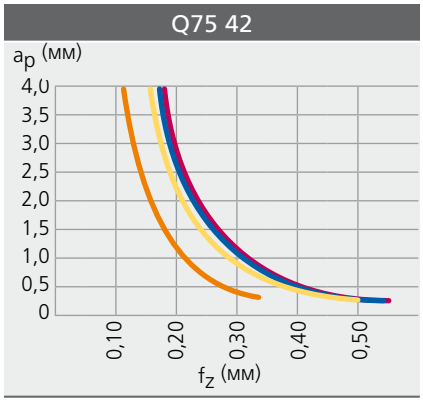
Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 4700100105).

Комплект поставки насадной фрезы Ø 40 мм:
с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 4700100105) и дифференциальный винт.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

По мере уменьшения глубины резания подача на зуб может увеличиваться.
Пример для a_e/D > 0,3-1



● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D								
	№ заказа	ISO-код	Группа материала	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)	a_p
Промежуточная черновая обработка	Q75 42010.008425	RNKU1204MO-01 BK8425	P	0,21 **0,33** 0,46	0,15 **0,24** 0,33	0,13 **0,20** 0,27	0,10 **0,17** 0,24	4,5
Высокожаропрочные сплавы	Q75 42250.036435	ROHU1204MO-25 BK6435	S	0,21 **0,26** 0,30	0,15 **0,18** 0,21	0,12 **0,135** 0,15	0,10 **0,115** 0,13	4,5
Титан / сплавы титана	Q75 42250.037740	ROHU1204MO-25 BK7740						
Чистовая и окончательная обработка	Q75 42210.032740	ROHU1204MO-21 BK2740	M	0,21 **0,33** 0,45	0,15 **0,24** 0,32	0,12 **0,18** 0,23	0,10 **0,15** 0,19	4,5
	Q75 42050.006110	RNKU1204MO-05 BK6110	K	0,21 **0,33** 0,46	0,15 **0,24** 0,33	0,13 **0,20** 0,27	0,10 **0,17** 0,24	4,5

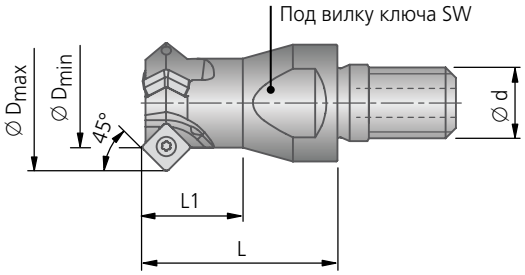
например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

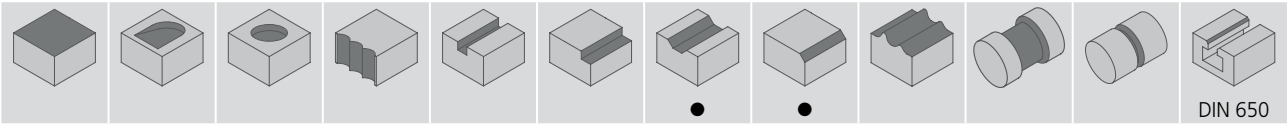
Скорость резания v_c (м/мин)												
				Пластины	Q75.. (RNKU.. / ROHU..)							
				Тип покрытия	PVD		CVD	CVD	PVD		CVD
				Обозначение инструментального материала	BK8425		BK6435	BK7740	BK2740		BK6110
				Код материала режущего инструмента	**8425**		**6435**	**7740**	**2740**		**6110**
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая+влажная
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0	100-220	70-180					
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P 2.0	80-220	70-170					
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P 2.1	100-220	70-170					
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	80-200	70-160					
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P 4.0	80-170	70-150					
HSS				P 4.1	80-140	60-120					
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0			25-75				
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				25-75			
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M 6.0					160-250	60-140	
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1					150-220	60-140	
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M 7.0					100-250	60-140	
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K 8.0							140-350
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K 8.1							120-320
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K 9.0							100-250
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1							120-320
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K 10.0							120-320
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K 10.1							120-320
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K 10.2							100-250
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	N 12.0							
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	N 12.1							
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0							
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	N 13.1							
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	N 14.0							
закаленная сталь < 45 HRC		1400		H 15.0							
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0							

Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e. Дополнительные параметры резания см. на стр. 152-153.

KOMET® Quatron *Chamfer* Ø 12 – 44 мм

Фреза для снятия фасок





Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Навинчиваемая фреза															
Ø D max	Ø D min	Снятие фасок от ширины канавки вперед a	Снятие фасок от ширины канавки назад a	Ширина канавки, макс. вперед / назад	№ заказа	Ø d	L	L1	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
12	6	6	8	2×45°	**F53 30220**	M10	30	12	38.000	15	40	1	0,03	**N00 56041** S/M2×4,3-6IP 0,62 Nm	**W83 13..** SOEX 05..
17,5	11,5	12	11,5	2×45°	**F53 30230**	M10	30	15	32.000	15	40	2	0,04		
23	17	17	17	3×45°	**F53 30240**	M12	35	18	24.000	17	60	3	0,07	**N00 57553** S/M2,2×5,5-6IP 1,01 Nm	**W83 18..** SOEX 06..
30	22	22	22	4×45°	**F53 30250**	M12	35	–	17.000	17	60	3	0,09	**N00 57571** S/M2,5×6,3-8IP 1,28 Nm	**W83 23..** SOEX 07..
35	25	25	25	5×45°	**F53 30260**	M12	35	40	18.000	17	60	3	0,18	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32..** SOEX 09..
44	34	34	34	5×45°	**F53 30270**	M16	42	40	16.000	27	80	3	0,26		

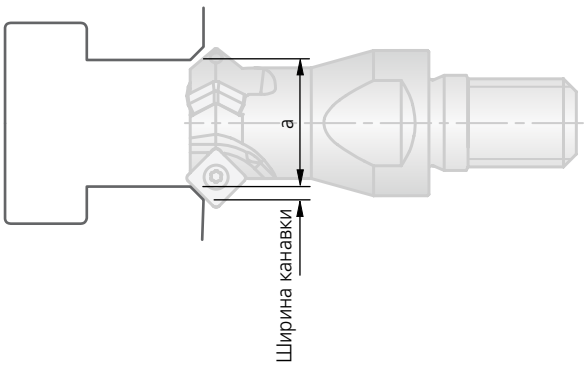
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 143.

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

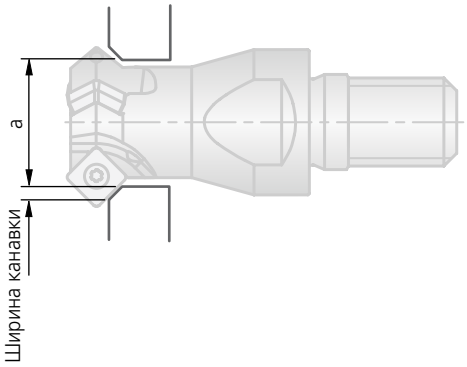
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Обработка торцом

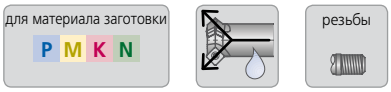


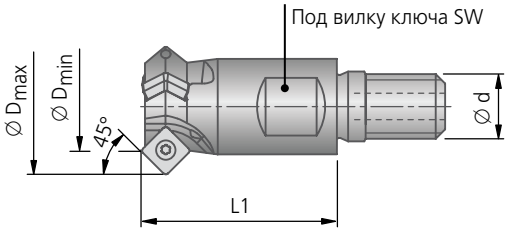
Обработка тыльной стороной

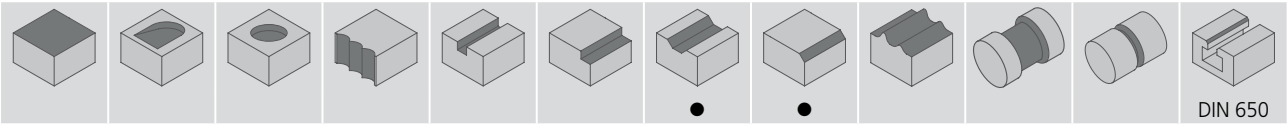


● очень хорошо | ◐ хорошо

Фреза для снятия фасок







Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Навинчиваемая фреза																
		Снятие фасок от ширины канавки		Ширина канавки, макс.		Полезная длина									Зажимной винт	Пластины
		вперед	назад	вперед	назад	назад										
Ø D max	Ø D min	a	a			b max	№ заказа	Ø d	L1	Макс. частота вращения мин⁻¹	Раствор ключа SW	Момент затяжки Nm	Z	kg	№ заказа описание	№ заказа ISO-код
13,7	7,25	7	10,2	2×45°	1,5×45°	33	**F53 30280**	M5	30	34.000	8	7	1	0,01	**N00 56041** S/M2×4,3-6IP 0,62 Nm	**W83 13..** SOEX 05..
19,2	11,67	13	14,5	2×45°		33	**F53 30290**	M8	30	28.000	12	15	2	0,04		
25,75	17,27	18,5	19	3×45°		38	**F53 30300**	M10	35	20.000	15	40	3	0,06	**N00 57553** S/M2,2×5,5-6IP 1,01 Nm	**W83 18..** SOEX 06..

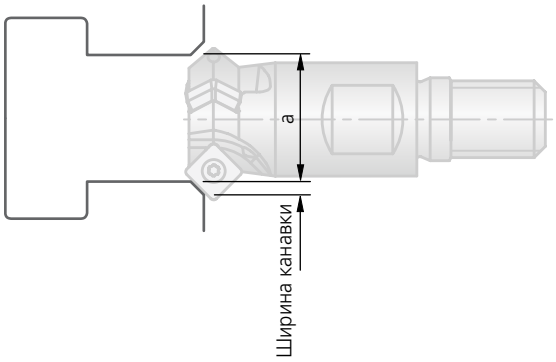
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 143.

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

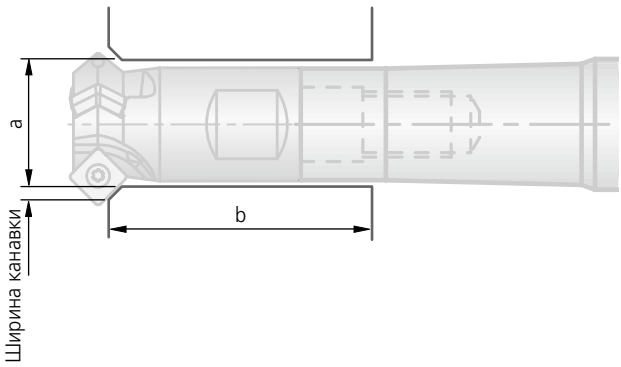
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Обработка торцом

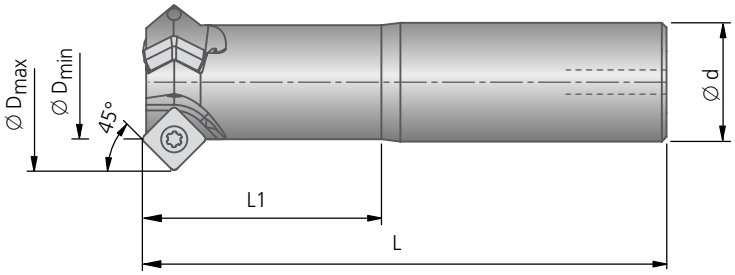


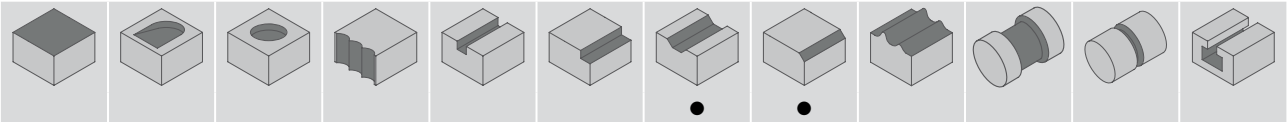
Максимальное увеличение полезной длины при обработке тыльной стороной



KOMET® Quatron *Chamfer* Ø 12 – 44 мм

Фреза для снятия фасок





Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком													
Ø D max	Ø D min	Снятие фасок от ширины канавки вперед a	Снятие фасок от ширины канавки назад a	Ширина канавки, макс. вперед / назад	№ заказа	Ød$_{h6}$	L	L1	Макс. частота вращения мин$^{-1}$	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
12	6	6	8	2×45°	**F53 30120**	16	75	17	38.000	1	0,08	**N00 56041** S/M2×4,3-6IP 0,62 Nm	**W83 13..** SOEX 05..
17,5	11,5	12	11,5	2×45°	**F53 30130**	16	82	26	32.000	2	0,09		
23	17	17	17	3×45°	**F53 30140**	20	90	33	24.000	3	0,17	**N00 57553** S/M2,2×5,5-6IP 1,01 Nm	**W83 18..** SOEX 06..
30	22	22	22	4×45°	**F53 30150**	20	95	–	17.000	3	0,22	**N00 57571** S/M2,5×6,3-8IP 1,28 Nm	**W83 23..** SOEX 07..
35	25	25	25	5×45°	**F53 30160**	25	110	50	18.000	3	0,37	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**W83 32..** SOEX 09..
44	34	34	34	5×45°	**F53 30170**	32	115	50	16.000	3	0,67		

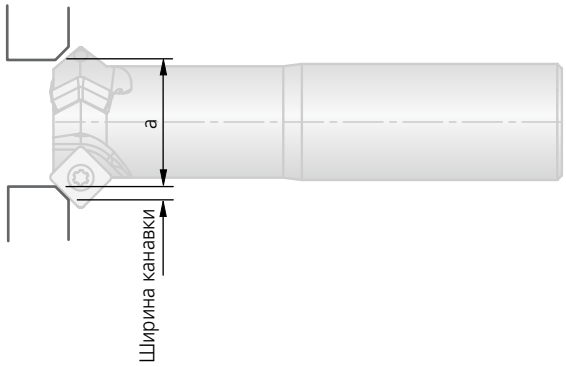
Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 143.

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

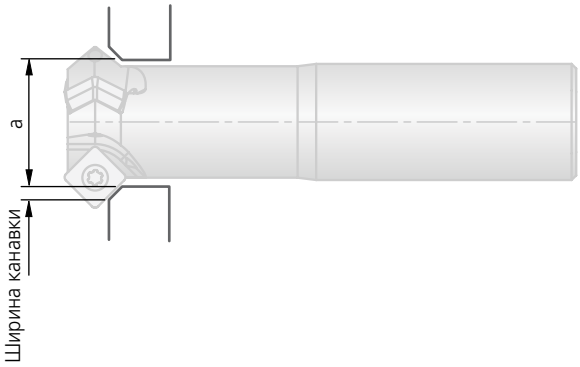
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Обработка торцом



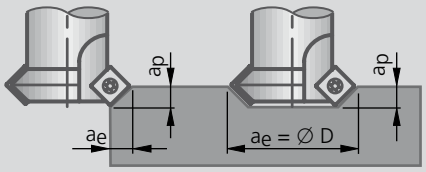
Обработка тыльной стороной



● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D



	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
P	0,14 **0,20** 0,27	0,10 **0,15** 0,20	0,08 **0,12** 0,16	0,07 **0,11** 0,15
S				
M	0,14 **0,25** 0,36	0,10 **0,18** 0,26	0,08 **0,15** 0,22	0,07 **0,13** 0,19
K	0,14 **0,20** 0,27	0,10 **0,15** 0,20	0,08 **0,12** 0,16	0,07 **0,11** 0,15
N	0,14 **0,20** 0,27	0,10 **0,15** 0,20	0,08 **0,12** 0,16	0,07 **0,11** 0,15

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

Пластины (добавить топографию и код инструментального материала)					W83 13_.0.04___ / W83 18_.0.06___ / W83 23_.0.08___ / W83 32_.0.08___			
				Топология	01		21	
				Тип покрытия	PVD	PVD	PVD	PVD
				Обозначение инструментального материала	BK7935	BK8425	BK8430	BK7710
				Код материала режущего инструмента	7935	8425	8430	7710
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала				
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0	250 - 300	250 - 300	250 - 300	
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0	200 - 250	200 - 250	200 - 250	
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1	250 - 300	250 - 300	250 - 300	
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	150 - 200	150 - 200	150 - 200	
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0	130 - 180	130 - 180	130 - 180	
HSS				4.1				
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0				
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1				
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0	80 - 120	80 - 160		
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1	80 - 120	80 - 160		
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0	80 -120	80 - 160		
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0		140 - 200	80 - 120	
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1		140 - 200	80 - 120	
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0		140 - 200	80 - 120	
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1		140 - 200	80 - 120	
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0		140 - 200	80 - 120	
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1		140 - 200	80 - 120	
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2		–	80 - 120	
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0				120 - 250
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1				120 - 250
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0				120 - 250
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1				120 - 250
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0				120 - 250

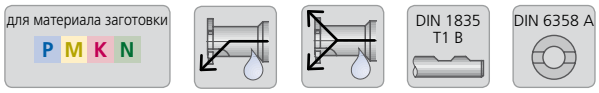
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

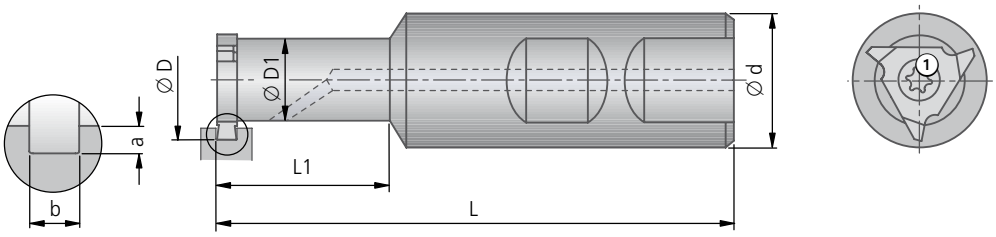
KOMET ®

Ø 10 – 80 мм

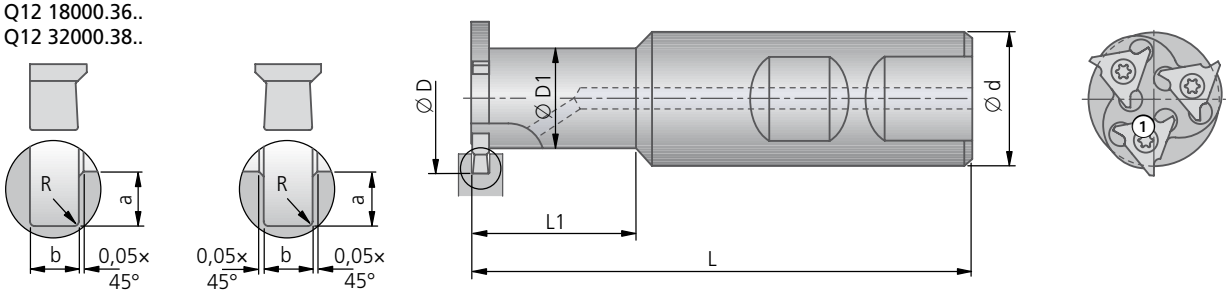
Канавочная фреза



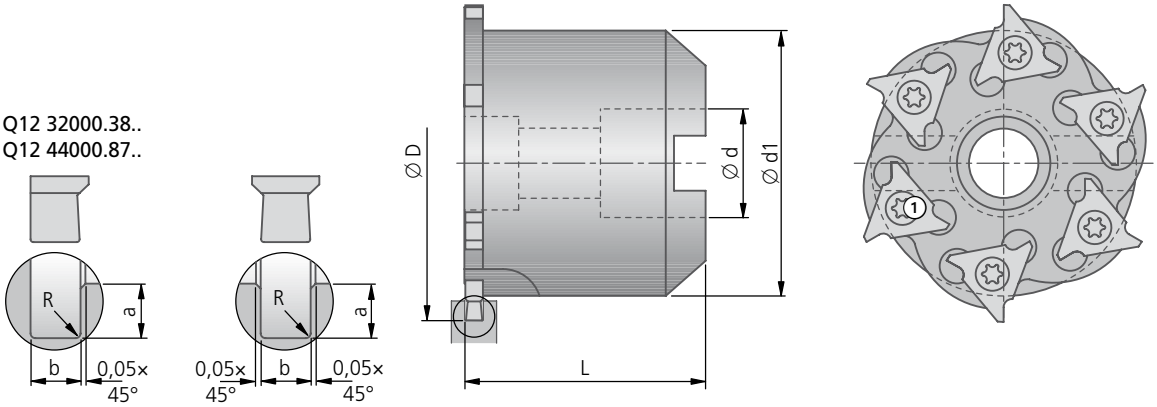
Исполнение:
Размер b согласован с шириной канавки (допуск H13) стопорных колец согласно DIN 471 и DIN 472; он соответствует верхней границе допуска ширины канавки, которая с учетом износа все еще может быть выполнена точно по размеру.



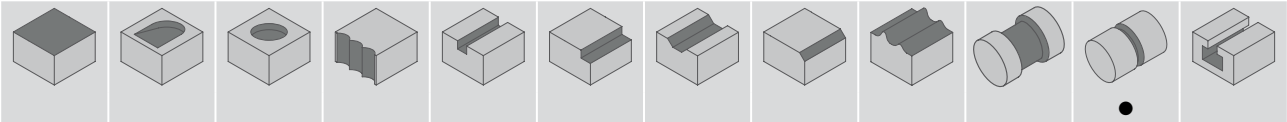
Q12 18000.36..
Q12 32000.38..



Q12 32000.38..
Q12 44000.87..



● очень хорошо | ◐ хорошо



Y = количество пластин
Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком														
Ø D	b^{H13}	a	R	№ заказа	$Ød_{h6}$	ØD1	L	L1	Y	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины .36.. .38.. № заказа ISO-код	для b
10	1,1	0,9	–	**F51 70050**	16	8,2	84	24	1	3	0,09	**N00 57221** S2553-7IP 0,9 Nm	**Q12 18000.10..** TPAX1103ZZ R	1,1
16	1,1 1,3 1,6	0,9 1,3 1,4	–	**F51 70080**	16	13	84	24	1	3	0,10	**N00 57281** S3598-15IP 2,8 Nm	**Q12 32000.15..** **Q12 32000.16..** **Q12 32000.17..** TCAX16T3ZZ	1,1 1,3 1,6
25	1,6 1,85	1,0 1,25	0,1 0,1	**F51 70121**	25	20,5	100	42	3	3	0,35	**N00 57221** S2553-7IP 0,9 Nm	**Q12 18000.31..** **Q12 18000.32..** **Q12 18000.33..** **Q12 18000.34..** **Q12 18000.36..** TNAX1103ZZ R	1,6 1,85 2,15 2,65 2,65
25	2,15 2,65	1,5 1,75	0,1 0,2	**F51 70140**	25	20,5	100	42	3	3	0,30			
40	2,65 3,15 4,15	1,75 1,75 2,5	0,2 0,2 0,3	**F51 70201**	32	33	110	49,5	3	3	0,65	**N00 57281** S3598-15IP 2,8 Nm	**Q12 32000.41..** **Q12 32000.42..** **Q12 32000.43..** **Q12 32000.38..** TNAX1604ZZ R	2,65 3,15 4,15 4,15

Насадные фрезы														
Ø D	b^{H13}	a	R	№ заказа	Ø d^{H7}	Ø d1	L	Y	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластины .38.. .87.. № заказа ISO-код	для b
63	2,65 3,15 4,15	1,75 1,75 2,5	0,2 0,2 0,3	**F51 71031**	16	8,2	84	6	6	0,63	**N00 57281** S3598-15IP 2,8 Nm	**Q12 32000.41..** **Q12 32000.42..** **Q12 32000.43..** **Q12 32000.38..** TNAX1604ZZ R	2,65 3,15 4,15 4,15
80	4,15 4,65 5,15	2,5 3,4 4,0	0,3 0,3 0,3	**F51 71101**	27	68	50	6	6	1,25	**N00 57301** S45100-20IP 6,25 Nm	**Q12 44000.84..** **Q12 44000.85..** **Q12 44000.86..** **Q12 44000.87..** NAX2206ZZ R	4,15 4,65 5,15 5,15

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

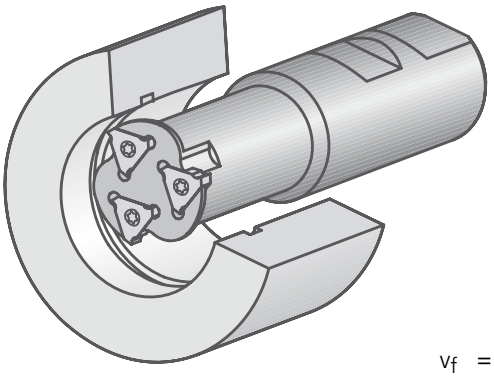
Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

Расчет фрезерования по кругу

Определение средней толщины стружки осуществляется с учетом данных геометрии обрабатываемой детали и инструмента.
В общем времени обработки резанием должно быть учтено время подвода и отвода.
При работе с этими инструментами для фрезерования по кругу также возможно осевое «обрушение».

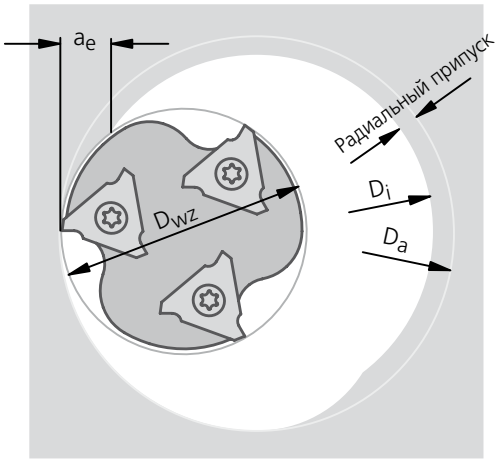
a_e = ширина контакта, радиальная глубина резания в мм
D_a = внешний (увеличенный) диаметр в мм
D_i = внутренний (существующий) диаметр отверстия в мм
D_{wz} = диаметр фрезы в мм
n = диаметр в мм
z_{eff} = фактическое число зубьев
f_z = подача в секунду в мм/зуб

Фрезерование по кругу внутреннее



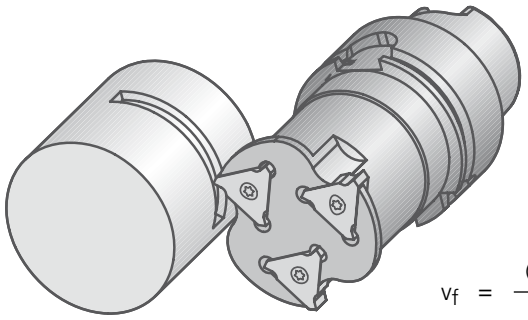
$$a_e = \frac{D_a^2 - D_i^2}{4\,(D_a - D_{wz})}$$

$$v_f = \frac{(D_a - D_{wz}) \times n \times z_{eff} \times f_z}{D_a}$$



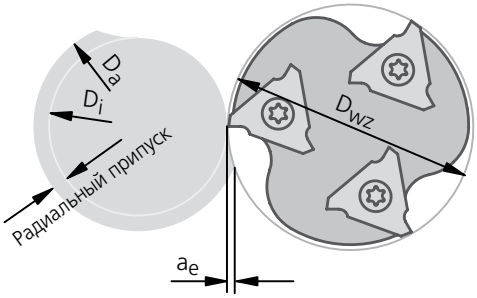
a_e > Радиальный припуск

Фрезерование по кругу наружное



$$a_e = \frac{D_a^2 - D_i^2}{4\,(D_i - D_{wz})}$$

$$v_f = \frac{(D_i - D_{wz}) \times n \times z_{eff} \times f_z}{D_i}$$



a_e < Радиальный припуск

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D		≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
	P	0,10 **0,16** 0,23	0,07 **0,12** 0,16	0,06 **0,10** 0,14	0,05 **0,08** 0,12
	S				
	M	0,10 **0,14** 0,19	0,07 **0,10** 0,14	0,06 **0,09** 0,12	0,05 **0,07** 0,10
	K	0,10 **0,19** 0,29	0,07 **0,14** 0,21	0,06 **0,12** 0,17	0,05 **0,10** 0,15
	N	0,10 **0,29** 0,48	0,07 **0,21** 0,35	0,06 **0,17** 0,29	0,05 **0,15** 0,26

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

				Пластины	Q12		
				Тип покрытия	–	PVD	PVD
				Обозначение инструментального материала	K20	BK2715	BK8425
				Код материала режущего инструмента	22	2715	8425
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала	.36.. .38.. .87..	.36.. .38.. .87..	.36.. .38.. .87..
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		1.0			100-180
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		2.0			100-180
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		2.1			100-180
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0			70-130
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		4.0			70-130
HSS				4.1			
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	5.0			
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1			
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		6.0			80-160
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1			80-160
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		7.0			80-160
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	8.0	60-150	140-250	140-200
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	8.1	60-150	110-200	140-200
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	9.0	60-150	130-230	140-200
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1	60-150	110-200	140-200
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	10.0	60-150	100-180	140-200
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	10.1	60-150	100-180	140-200
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	10.2	60-100	90-150	
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	12.0	200-500		
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	12.1	200-500		
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0	200-500		
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	13.1	200-500		
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	14.0	200-500		
закаленная сталь < 45 HRC		1400		15.0			
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0			

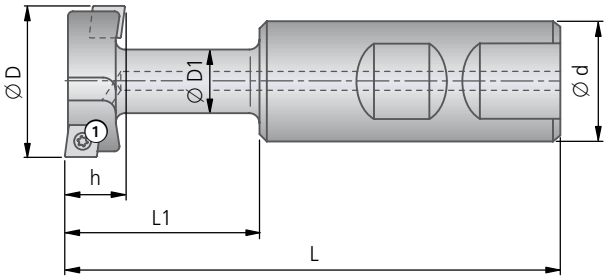
Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

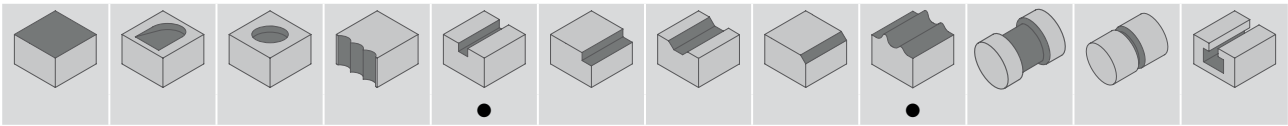
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

KOMET ®

Ø 17,5 – 47 мм

Фреза для Т-образных пазов





Y = количество пластин | Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

Фрезы с хвостовиком											
Ø D	№ заказа	$Ød_{h6}$	ØD1	$h_{-0,1}$	L	L1	Y	Z	kg	Зажимной винт № заказа описание	Пластины № заказа ISO-код
17,5	**F51 60081**	16	9	8,0	80	25	2	1	0,09	**N00 57221** S2553-7IP 0,9 Nm	**Q09 13000.0103** **Q09 13000.0122** SPGW050204
20,5	**F51 60101**	16	11	9,0	85	30	2	1	0,10	**N00 57221** S2553-7IP 0,9 Nm	**Q15 18000.018425** **Q15 18000.018440** CPMT060304 **Q15 18000.0261** CPMW060304
23,5	**F51 60121**	25	13	10,0	95	32	2	1	0,26		
30,5	**F51 60151**	25	17	11,6	105	40	4	2	0,30		
37,5	**F51 60191**	32	21	16,0	115	50	4	2	0,53	**N00 57261** S3575-15IP 2,8 Nm	**Q15 32000.048425** **Q15 32000.048440** CPMT09T308 **Q15 32000.0322** CPMW09T308
47,0	**F51 60231**	32	27	20,0	125	60	4	1	0,65		

Другие данные относительно выбора материала неперетачиваемой режущей пластины см. на стр. 149.

Объем поставки фрез: с зажимными винтами ① (предварительно установлены с использованием высокотемпературной пасты, номер для заказа 47001 00105).

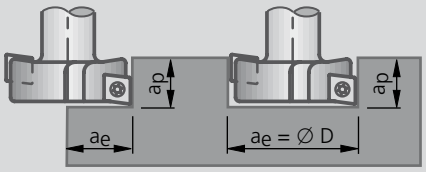
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

Рекомендация: регулярно производите замену зажимных винтов, чтобы добиться безупречной работы фрезы.

● очень хорошо | ◐ хорошо

Рекомендованные параметры режима резания

Подача fz (мм/зуб) при a_e/D



	≤ 0,1 (10%)	> 0,1-0,2 (10-20%)	> 0,2-0,3 (20-30%)	> 0,3 (30%)
P	0,10 **0,16** 0,23	0,07 **0,12** 0,16	0,06 **0,10** 0,14	0,05 **0,08** 0,12
S				
M	0,10 **0,14** 0,19	0,07 **0,10** 0,14	0,06 **0,09** 0,12	0,05 **0,07** 0,10
K	0,10 **0,19** 0,29	0,07 **0,14** 0,21	0,06 **0,12** 0,17	0,05 **0,10** 0,15
N	0,10 **0,19** 0,29	0,07 **0,14** 0,21	0,06 **0,12** 0,17	0,05 **0,10** 0,15

например фреза ∅ 100 мм, ширина контакта a_e 10 мм = $\frac{a_e}{D} = \frac{10}{100}$ = Коэффициент 0,1 (т. е. врезка происходит на 10 % от значения D)

Скорость резания v_c (м/мин)

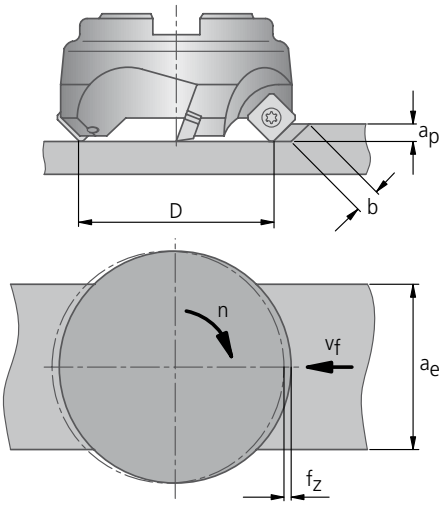
				Пластины	Q09		Q15			
				Тип покрытия	–	–	PVD	PVD	CVD	–
				Обозначение инструментального материала	P25M	K20	BK8425	BK8440	BK61	K20
				Код материала режущего инструмента	03	22	8425	8440	61	22
Материал	Образец материала, код материала/DIN	Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Группа материала						
нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	≤500		P 1.0	30 - 50		50 - 90	40 - 80		
нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	500-900		P 2.0	30 - 50		50 - 90	40 - 80		
стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	<500		P 2.1	30 - 50		50 - 90	40 - 80		
низколегированные стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	>900		P 3.0	20 - 35		35 - 65	30 - 55		
высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165CrMoV12)	>900		P 4.0	20 - 35		35 - 65	30 - 55		
HSS				P 4.1						
спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)		250	S 5.0						
титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)	400		S 5.1						
нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2)	≤600		M 6.0			40 - 80	35 - 75		
нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMoTi17-12-2)	<900		M 6.1			40 - 80	35 - 75		
нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCrSi38-18)	>900		M 7.0			40 - 80	35 - 75		
серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)		180	K 8.0		30 - 75	140 - 200		60 - 175	30 - 75
легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)		250	K 8.1		30 - 75	140 - 200		75 - 140	30 - 75
чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	≤600	130	K 9.0		30 - 75	140 - 200		80 - 160	30 - 75
чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)		230	K 9.1		30 - 75	140 - 200		75 - 140	30 - 75
чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	>600	250	K 10.0		30 - 75	140 - 200		65 - 125	30 - 75
легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)		200	K 10.1		30 - 75	140 - 200		65 - 125	30 - 75
чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2		300	K 10.2		30 - 50			55 - 105	30 - 50
медный сплав,латунь,бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)		90	N 12.0		100 - 250				100 - 250
медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)		100	N 12.1		100 - 250				100 - 250
деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)		60	N 13.0		100 - 250				100 - 250
литейный алюминиевый сплав: Si <10%, магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)		75	N 13.1		100 - 250				100 - 250
литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)		100	N 14.0		100 - 250				100 - 250
закаленная сталь < 45 HRC		1400		H 15.0						
закаленная сталь > 45 HRC		1800		H 16.0						

Скорость резания v_c может увеличиваться при уменьшении ширины контакта a_e.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

Исходные данные для расчета

a_e = Ширина фрезерования в мм
a_p = ширина резания в мм
b = Ширина среза в мм
D = диаметр в мм
f_z = Подача/зуб в мм
n = скорость вращения шпинделя, об/мин
k_c = удельная сила резания, Н/мм²
P_e = Необходимая мощность привода в кВт
v_c = скорость резания, м/мин
v_f = Скорость подачи в мм/мин
z = Количество зубьев
η = коэф. загрузки станка



Скорость резания:

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

Необходимая мощность привода:

$$P_e = \frac{a_p \times a_e \times v_f \times k_c}{60 \times 10^6 \times \eta} \quad (\text{кВт})$$

Скорость подачи:

$$v_f = f_z \times z \times n \quad (\text{мм/мин})$$

Скорость вращения шпинделя:

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D} \quad (\text{об/мин})$$

	Материал	Твердость HB	Удельная сила резания kc (Н/мм²) при подаче f_z (мм/зуб)			
			0,1	0,2	0,3	0,4
P	Углеродистая сталь 0,2%C	150	3200	2700	2450	2300
P	Углеродистая сталь 0,45%C	190	3550	3000	2750	2550
P	Углеродистая сталь 0,83%C	250	3900	3300	3000	2800
P	Легированная сталь	до 200	3550	3000	2750	2550
P		200 - 250	3900	3300	3000	2800
P		275 - 325	4300	3600	3300	2100
P		325 - 375	4600	3900	3600	3300
P		375 - 425	4850	4100	3750	3500
P		425 - 475	5000	4300	3900	3700
M	Нержавеющая сталь, ферритная	135 - 175	3100	3600	2350	2200
M		175 - 225	4150	3500	3200	3000
M	Нержавеющая сталь, мартенситная	275 - 325	4700	4000	3650	3400
M		375 - 425	5300	4500	4100	3850
M	Нержавеющая сталь, аустенитная	135 - 425	4150	3500	3200	3000
K	Литая сталь, углеродистая	до 150	2850	2400	2200	2050
K		150 - 200	3150	2650	2400	2250
K	Литая сталь, легированная	200 - 250	3400	2900	2650	2450
K		250 - 300	3700	3200	2900	2700
K	Ковкий чугун, ферритный	110 - 145		2000		
K	Ковкий чугун, перлитный	200 - 250		2000		
K	Серый чугун, низкой прочности	180		1400		
K	Серый чугун, высокой прочности, легированный	250		1800		
K	Чугун с шаровидным графитом, ферритный	160		1500		
K	Чугун с шаровидным графитом, перлитный	250		2250		
K	Кокильное литье	400		3500		

Специальные пластины для фрезерования врезанием
Факс : +7 495 956 82 63

KOMET ®

№ заказа / Дата заказа | Укажите № заказчика | Подпись | внутреннее обозначение KOMET

Компания:

Адрес:

Контакт:

Отдел:

Тел.:

Факс:

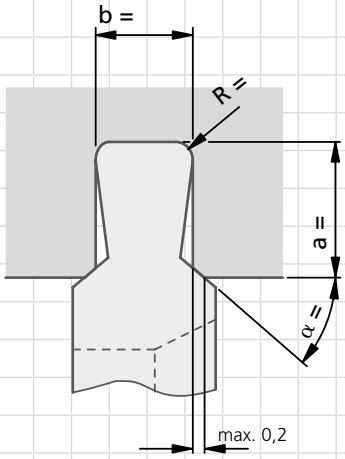
E-Mail:

Количество:

обрабатываемый материал:

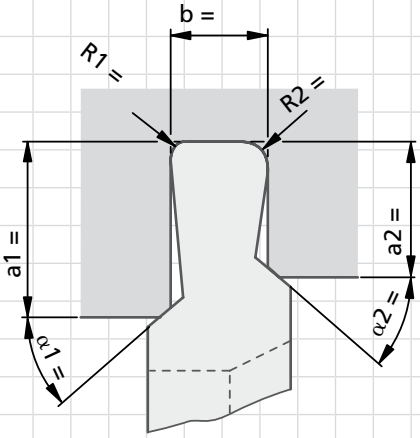
симметричные

Параметры				
Пластина размер	Ширина врезания	Глубина врезания	Радиус	Угол скоса
	b	a max.	R	α
XQ12 18...	1,60 – 2,65	2,2	0,1 – 0,5	30° – 60°
XQ12 32...	2,65 – 4,15	3,2	0,1 – 0,5	30° – 60°
XQ12 44...	4,15 – 5,80	5,2	0,1 – 0,5	30° – 60°



асимметричные

Параметры					
Пластина размер	Ширина врезания	Глубина врезания		Радиус	Угол скоса
	b	a1	a2	R1 / R2	α1 / α2
XQ12 18...	1,60 – 2,65	2,5	2,2	$0{,}0 - \frac{b}{2}$	15° – 75°
XQ12 32...	2,65 – 4,15	3,5	3,2	$0{,}0 - \frac{b}{2}$	30° – 60°
XQ12 44...	4,15 – 5,80	5,5	5,2	$0{,}0 - \frac{b}{2}$	30° – 60°



Пожалуйста, предоставьте эскиз заготовки!

KOMET ®

Рекомендованные параметры режима резания для Q40 | Q43 | Q55 | Q56 | Q63 | Q75

Рекомендуемые значения для фрез						Скорость резания v_c (м/мин)							
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Материал	Образец материала, код материала/ DIN	BK8425		BK6110		K10		BK2740	
						сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная
P	1.0	≤500		нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	100-220	70-180					150-260	90-180
P	2.0	500-900		нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	80-220	70-170					80-200	70-160
P	2.1	<500		стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMnPb30)	100-220	70-170					150-260	90-180
P	3.0	>900		низколегированные стали: конструкционные жаропрочные, термообработанные, нитридные и инструмент. стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	80-200	70-160					90-180	70-140
P	4.0	>900		высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165Cr-MoV12)	80-170	70-150					120-200	60-140
P	4.1			быстрорежущие стали		80-140	60-120					70-180	60-130
S	5.0		250	спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr19Fe19N-b5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)								20-60
S	5.1	400		титан, титановые сплавы	3.7115 (TiAl5Sn2.5)								20-70
M	6.0	≤600		нержавеющие стали	1.4306 (X2CrNi19-11) 1.4401 (X5CrNi-Mo17-12-2)	160-220	70-140					160-250	60-140
M	6.1	<900		нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNiMo-Ti17-12-2)	70-140	70-140					150-220	60-140
M	7.0	>900		нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAlSi7) 1.4862 (X8NiCr-Si38-18)	70-140	70-140					100-250	60-140
K	8.0		180	серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)			140-350	140-350		80-160		
K	8.1		250	легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)			120-320	120-320		80-160		
K	9.0	≤600	130	чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)			100-250	100-250		80-160		
K	9.1		230	чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GJS-55) 0.8055 (GTW-55)			120-320	120-320		80-160		
K	10.0	>600	250	чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)			120-320	120-320		80-160		
K	10.1		200	легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)			120-320	120-320		80-160		
K	10.2		300	чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2			100-250	100-250		80-160		
N	12.0		90	медный сплав,латунь, бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZn36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)						300-1000		
N	12.1		100	медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZn40Al2) 2.0060 (E-Cu57)						300-1000		
N	13.0		60	деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)						200-3000		
N	13.1		75	литейный алюминиевый сплав: Si <10% магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)						300-500		
N	14.0		100	литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-Al-Si10Mg)						300-400		
H	15.0	1400		закаленная сталь < 45 HRC									
H	16.0	1800		закаленная сталь > 45 HRC									

Параметры резания приводятся как базовые рекомендации для указанных обрабатываемых материалов.

Рекомендованные параметры режима резания для Q40 | Q43 | Q55 | Q56 | Q63 | Q75

Скорость резания v_c (м/мин)											
BK6435		BK7740		BK2710		BK6130		BK2735			
сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная	сухая	влажная		
						120-280	80-150	160-240	100-140	1.0	P
						80-250	70-140	120-220	90-120	2.0	P
						120-280	80-150	160-240	100-140	2.1	P
						80-220	70-140	120-220	90-120	3.0	P
	60-140					80-130	60-90	80-110	60-80	4.0	P
	60-140					80-140	60-120	80-140	60-120	4.1	P
25-75			10-60							5.0	S
			25-75							5.1	S
220-350	60-180							120	110	6.0	M
220-350	60-140							110	100	6.1	M
150-240	60-140							100	90	7.0	M
				180-350	180-350	180-350	140-190			8.0	K
				100-250	100-250	180-350	140-190			8.1	K
				100-250	100-250	130-210	80-120			9.0	K
				100-250	100-250	130-210	80-120			9.1	K
				120-250	120-250	160-200	90-120			10.0	K
				120-250	120-250	180-250	100-180			10.1	K
				100-250	100-250	100-160	80-120			10.2	K
										12.0	N
										12.1	N
										13.0	N
										13.1	N
										14.0	N
				40-60						15.0	H
				30-50						16.0	H

Параметры резания приводятся как базовые рекомендации для указанных обрабатываемых материалов.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

Зенкер KOMET® KWS
для изготовления фасок
60° и 90°

Зенкер KOMET® KWZ
для изготовления фасок согласно DIN 974, часть 1,
для винтов с цилиндрической головкой

Зенкеры KOMET® SEA и SX
Впечатляют идеальным результатом обработки.

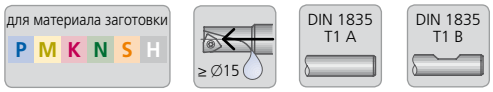
Конус инструмента, обработанный методом затыловочного шлифования, формирует кромку реза на выходе отверстия. Даже при глубоком зенкеровании зенкеры KOMET® обеспечивают спокойный ход. Это достигается благодаря использованию специального, разработанного KOMET® метода шлифования затылочной части конуса, который за счет этого предотвращает повреждение станка, обрабатываемой детали и инструмента.

Зенкер KOMET® SE
Кромка реза формируется благодаря специальному исполнению конуса зенкера.
Благодаря этому область зенкерования почти соответствует диаметру зенкованного отверстия.
Конструкция этих зенкеров обеспечивает оптимальный сход стружки, а также зенкерование без заусенцев, спокойный ход и снятие заусенцев почти со всех материалов.

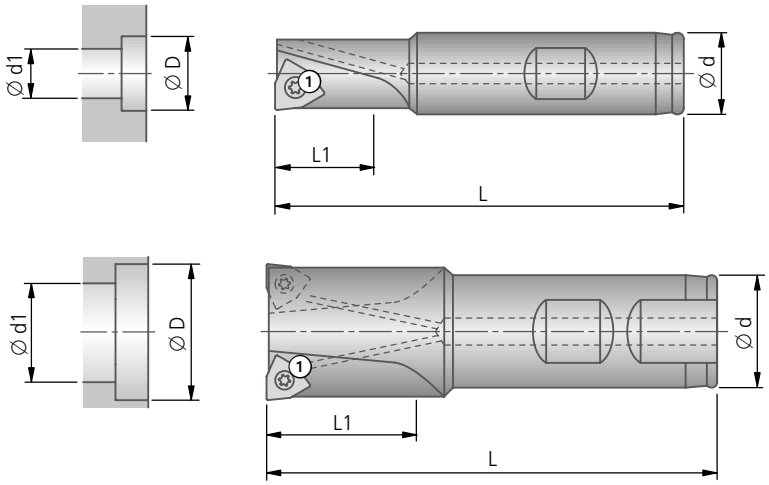
Зенкерование

	Стр
Зенкер с неперетачиваемыми режущими пластинами	
KWZ ∅ 10 – 48 мм	156 – 157
KWS ∅ 19 – 37 мм	158 – 159
Инструменты для зенкерования и снятия заусенцев	
DSE ∅ 1 – 4 мм	160
SE ∅ 2 – 15 мм	160
SEA ∅ 2 – 30 мм	160
SX ∅ 2,5 – 35 мм	161
SID ∅ 8 – 20 мм с цапфами	161

Цековка KWZ



цековки 90° по DIN974 T1 под винты с круглой головкой



Y = количество пластин
Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

●	●	●	●	●	●	✕	●	✕	✕								
KWZ											**Основные рекомендации**						
Ø D	№ заказа описание	Черновая расточка Ø Ød1 min	Ød	L	глубина конической фаски L1 max	Y	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание		Пластина № заказа ▽▽ размер		ISO-код		для материала заготовки		
10	**F10 10021** KWZ-M5K1	5,3	16	80	10	1	1	0,09	**N00 56041** S/M2×4,3-6IP 0,62 Nm		**W29 10010.048425** **W29 10010.0421**		WOEX 030204-01 BK8425 WOEX 030204-01 K10		P M S H K N		
11	**F10 10031** KWZ-M6K1	6,4	16	80	11	1	1	0,10									
15	**F10 10040** KWZ-M8K1	8,4	16	80	15	1	1	0,10	**N00 55581** M2,5×4,5-8IP 1,28 Nm		**W29 24010.048425** **W29 24010.0421**		WOEX 05T304-01 BK8425 WOEX 05T304-01 K10		P M S H K N		
18	**F10 10050** KWZ-M10K1	10,4	16	80	18	1	1	0,11	**N00 57511** S/M2,5×7,2-8IP 1,28 Nm		**W29 24010.048425** **W29 24010.0421**		WOEX 05T304-01 BK8425 WOEX 05T304-01 K10		P M S H K N		
20	**F10 10060** KWZ-M12K1	13	25	100	20	1	1	0,28									
24	**F10 11070** KWZ-M14K2	15	25	100	24	2	2	0,29									
26	**F10 11080** KWZ-M16K2	17	25	100	26	2	2	0,31									
30	**F10 11090** KWZ-M18K2	19	25	100	30	2	2	0,34	**N00 57521** S/M3,5×7,3-10IP 2,8 Nm		**W29 34010.048425** **W29 34010.0421**		WOEX 06T304-01 BK8425 WOEX 06T304-01 K10		P M S H K N		
33	**F10 11100** KWZ-M20K2	21	25	100	33	2	2	0,36	**N00 57531** S/M4,5×9-15IP 6,25 Nm		**W29 42010.048425** **W29 42010.0421**		WOEX 080404-01 BK8425 WOEX 080404-01 K10		P M S H K N		
36	**F10 11110** KWZ-M22K2	21	25	100	36	2	2	0,39									
40	**F10 11120** KWZ-M24K2	25	25	100	40	2	2	0,45									
48	**F10 11130** KWZ-M30K2	28	32	120	48	2	2	0,85	**N00 57531** S/M4,5×9-15IP 6,25 Nm		**W29 50010.048425** **W29 50010.0421**		WOEX 100504-01 BK8425 WOEX 100504-01 K10		P M S H K N		

Поставка включает: Цековка и зажимные винты ①.
Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

● очень хорошо | ◐ хорошо | ○ возможно | ✕ невозможно

Рекомендации для зенкования							v_C	Макс. f (мм/об)			
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Материал	Образец материала, код материала/ DIN	Скорость резания v_C (м/мин)		Ø 10 – 15	Ø 18 – 20	Ø 24 – 30	Ø 33 – 48
P	1.0	≤500		нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	180-240		0,06-0,12	0,12-0,20	0,15-0,25	0,20-0,30
P	2.0	500-900		нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	180-240		0,06-0,12	0,12-0,20	0,25-0,40	0,25-0,40
P	2.1	<500		стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMn-Pb30)	160		0,06-0,12	0,20	0,20-0,30	0,20-0,40
P	3.0	>900		низколегированные стали: конструкционные жаропрочные, термообработанные, нитридные и инструмент. стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	140		0,06-0,10	0,18	0,20-0,35	0,25-0,40
P	4.0	>900		высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165Cr-MoV12)	120		0,04-0,08	0,15	0,20-0,30	0,20-0,35
P	4.1			быстрорежущие стали		–		–	–	–	–
S	5.0		250	спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr-19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)	30		0,05	0,10	0,12	0,15
S	5.1	400		титан, титановые сплавы	3.7115 (Ti-Al5Sn2.5)	30		0,05	0,10	0,12	0,15
M	6.0	≤600		нержавеющие стали	1.4306 (X2Cr-Ni19-11) 1.4401 (X5CrNi-Mo17-12-2)	120		0,08	0,15	0,16	0,18
M	6.1	<900		нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNi-MoTi17-12-2)	120		0,08	0,15	0,16	0,18
M	7.0	>900		нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAl-Si7) 1.4862 (X8NiCr-Si38-18)	100		0,05	0,10	0,10	0,12
K	8.0		180	серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)	160		0,15	0,30	0,40	0,60
K	8.1		250	легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)	140		0,15	0,25	0,30	0,40
K	9.0	≤600	130	чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	140		0,15	0,25	0,30	0,35
K	9.1		230	чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GGG-55) 0.8055 (GTW-55)	120		0,12	0,20	0,25	0,35
K	10.0	>600	250	чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	120		0,10	0,18	0,25	0,30
K	10.1		200	легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)	120		0,10	0,18	0,20	0,30
K	10.2		300	чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2	100		0,10	0,15	0,20	0,25
N	12.0		90	медный сплав,латунь, бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZ-n36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)	300		0,05	0,10	0,12	0,15
N	12.1		100	медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZ-n40Al2) 2.0060 (E-Cu57)	300		0,05	0,10	0,12	0,15
N	13.0		60	деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)	300		0,05	0,12	0,15	0,20
N	13.1		75	литейный алюминиевый сплав: Si <10% магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)	250		0,06	0,16	0,20	0,25
N	14.0		100	литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)	200		0,10	0,20	0,25	0,30
H	15.0	1400		закаленная сталь < 45 HRC		50		0,05	0,10	0,15	0,20
H	16.0	1800		закаленная сталь > 45 HRC		50		0,05	0,10	0,15	0,20

Ø D	Альтернативные пластины № заказа	ISO-код	для материала заготовки
	-01 -03 -11		
для лучшего контроля стружкообразхования			
10 – 11	**W29 10030.046425** **W29 10110.0477**	WOEX 030204-03 BK6425 WOEX 030204-11 BK77	P M H N S
15 – 26	**W29 24030.046425** **W29 24110.0477**	WOEX 05T304-03 BK6425 WOEX 05T304-11 BK77	P M H N S
30	**W29 34030.046425** **W29 34110.0477**	WOEX 06T304-03 BK6425 WOEX 06T304-11 BK77	P M H N S
33 – 40	**W29 42030.046425** **W29 42110.0477**	WOEX 080404-03 BK6425 WOEX 080404-11 BK77	P M H N S
48	**W29 50030.046425** **W29 50110.0477**	WOEX 100504-03 BK6425 WOEX 100504-11 BK77	P M H N S
для более высоких скоростей резания			
10 – 11	–		
15 – 26	**W29 24010.046425** **W29 24010.047615**	WOEX 05T304-01 BK6425 WOEX 05T304-01 BK7615	P K
30	**W29 34010.0460** **W29 34010.0461**	WOEX 06T304-01 BK60 WOEX 06T304-01 BK61	P K
33 – 40	**W29 42010.0460** **W29 42010.0461**	WOEX 080404-01 BK60 WOEX 080404-01 BK61	P K
48	**W29 50010.0460** **W29 50010.0461**	WOEX 100504-01 BK60 WOEX 100504-01 BK61	P K
для большей прочности			
10 – 11	**W29 10010.047930**	WOEX 05T304-01 BK7930	P M K S H
15 – 26	**W29 24010.047930**	WOEX 05T304-01 BK7930	P M K S H
30	**W29 34010.047930**	WOEX 06T304-01 BK7930	P M K S H
33 – 40	**W29 42010.047930**	WOEX 080404-01 BK7930	P M K S H
48	**W29 50010.047930**	WOEX 100504-01 BK7930	P M K S H

В параметрах резания указаны максимальные значения для соответствующих обрабатываемых материалов.

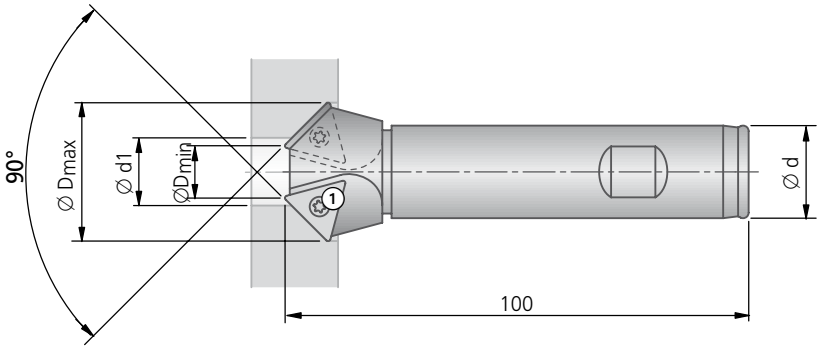
Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

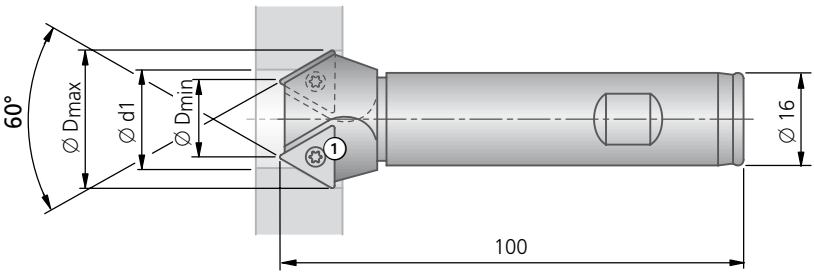
KOMET® Зенковочные инструменты

Зенковка KWS 90° | 60°

для материала заготовки
P M K N S H

DIN 1835 T1 B





Y = количество пластин

Z = эффективное число зубьев для расчета v_f

для выполнения конических фасок 90° и 60° по DIN 74, стр. 1, Форма A, чистовая	для фрезерования трапецеидальных пазов	для фрезерования по круговой интерполяции на обрабатывающих центрах	для снятия фаски на обрабатывающих центрах

KWS 90°									Основные рекомендации		
Ø D max	Ø D min	№ заказа описание	Черновая расточка Ø Ø d1 min	Ø d	Y	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластина № заказа ▽▽ размер	ISO-код	для материала заготовки
19	7	F10 00051 KWS-M10	9,5	16	2	2		N00 56111 S/M2,6×6,2-8IP 1,28 Nm	W30 14660.338425 W30 14660.3321	TOHX 090204EN-U8.77 BK8425 TOHX 090204EN-U8.77 K10	P M K N S H
23	11	F10 00061 KWS-M12	12	16	2	2					
26	11	F10 00071 KWS-M14	12	16	2	1		N00 56111 S/M2,6×6,2-8IP 1,28 Nm	W30 14720.048425 W30 14720.0421	TOHX 090204EN-G12 BK8425 TOHX 090204FN-G12 K10	P M K N S H
30	12	F10 00081 KWS-M16	13	20	2	2		N00 56211 S/M3,5×7,3-10IP 2,8 Nm	W30 26720.0560 W30 26720.0521	TOHX 140305EN-G12 BK60 TOHX 140305FN-G12 K10	P M K N S H
34	16	F10 00091 KWS-M18	17	20	2	2					
37	19	F10 00101 KWS-M20	20	20	2	2					

KWS 60°								Основные рекомендации		
Ø D max	Ø D min	№ заказа описание	Черновая расточка Ø Ø d1 min	Y	Z	kg	Зажимной винт ① № заказа описание	Пластина № заказа ▽▽ размер	ISO-код	для материала заготовки
16,5	8,1	F10 00350 KWS-M10/12-60	8,5	1	1	0,14	N00 56101 S/M2,6×5,2-8IP 1,28 Nm	W30 14660.338425 W30 14660.3321	TOHX 090204EN-U8.77 BK8425 TOHX 090204EN-U8.77 K10	P M K N S H
20	11,6	F10 00370 KWS-M14-60	12	2	2	0,14				
22	13,6	F10 00380 KWS-M16-60	14	2	2	0,15				
23,5	15,1	F10 00390 KWS-M18-60	15,5	2	2	0,15	N00 56111 S/M2,6×6,2-8IP 1,28 Nm	W30 14720.048425 W30 14720.0421	TOHX 090204EN-G12 BK8425 TOHX 090204FN-G12 K10	P M K N S H
25,5	17,1	F10 00400 KWS-M20-60	17,5	2	2	0,16				

Поставка включает: Зенковка и зажимные винты ①.

Принадлежности заказываются отдельно. Отвёртка см. главу 8.

● очень хорошо | ◐ хорошо | ○ возможно | ✕ невозможно

Рекомендации для зенкования						v_c	Макс. f (мм/об)
Группа материала		Прочность Rm (Н/мм²)	Твердость HB	Материал	Образец материала, код материала/ DIN	Скорость резания v_c (м/мин)	∅ 16,5 – 37
P	1.0	≤500		нелегированные стали	1.0037 (S235JR) 1.0715 (11SMn30) 1.0044 (S2575JR)	250	0,16
P	2.0	500-900		нелегированные / низколегированные стали	1.0050 (E295) 1.0535 (C55) 1.7131 (16MnCr5)	200	0,20
P	2.1	<500		стали с содержанием свинца	1.0718 (11SMn-Pb30)	250	0,30
P	3.0	>900		низколегированные стали: конструкционные жаропрочные, термообработанные, нитридные и инструмент. стали	1.7225 (42CrMo4) 1.1221 (C60E)	150	0,20
P	4.0	>900		высоколегированные стали	1.2341 (6CrMo15-5) 1.2601 (X165Cr-MoV12)	120	0,15
P	4.1			быстрорежущие стали		100	0,18
S	5.0		250	спец. сплавы: Инконель, Хастеллой, Нимоник, и т.д.	2.4668 (NiuCr-19Fe19Nb5Mo3) 2.4631 (Nimonic 80A)	50	0,12
S	5.1	400		титан, титановые сплавы	3.7115 (Ti-Al5Sn2.5)	100	0,20
M	6.0	≤600		нержавеющие стали	1.4306 (X2Cr-Ni19-11) 1.4401 (X5CrNi-Mo17-12-2)	160	0,15
M	6.1	<900		нержавеющие стали	1.4511 (X3CrNb17) 1.4571 (X10CrNi-MoTi17-12-2)	120	0,15
M	7.0	>900		нержавеющие / жаропрочные стали	1.4713 (X10CrAl-Si7) 1.4862 (X8NiCr-Si38-18)	100	0,15
K	8.0		180	серый чугун	0.6025 (EN-GJL-250) 0.6035 (EN-GJL-350)	150	0,40
K	8.1		250	легированный серый чугун	0.6660 (GGL-NiCr20 2)	120	0,30
K	9.0	≤600	130	чугун с шаровидным графитом, ферритный	0.7040 (EN-GJS-400-15)	120	0,30
K	9.1		230	чугун с шаровидным графитом, ферритный/перлитный	0.7050 (EN-GJS-500-7) 0.7055 (GGG-55) 0.8055 (GTW-55)	100	0,30
K	10.0	>600	250	чугун с шаровидным графитом, перлитный ковкий	0.7060 (EN-GJS-600-3) 0.8165 (GTS-65)	100	0,20
K	10.1		200	легированный чугун с шаровидным графитом	0.7661 (EN-GJSA-XNiCr20-2)	80	0,20
K	10.2		300	чугун с вермикулярным графитом	EN-GJV Ti < 0,2 EN-GJV Ti > 0,2	50	0,20
N	12.0		90	медный сплав,латунь, бронза, легированная свинцом: хорошее резание	2.0375 (CuZ-n36Pb3) 2.1182.01 (G-CuPb15Sn)	250	0,30
N	12.1		100	медный сплав, латунь, бронза: нормальное резание	2.0550 (CuZ-n40Al2) 2.0060 (E-Cu57)	250	0,20
N	13.0		60	деформируемые алюминиевые сплавы	3.3315 (AlMg1) 3.0517 (AlMnCu)	250	0,20
N	13.1		75	литейный алюминиевый сплав: Si <10% магниевый сплав	3.3561 (G-AlMg5) 3.2373.61 (G-AlSi9Mg wa)	150	0,30
N	14.0		100	литейный алюминиевый сплав: Si >10%	3.2381.01 (G-AlSi10Mg)	120	0,25
H	15.0	1400		закаленная сталь < 45 HRC		50	0,15
H	16.0	1800		закаленная сталь > 45 HRC		25	0,10

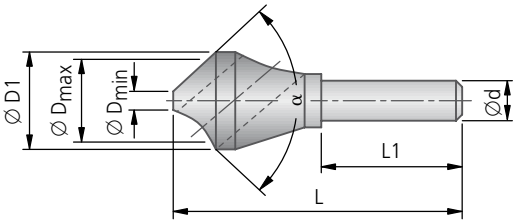
В параметрах резания указаны максимальные значения для соответствующих обрабатываемых материалов.

Внимание: См. главу 8 для более детальной информации по применению и безопасности!

KOMET® Зенковочные инструменты

Зенкер SE Ø 2 - 15 мм

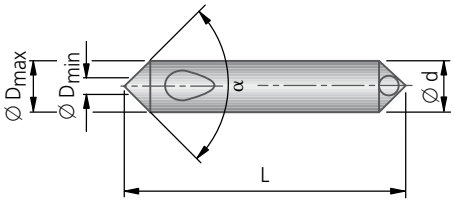
с цилиндрическим хвостовиком
Головная часть и хвостовик
из высокопроизводительной
быстрорежущей стали (HSS)



SE								
Область зенкерования Ø D min – max	α	описание	№ заказа	Ø d	Ø D1	L	L1	kg
2 – 5	90°	SE2/5-90ZYL	**H20 21011**	6	10	45	28,5	0,01
	60°	SE2/5-60ZYL	**H20 21511**	6	10	50	25	0,01
5 – 10	90°	SE5/10-90ZYL	**H20 21021**	6	14	56	30,5	0,02
	60°	SE5/10-60ZYL	**H20 21521**	6	14	63	28	0,02
10 – 15	90°	SE10/15-90ZYL	**H20 21031**	10	21	67	31,5	0,05

Зенкер DSE Ø 1 - 4 мм

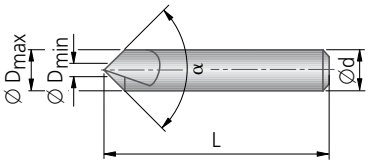
по запросу поставляется с углом конуса 60°



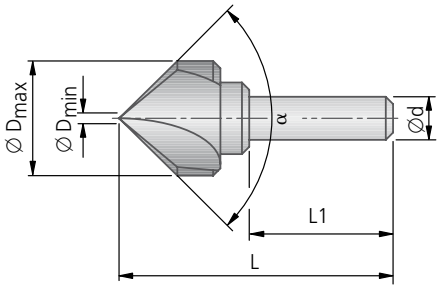
DSE						
Область зенкерования Ø D min – max	α	описание	№ заказа	Ø d	L	kg
1 – 4	90°	DSE2/5-90ZYL	**H20 21111**	6,35	45	0,01

Зенкер SEA Ø 2 - 30 мм

Головная часть и хвостовик из HSS, *хвостовик из стали
однолезвийный



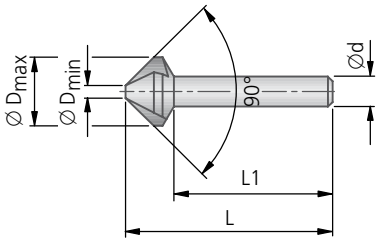
SEA 6 / SEA 9



SEA							
Область зенкерования Ø D min – max	α	описание	№ заказа	Ø d	L	L1	kg
2 – 5	90°	SEA6-90	**H20 43011**	5	50	–	0,02
2 – 10	90°	SEA9-90	**H20 43021**	10	60	–	0,03
2 – 15	90°	SEA13-90	**H20 43111**	10	65	52	0,04
2 – 20	90°	SEA19-90	**H20 43121**	10	73	48	0,06
2 – 25	90°	SEA25-90	**H20 43121**	10	80	50	0,07
3 – 30	90°	SEA32-90*	**H20 43141**	12	82	52	0,11

Зенкер SX Ø 2,5 - 25 мм

с цилиндрическим хвостовиком
изготовлен из HSS



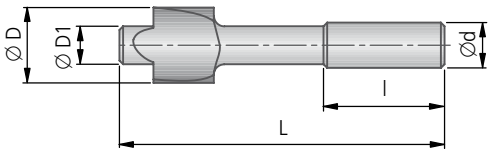
SX										
Область зенкерования Ø D min – max	описание	№ заказа	Ø d	L	L1	kg	für Senkschraube DIN 963 964	63 91	84	Zoll
2,5 – 10,0	SX10/74-90ZYL	**H20 42011**	6	50	40,2	0,01	M5			
2,5 – 10,4	SX10,4-90ZYL	**H20 42021**	6	50	40,1	0,01		M6	M5	3/16
2,8 – 12,4	SX12,4-90ZYL	**H20 42041**	8	56	44,2	0,02			M6	1/4
3,2 – 15,0	SX15/74-90ZYL	**H20 42061**	10	60	46	0,04	M8			
3,2 – 16,5	SX16,5-90ZYL	**H20 42071**	10	60	44,8	0,04		M10	M8	5/16
3,5 – 20,5	SX20,5-90ZYL	**H20 42101**	10	63	44,6	0,05				
3,8 – 25,0	SX25-90ZYL	**H20 42121**	10	67	45,3	0,06			M12	

Ваш плюс:

- Эффективный благодаря одновременной работе трех режущих кромок, что обеспечивает увеличение подачи
- Стойкий, поскольку каждая из трех режущих кромок снимает только треть подлежащего снятию материала
- Лучше всего подходит также для снятия заусенцев, поскольку работает без вибраций и не оставляет заусенцев

Зенкер SID Ø 8 - 20 мм

с пилотной цапфой для сквозных отверстий
DIN ISO 273 чистовой



SID						
Ø зенкерования Ø D	описание	№ заказа	Ø d × l	Ø D1	L	kg
8,0	SID-M4F	**H20 32121**	5 × 31,5	4,3	71	0,01
10,0	SID-M5F	**H20 32131**	8 × 35,5	5,3	80	0,03
11,0	SID-M6F	**H20 32141**	8 × 35,5	6,4	80	0,04
15,0	SID-M8F	**H20 32151**	12,5 × 40	8,4	100	0,06
18,0	SID-M10F	**H20 32161**	12,5 × 40	10,5	100	0,08
20,0	SID-M12F	**H20 32171**	12,5 × 40	13,0	100	0,10

KOMET ®

Режущие пластины

Пластины KOMET® и соответствующий инструмент обеспечивают пользователю наличие эффективной системы для обработки любых материалов.

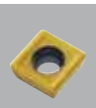
Режущие пластины для фрезерования

Режущие материалы 165

90° Сменные многогранные пластины W83

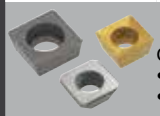
▸ 170

W83..01 – SOEX
- KOMET® Quatron *hi.feed*, KOMET® Quatron *90*, KOMET® Quatron *Chamfer*
- Фрезерование с большой подачей
- Обработка фаски
- Универсальная геометрия с прочной режущей кромкой


▸ 171

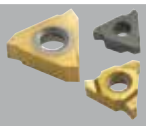
W83..21 – SOEX
- KOMET® Quatron *90*, KOMET® Quatron *Chamfer*
- Обработка фаски
- Острокромочная, высокопозитивная геометрия для цветных металлов

90° Сменные многогранные пластины Q09


▸ 172 - 174

Q09 – SPGW | SPMT | SEHW | SEHT
- Торцовая фреза
- Угол врезания 45°

60° Сменные многогранные пластины Q12


▸ 175 - 178

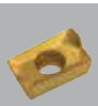
Q12 – TCAA | TNAA | TCAX | TNAX | TPAX
- Циркулярная фреза
- Дисковая фреза
- Трехгранные, с различными размерами ширины и радиуса

80° Сменные многогранные пластины Q15

▸ 179

Q15 – CPMT / CPMW
- Фреза для Т-образных пазов
- Позитивная по периметру для стали
- С фаской по периметру для чугуна

85° Сменные многогранные пластины Q36

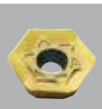

▸ 180

Q36 – APKT:
- Угловая фреза KOMET® *hi.apQ*
- Насадная фреза
- Высокопозитивная, прочная геометрия

▸ 181

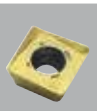
Q36 – APKT:
- Копировальная фреза
- Высокопозитивная, прочная геометрия

Сменные многогранные пластины Q40


▸ 182

Q40 53 – HOKT | HPCT | HPKT
- Торцовая фреза Q40-KFM
- С 6 режущими гранями, высокопозитивная
- С режущими кромками Wiper для высококачественной обработки поверхностей

90° Сменные многогранные пластины Q43


▸ 183

Q43 28 – SDHT | SDKT
- Угловая фреза Q43-KSM
- Очень мягкое врезание в материал

45° Сменные многогранные пластины Q43

▸ 184

Q43 38 – SDMX
- Копировальная фреза Q55-KCM с посадочным размером пластины 12
- Дополнительная геометрия для плоского фрезерования под углом 45° копировальной фрезой Q55-KCM

Сменные многогранные пластины Q47

▸ 185

Q47 – EOMT
- Копировальная фреза Q55-KCM с посадочным размером пластины 12
- Дополнительная геометрия для обработки с большими подачами копировальной фрезой Q55-KCM

Сменные многогранные пластины 1Q54

▸ 186

1Q54 – RPMX
- Копировальная фреза Q54-KCM
- Круглая пластина с индексацией 8 рабочих позиций

Сменные многогранные пластины Q55

▸ 187

Q55 – RPMX | RPHX | RDHW | RDHX
- Копировальная фреза Q55-KCM
- Круглая пластина с индексацией 8 рабочих позиций

▸ 188

Q55..26 – RPMX | RPHX
- Копировальная фреза Q55-KCM
- Круглая пластина с индексацией 4 рабочих позиций
- С режущими кромками Wiper для высококачественной обработки поверхностей

Сменные многогранные пластины Q56

▶ 189

Q56 – XPLT | XDLT | XOLT
- Торцовая фреза Q56-KHF
- Фрезерование с большой подачей
- Оптимизированная изогнутая режущая кромка для максимально высоких подач и высококачественной обработки поверхностей

45° Сменные многогранные пластины Q63

▶ 190

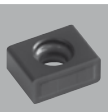
Q63 – SOKU
- Торцовая фреза Q63-KFM
- Двухсторонняя с 8 гранями
- С режущими кромками Wiper для высококачественной обработки поверхностей

Сменные многогранные пластины Q75

▶ 191

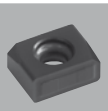
Q75 – RNKU | ROHU
- Копировальная фреза Q75-KCM
- Двухсторонняя круглая пластина с 8 гранями
- С режущими кромками Wiper для высококачественной обработки поверхностей

90° Тангенциальная СМП Q80 | 1Q80



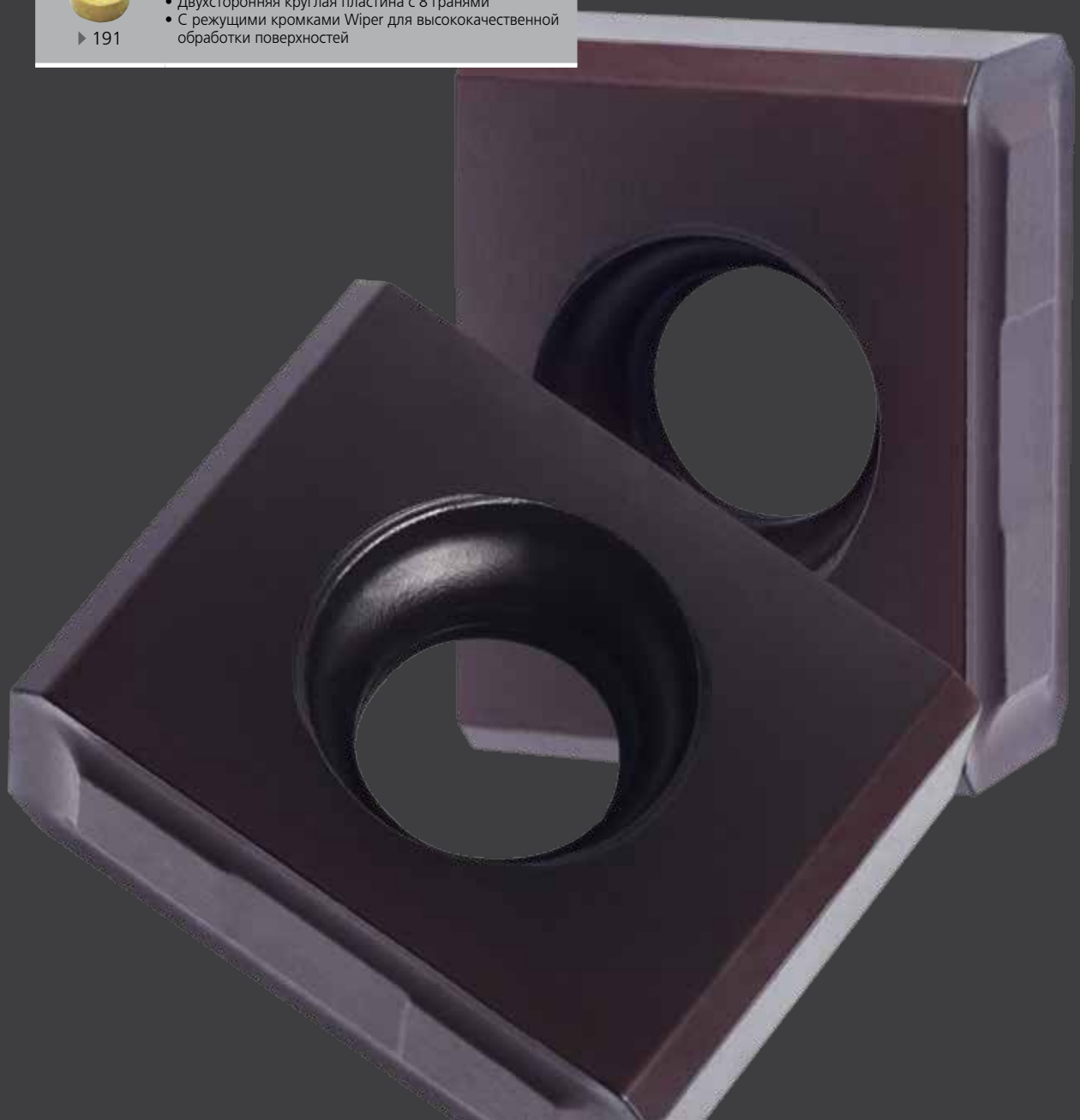
▶ 192-195

Q80 – LNGU:
- Торцовая фреза KOMET® *hi.aeQ*
- Многофункциональное использование в специальных инструментах
- 8 режущих граней
- Экстремально прочная, для максимальной производительности



▶ 193

1Q80 – LNGH:
- Торцовая фреза KOMET® *hi.aeQ* 88°
- Геометрия стружколома обеспечивает улучшение качества поверхности



Обзор и список кодов

Рекомендации
по выбору пластин

Все размеры указаны с допуском согласно соответствующим требованиям.

	Материал заготовки
P	**Сталь:** Все виды стали и стального литья, кроме нержавеющей стали с аустенитной структурой
M	**Нержавеющая сталь:** Нержавеющая аустенитная и аустенитно-ферритная сталь и стальное литье
K	**Чугун:** Чугун с пластинчатым графитом, чугун с шаровидным графитом, ковкий чугун, вермикулярный графит
N	**Цветные металлы:** Алюминий и другие цветные металлы, неметаллические материалы
S	**Жаропрочные сплавы и титан:** Жаропрочные сплавы на основе железа, никеля и кобальта, титан и титановые сплавы
H	**Закаленные материалы:** Закаленная сталь, закаленные чугунные заготовки, закаленное литье

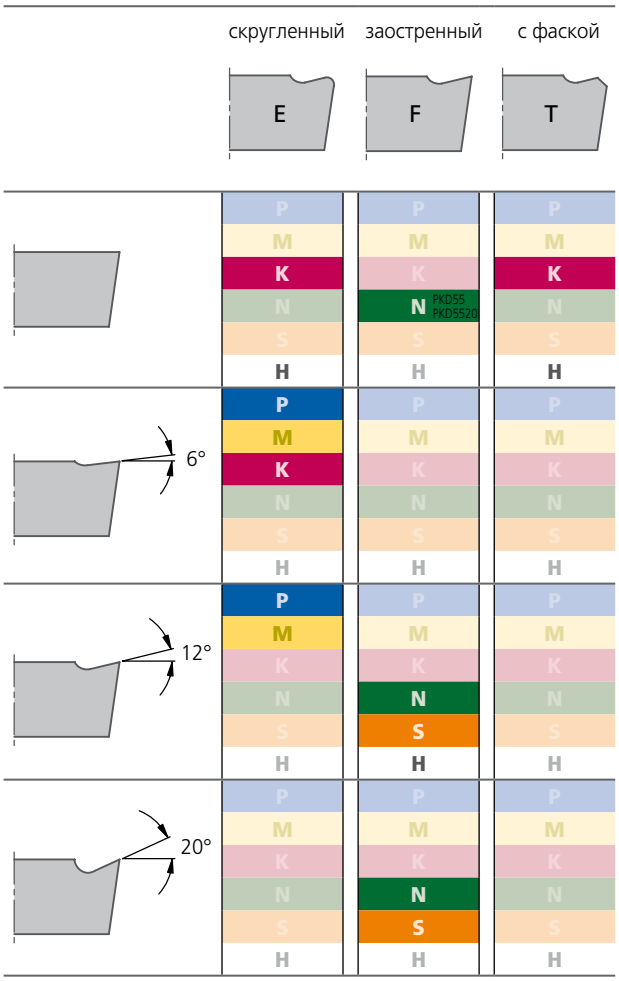
Ключ
Используемые аббревиатуры

d1	мм	Диаметр вписанной окружности
s	мм	Толщина сменной пластины
l	мм	Полезная длина режущей кромки
γ	°	Передний угол
f	мм	Конструктивный справочный размер
R	мм	Радиус при вершине
d2	мм	Диаметр отверстия

Пример нового 4-значного кода материала

BK6115 — класс ударопрочности (05...50)
- тип покрытия (например CVD Al_2O_3)
- тип режущего материала: твердый сплав + покрытие

Выбор переднего угла
Рекомендации по применению пластин со шлифованными стружечными канавками
(W00, W01, W04, W30, W32, W34, W37, W60)



без покрытия

Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+ / –), Ударная прочность (– / +)	Свойства	Режущая пластина
P25M	03	HW-P25	P, M, K, N, S, H		без покрытия: • с превосходной износостойкостью и хорошей ударопрочностью • подходит для черновой и чистовой расточки на средних и высоких скоростях резания, а также для прерывистого резания • для нелегированных сталей, ковкого чугуна, нержавеющих и литых сталей	W01 Q09 W27 Q36 W29 W30 W34 W59 W60 W79
K10	21	HW-K10	P, M, K, N, S, H		без покрытия: • нейтральная геометрия режущей кромки и с фаской подходит для любого вида чугуна • позитивная спеченная шлифованная геометрия (PD) применяется для обработки алюминия, например: с передним углом 12° и 20°, остро шлифованным и не скругленным	W00 W37 W01 W59 W04 W60 W24 W79 W27 W83 W29 W85 W30 Q36 W32 W34
K10 / мелкозернистый	23	HW-M10 HW-K15	P, M, K, N, S, H		без покрытия: • мелкозернистый твердый сплав с высокой износостойкостью и термостойкостью • в основном для обработки алюминия; с покрытием PVD также можно применять для основных групп сталей и стойких к коррозии материалов	W57..12 W58..12 C83.. C85.. C86.. Q40.. Q43.. Q55.. Q80..
K20	22	HW-K20	P, M, K, N, S, H		без покрытия: • широкий диапазон применения для чугунов • для черновой и чистовой расточки на средних и высоких скоростях резания • возможна обработка с СОЖ и без СОЖ • для чугуна, ковкого чугуна, алюминия/медных/латунных и бронзовых сплавов; главным образом применяется для фрезерования	Q09.. Q12.. Q15..

01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50

основная область применения / подходит в некоторых случаях

CVD покрытие

Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+ / –), Ударная прочность (– / +)	Свойства	Режущая пластина
BK61	61	HC-K15	P, M, K, N, S, H	< 52 HRC	CVD-TiC-Al_2O_3: • алюминий-оксидное покрытие (керамика) для любых видов чугуна на высоких скоростях резания • непригодно для обработки алюминиевых материалов!	Q15..
BK6110	6110	HC-P10 HC-K10	P, M, K, N, S, H	< 52 HRC	CVD-TiCN-TiN-Al_2O_3: • для чистовой обработки отверстий в чугуне и сталях • превосходная стабильность размеров благодаря комбинации износостойкого сплава и керамики, поверхность защищена покрытием	W30 Q36 W59 Q40 H80 Q43 Q55 Q56 Q63 Q75
BK6115	6115	HC-P20 HC-K20	P, M, K, N, S, H	<52HRC	CVD-TiCN-TiN-Al_2O_3: • высокое качество, поверхность защищена покрытием • в основном для обработки чугуна в стандартных стабильных условиях обработки, также на высоких скоростях резания	W01.. W29..00 W29..01 W30.. W80..01 W83..01 Q80..

01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50

основная область применения / подходит в некоторых случаях

Обзор и список кодов

CVD покрытие																	
Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+) / Ударная прочность (–)												Свойства	Режущая пластина
				01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
BK6130	6130	HC-P30	P													CVD-TiCN-TiN-Al_2O_3: • высокое качество, поверхность защищена покрытием • в основном для обработки чугуна • благодаря стабилизированной режущей кромке, превосходно подходит для обработки обычных и нержавеющих сталей	W83..21 Q40..
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
BK64	64	HC-P35 HC-M15	P													CVD-TiC-TiN: • многослойное покрытие на основе твердого сплава P40 • для прерывистого резания	Q09.. Q36..
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
BK6420	6420	HC-P20	P													CVD-TiCN-Al_2O_3-TiN: • хорошая прочность при исключительной износостойкости • для обработки обычных, литых и нержавеющих сталей на высоких скоростях резания	W29..01 W83..01 W83..13
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
BK6435	6435	HC-M35 HC-S35	P													**CVD-TiN-Ti (C, N); Al2O3;с покрытием Ti (N, B):** • исключительно прочный сорт с высокой износостойкостью для обработки специальных материалов	Q40.. Q43.. Q55.. Q56.. Q63.. Q75..
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
BK68	68	HC-P20	P													CVD-TiCN: • сорт с покрытием для фрезерной обработки с высокой скоростью резания, в особенности сталей и чугунного литья • высокая износостойкость, даже при недостаточном подводе СОЖ	Q36.. Q80..
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
BK74	74	HC-M25	P													CVD-TiCN-TiC-Al_2O_3: • высокопрочная твердосплавная сердцевина • для обработки стойких к коррозии и нержавеющих сталей	W83..01 W83..13
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
BK7525	7525	HC-P30	P													CVD-TiCN-Al_2O_3-TiN: • Сорт для универсального применения, со сбалансированными свойствами стойкости к износу и ударной прочности	C83.. C84.. C85.. C86..
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
BK7610	7610	HC-K10	P													CVD-TiCN-Al_2O_3: • сплав, обладающий высокой износостойкостью, для обработки серого чугуна, чугуна со сферическим графитом и чугунных материалов	C83.. C84.. C85.. C86..
			M														
			K														
			N														
			S														
			H														
				01	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50		основная область применения / подходит в некоторых случаях	

CVD покрытие

Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+ / –) / Ударная прочность (– / +) 01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50	Свойства	Режущая пластина
BK7615	7615	HC-K15	P		CVD-TiCN-Al_2O_3: • высокоизносостойкий универсальный сплав для обработки всех видов чугунов как с СОЖ, так и без нее • исключительная стойкость режущей кромки благодаря новому покрытию • может применяться для прерывистого резания • сплав, характеризующийся высокой производительностью	W01.. W27..01 W29..00 W29..01 W30.. W59.. W79.. W83..01
			M			
			K			
			N			
			S			
			H	<52HRC		
BK7740	7740	HC-M40	P		с покрытием CVD-TiN+TiB2: • очень прочный сорт с высокой износостойкостью для обработки титановых сплавов и специальных материалов	Q43 Q55.. Q56.. Q75..
			M			
			K			
			N			
		HC-S40	S			
			H			
BK KDA	KDA	HC-P20	P		CVD-TiCN-TiN-Al_2O_3: • высокое качество, поверхность защищена покрытием • в основном для обработки чугуна в стандартных стабильных условиях обработки, также на высоких скоростях резания	1Q54..M.. 1Q80..FW.
			M			
		HC-K20	K			
			N			
			S			
			H	<52HRC		
				01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50	основная область применения / подходит в некоторых случаях	

PVD покрытие

Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+ / –) / Ударная прочность (– / +) 01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50	Свойства	Режущая пластина
BK2710	2710	HC-K10	P		PVD-TiAlN: • твердый сплав с очень высокой износостойкостью • для конечной обработки отверстий в нержавеющих, конструкционных, инструментальных сталях и литых материалах • превосходная стабильность размеров благодаря комбинации прочной сердцевины и покрытия TiAlN с высоким содержанием алюминия	W00.. W30.. W60.. W79.. H80.. Q55..
			M			
			K			
			N			
			S			
			H	< 52 HRC		
BK2715	2715	HC-K20	P		PVD-TiAlN: • специальный сорт для сверления в сплошном материале и фрезерования материалов GJL и GJS • высокая износостойкость, высокая прочность режущей кромки и достаточный запас прочности • при обработке сверлами с 2 режущими кромками подходит также для обработки высокопрочных сталей и цветных металлов	H60.. Q12.. Q80..
			M			
			K			
			N			
			S			
			H			
BK2725	2725		P		PVD-TiAlN: • универсальный твёрдый сплав с покрытием для областей применения P15-P30, M20-M25, K15-K25, для широкого спектра применения, в том числе при сложных условиях обработки в среднем диапазоне скоростей резания	H71.. Q09..
			M			
			K			
			N			
			S			
			H			
				01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50	основная область применения / подходит в некоторых случаях	

Обзор и список кодов

PVD покрытие

Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+) / Ударная прочность (–)	Диапазон применения: Износостойкость (–) / Ударная прочность (+)	Свойства	Режущая пластина
BK2730	2730	HC-M25	P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		PVD-TiAlN: • чрезвычайно мелкозернистый сплав • чрезвычайно высокая стабильность режущих кромок и максимальная износостойкость на средних и высоких скоростях	W29..20 W82..21 Q80..
BK2735	2735	HC-P35 HC-M30	P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		**с покрытием PVD-TiAlTaN:** • исключительно прочный сорт с великолепной адгезией покрытия и износостойкостью • с дополнительной обработкой	Q40..
BK2740	2740	HC-P35	P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		PVD-TiAlN: • покрытие с высоким содержанием алюминия на чрезвычайно прочной сердцевине • дополняет сорта для сверления сталей на средних скоростях резания	Q40.. Q43.. Q47.. Q55.. Q56.. Q63.. Q75..
BK7710	7710	HC-K10	P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		PVD-TiB_2: • покрытие на чрезвычайно износостойком твёрдом сплаве K10 • для чистовой и черновой обработки алюминия с содержанием кремния до 10%, а также титановых сплавов • оптимальные свойства покрытия для предотвращения нароста на режущих кромках	W29..11 W32.. W57..12 W58..12 W80..01 W82..21 W83..21 H62..
BK78	78	HC-P25	P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		PVD-TiAlN: • износостойкий твёрдый сплав с покрытием на субстрате P25M • для черновой и чистовой расточки и прерывистого резания, на средних и высоких скоростях резания • для нелегированных, литых и штампованных сталей	Q36..
BK7935	7935		P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		PVD-AlTiN: • покрытие с высоким содержанием алюминия на прочном субстрате для обработки нержавеющих и кислотостойких сталей, а также жаропрочных сплавов • рекомендуется в качестве внутренней СМП для сверления в сплошном материале и для сложных условий обработки	W80..01 W83..01 W83..13 W83..21 W83..32 Q80..
BK80	80	HC-P35	P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		PVD-TiCN: • для фрезерования, широкий диапазон применения по сталям и чугуну • прекрасный баланс между износостойкостью и прочностью делает его универсальным в использовании	Q36..
BK8425	8425	HC-P25	P, M, K, N, S, H	01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50		PVD-TiAlN/TiN: • универсальный сорт с повышенной износостойкостью за счет инновационного многослойного покрытия PVD	W01 Q15 W29 Q36 W30 Q40 W59 Q43 W80 Q47 W83 Q55 H70 Q56 Q09 Q63 Q12 Q75

Диапазон применения: Износостойкость (+) / Ударная прочность (–) — Износостойкость (–) / Ударная прочность (+)

основная область применения — подходит в некоторых случаях

PVD покрытие

Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+ / –) / Ударная прочность (– / +)	Свойства	Режущая пластина
BK8430	8430	HC-P30	P, M, K, N, S, H		PVD-TiAlN/TiN: • чрезвычайно мелкозернистый сплав • чрезвычайно высокая стабильность режущих кромок и максимальная износостойкость на средних и высоких скоростях	W29..15 W29..16 W29..20 W57..14 W57..18 W80..03 W83..03 W83..21
BK8440	8440	HC-P35	P, M, K, N, S, H		PVD-TiCN/TiN: • покрытие на чрезвычайно прочной сердцевине • для работы на средних скоростях резания, пригоден также для прерывистого резания	W00.. H60.. Q15..
BK87	87	HC-P35	P, M, K, N, S, H		PVD-TiN: • твёрдый сплав на базе P40 с покрытием • для черновой и чистовой расточки и прерывистого резания, на средних и высоких скоростях резания • для нелегированных, литых и штампованных сталей	Q09..
BK KEP	KEP	HC-K20	P, M, K, N, S, H		PVD-TiAlN: • специальный сорт для фрезерования материалов GJL и GJS • высокая износостойкость, высокая прочность режущей кромки и достаточный запас прочности • при обработке сверлами с 2 режущими кромками подходит также для обработки высокопрочных сталей и цветных металлов	1Q80..FW.
BK MGP	MGP	HC-M25	P, M, K, N, S, H		PVD-TiAlN: • Зерно сверхтонкой фракции • чрезвычайная прочность режущей кромки и высочайшая износостойкость в среднем и высоком диапазоне скоростей резания	1Q54..L..
BK PFQ	PFQ	HC-P25	P, M, K, N, S, H		PVD-TiAlN: • Зерно сверхтонкой фракции • чрезвычайная прочность режущей кромки и высочайшая износостойкость в среднем и высоком диапазоне скоростей резания	1Q54..M..

Диапазон применения: 01 | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50

основная область применения; подходит в некоторых случаях

Керамика без покрытия

Код режущего материала	№ заказа	Нормативный код		Диапазон применения: Износостойкость (+ / –) / Ударная прочность (– / +)	Свойства	Режущая пластина
CK37	37	HT-P20	P, M, K, N, S, H		без покрытия: • баланс между износостойкостью и ударопрочностью • допускает прерывистое резание и выполнение операций легкой черновой обработки	W29..00 W30.. W79.. Q09..

Диапазон применения: 01 | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50

KOMET® W83..01 SOEX

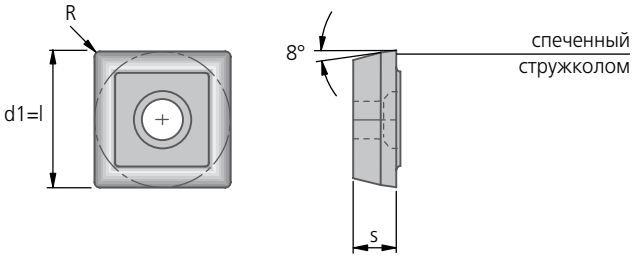
Пластины

Диапазон применения:

- KUB® Quatron, KUB® Centron Powerline
- KOMET® Quatron *hi.feed*
- KOMET® Quatron *90*
- KOMET® Quatron *Chamfer*
- Двухлезвийный инструмент TwinKom®
- Посадочные места Kometric®

Оптимальное решение для всех черновых операций. Пригодно для сталей средней и высокой твердости, а также для чугуна, в зависимости от требуемого качества обработки.
Универсальная геометрия:
Износостойкая пластина для универсального применения при внутренней и внешней обработке.

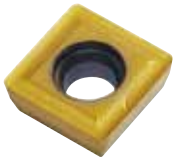
Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав									
Тип покрытия		CVD	CVD	CVD	CVD	PVD	PVD				
Обозначение инструментального материала		BK7615	BK6115	BK6420	BK74	BK7935	BK8425				
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	 7615	 6115	 6420	 74	 7935	 8425	d1	s	l	R
SOEX 050204-01	W83 13000.01..		▲		▲			5,56	2,38	5,56	0,4
	W83 13010.04..	▲		▲		▲	▲				
SOEX 060306-01	W83 18000.09..		▲		▲			6,35	3,18	6,35	0,6
	W83 18010.06..	▲		▲		▲	▲				
SOEX 07T308-01	W83 23000.01..		▲		▲			7,94	3,58	7,94	0,8
	W83 23010.08..	▲		▲		▲	▲				
SOEX 090408-01	W83 32000.15..		▲		▲			9,52	4,37	9,52	0,8
	W83 32010.08..	▲		▲		▲	▲				
SOEX 120508-01	W83 44000.18..		▲		▲			12,7	5,16	12,7	0,8
	W83 44010.08..	▲		▲		▲	▲				
Сталь	P		◐	●	◐	●	●	Пример заказа: ISO-код SOEX 050204-01 Инструментальный материал BK6420 № заказа W83 13010.046420			
Нержавеющая сталь	M			●	●	●	●				
Чугун	K	●	●	◐			●				
Цветные металлы	N										
Жаропрочные сплавы и титан	S				●	◐					
Закаленные материалы	H	◐	◐ <52HRC								
наружная режущая кромка		✓	✓	✓	✓	✓	✓				
внутренняя режущая кромка *Рекомендации*		*BK8425*	*BK8425*	*BK8425*	✓	✓	✓				

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

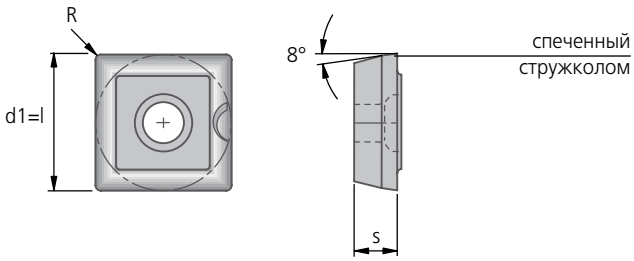


Диапазон применения:

- KUB® Quatron, KUB® Centron Powerline
- KOMET® Quatron *90*
- KOMET® Quatron *Chamfer*
- Двухлезвийный инструмент TwinKom®
- Посадочные места Kometric®

Для резания нержавеющих и обычных сталей, а также алюминиевых материалов.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав							
Тип покрытия		PVD	PVD	PVD	CVD				
Обозначение инструментального материала		BK8430	BK7935	BK7710	BK6130				
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	 8430	 7935	 7710	 6130	d1	s	l	R
SOEX 050204-21	W83 13210.04..	▲	▲	▲	▲	5,56	2,38	5,56	0,4
SOEX 060306-21	W83 18210.06..	▲	▲	▲	▲	6,35	3,18	6,35	0,6
SOEX 060308-21	W83 18210.08..	▲	▲	▲	▲				0,8
SOEX 07T308-21	W83 23210.08..	▲	▲	▲	▲	7,94	3,58	7,94	0,8
SOEX 090408-21	W83 32210.08..	▲	▲	▲	▲	9,52	4,37	9,52	0,8
SOEX 110508-21	W83 39210.08..	▲	▲	▲	▲	11,1	4,76	11,1	0,8
SOEX 120508-21	W83 44210.08..	▲	▲	▲	▲	12,7	5,16	12,7	0,8
Сталь	P	●	●		●	Пример заказа: ISO-код SOEX 050204-21 Инструментальный материал BK2730 № заказа W83 13210.042730			
Нержавеющая сталь	M	◐	◐		◐				
Чугун	K	◐	◐		◐				
Цветные металлы	N	◐		●					
Жаропрочные сплавы и титан	S	◐			◐				
Закаленные материалы	H								
наружная режущая кромка		✓	✓	✓	✓				
внутренняя режущая кромка *Рекомендации*		✓	*W83..01 – BK8425*	✓	*W83..01 – BK8425*				

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

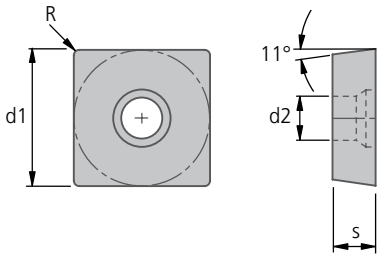
Пластины

Диапазон применения:

Фреза для Т-образных пазов

Пластины с точными размерами, полностью шлифованные, с закругленными режущими кромками. Пригодны для обработки стали и чугуна в сочетании с положительным осевым положением режущей кромки.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав					
Тип покрытия		–	–				
Обозначение инструментального материала		P25M	K20				
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	 03	 22	d1	d2	s	R
SPGW 050204	Q09 13000.01..	▲	▲	5,57	2,8	2,38	0,4
Сталь	P	●		Пример заказа: ISO-код SPGW 050204 Инструментальный материал P25M № заказа Q09 13000.0103			
Нержавеющая сталь	M	◐					
Чугун	K		●				
Цветные металлы	N		●				
Жаропрочные сплавы и титан	S						
Закаленные материалы	H						

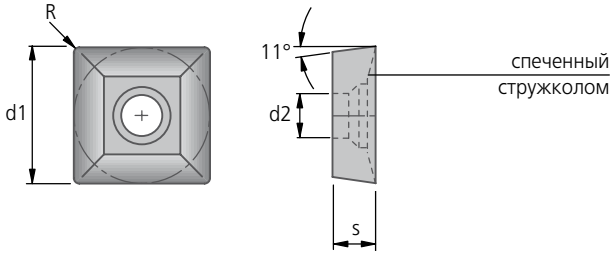
● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

Диапазон применения:

Снятие фаски
Пластины с положительным спеченным стружколомом и закруглёнными режущими кромками. Благодаря положительной геометрии стружколома, использование пластины обеспечивает высокий результат обработки даже при сложных и критических условиях резания.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав						
Тип покрытия		–	PVD	PVD				
Обозначение инструментального материала		K20	BK2725	BK87				
ISO-код	№ заказа				d1	d2	s	R
	Укажите код материала режущего инструмента ▼	22	2725	87				
SPMT 060304	Q09 18000.17..	▲	▲	▲	6,35	2,8	3,18	0,4
Сталь	P		●	●	Пример заказа:			
Нержавеющая сталь	M		●	◐	ISO-код			
Чугун	K	●			SPMT 060304			
Цветные металлы	N	●			Инструментальный материал			
Жаропрочные сплавы и титан	S	●			BK2725			
Закаленные материалы	H				№ заказа			
					Q09 18000.172725			

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

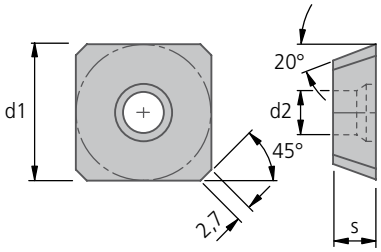
Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

Пластины

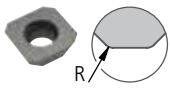
Диапазон применения:

Торцевая фреза
Пластина с точными размерами, полностью шлифованная.

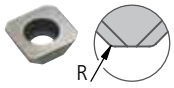
Режущая геометрия:



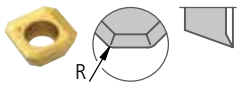
Субстрат		Твердый сплав			Cermet				
Тип покрытия		–	CVD	PVD	–				
Обозначение инструментального материала		K20	BK64	BK8425	CK37				
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	22	64	8425	37	d1	d2	s	R
SEHW 1204 AFFN-V	Q09 44000.02..	▲			▲				1,0
SEHW 1204 AFTN-V	Q09 44000.15..			▲	▲	12,7	5,5	4,76	1,0
SEHT 1204 AFEN	Q09 44000.23..		▲						1,0
Сталь	P		●	●	●	Пример заказа:			
Нержавеющая сталь	M		◐	◐	◐	ISO-код			
Чугун	K	●		◐	◐	SEHW 1204 AFFN-V			
Цветные металлы	N	●				Инструментальный материал			
Жаропрочные сплавы и титан	S					K20			
Закаленные материалы	H					№ заказа			
						Q09 44000.0222			



Q09 44000.02.. : С фаской от главной к вспомогательной режущей кромке, с острой кромкой. Пластина имеет специальную заостренную форму положительной геометрии режущей кромки для обработки хромникелевых сплавов и подобных материалов. Данная геометрия также успешно позволяет работать с материалами, при обработке которых образуется нарост на режущей кромке. Используется на низких скоростях резания с образованием стружки среднего сечения.



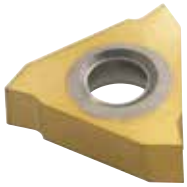
Q09 44000.15.. : С фаской от главной к вспомогательной режущей кромке, главная режущая кромка с фаской. Для черновой и чистовой обработки на средних и высоких скоростях резания и подачи. Главная режущая кромка укреплена с помощью фаски. Скруглённый переход к острой вспомогательной режущей кромке позволяет получать поверхность высокого качества. Широкий диапазон применения, в особенности пригодна для обработки стали и чугуна.



Q09 44000.23..

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

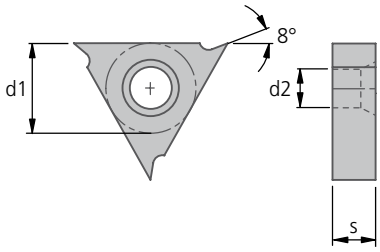


Диапазон применения:

Пазовая фреза

Положительный угол стружколома способствует мягкому резанию. Конструкция режущей кромки предполагает обработку стали или чугуна/алюминия

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав						
Тип покрытия		–	PVD	PVD				
Обозначение инструментального материала		K20	BK2715	BK8425				
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента	 22	 2715	 8425	d1	d2	s	ширина фрезерования
TCAA 1102ZZ R	Q12 18000.01..	▲	▲	▲	6,35	2,8	2,6	4-5
TCAA 1102ZZ L	Q12 18000.02..	▲	▲	▲				
TCAA 1103ZZ R	Q12 18000.03..	▲	▲	▲	6,35	2,8	3,2	6
TCAA 1103ZZ L	Q12 18000.04..	▲	▲	▲				
TNAA 16T3ZZ R	Q12 32000.05..	▲	▲	▲	9,52	4,4	3,97	7
TNAA 16T3ZZ L	Q12 32000.06..	▲	▲	▲				
TNAA 1604ZZ N	Q12 32000.07..	▲	▲	▲	9,52	3,4	4,76	8-9
TNAA 1604ZZ R	Q12 32000.52..	▲	▲	▲	9,52	4,4	4,76	8-9
TNAA 1604ZZ L	Q12 32000.53..	▲	▲	▲				
TNAA 1606ZZ R	Q12 32000.08..	▲	▲	▲	9,52	4,4	6,4	10-12
TNAA 1606ZZ L	Q12 32000.09..	▲	▲	▲				
Сталь	P			●	Пример заказа: ISO-код TCAA 1102ZZ R Инструментальный материал K20 № заказа Q12 18000.0122			
Нержавеющая сталь	M			◐				
Чугун	K		●	◐				
Цветные металлы	N	●						
Жаропрочные сплавы и титан	S							
Закаленные материалы	H							

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

Пластины

Диапазон применения:

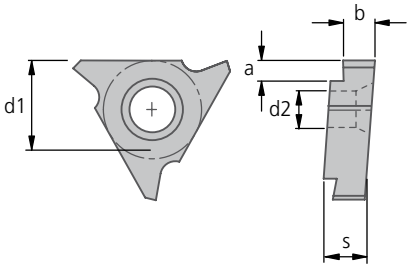
Фрезерование пазов с круговой интерполяцией

Внутреннее и внешнее фрезерование с круговой интерполяцией продольных или кольцевых пазов для стопорных/предохранительных колец.
Геометрия режущих кромок обеспечивает хороший результат при обработке стали, чугуна или алюминия, если инструмент применяется с соответствующими твердыми сплавами.

Конструкция:

Размер b соответствует ширине паза с допуском H13 для стопорного кольца по DIN 471 и DIN 472. И изготовлен по верхнему пределу допуска на ширину паза, от этого можно будет призводить паз по правильным размерам даже с наступлением износа.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав							
Тип покрытия		–	PVD	PVD					
Обозначение инструментального материала		K20	BK2715	BK8425					
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	 22	 2715	 8425	d1	d2	s	b^{H13}	a max.
TCAX 1103ZZ R-160	Q12 18000.11..	▲	▲	▲	6,35	2,8	3,2	1,60	1,4
TCAX 1103ZZ R-185	Q12 18000.12..	▲	▲	▲				1,85	1,7
TCAX 1103ZZ R-215	Q12 18000.13..	▲	▲	▲				2,15	2,0
TCAX 1103ZZ R-265	Q12 18000.14..	▲	▲	▲				2,65	2,2
TNAX 1604ZZ R-265	Q12 32000.18..	▲	▲	▲	9,52	3,4	4,76	2,65	2,2
TNAX 1604ZZ R-315	Q12 32000.19..	▲	▲	▲				3,15	2,2
TNAX 1604ZZ R-415	Q12 32000.20..	▲	▲	▲				4,15	3,2
TNAX 2206ZZ R-415	Q12 44000.21..	▲	▲	▲	12,7	5,5	6,4	4,15	4,0
TNAX 2206ZZ R-465	Q12 44000.22..	▲	▲	▲				4,65	4,5
TNAX 2206ZZ R-515	Q12 44000.23..	▲	▲	▲				5,15	4,5
TNAX 2206ZZ R-620	Q12 44000.25..	▲	▲	▲				6,20	6,0
Сталь	P			●	Пример заказа: ISO-код TCAX 1103ZZ R-160 Инструментальный материал K20 № заказа Q12 18000.1122				
Нержавеющая сталь	M			◐					
Чугун	K		●	◐					
Цветные металлы	N	●							
Жаропрочные сплавы и титан	S								
Закаленные материалы	H								

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

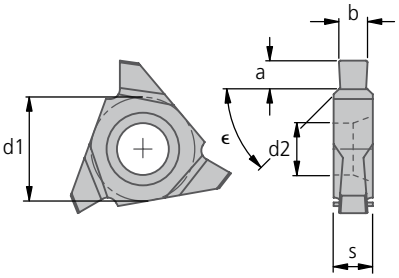
Диапазон применения:

Фрезерование пазов с круговой интерполяцией

Внутреннее и внешнее фрезерование с круговой интерполяцией продольных или кольцевых пазов для стопорных/предохранительных колец.
Геометрия режущих кромок обеспечивает хороший результат при обработке стали, чугуна или алюминия, если инструмент применяется с соответствующими твердыми сплавами.

Конструкция:
Размер b соответствует ширине паза с допуском H13 для стопорного кольца по DIN 471 и DIN 472. И изготовлен по верхнему пределу допуска на ширину паза, от этого можно будет призводить паз по правильным размерам даже с наступлением износа.

Режущая геометрия:



Размеры "a" и "b" соответствуют размерам контура полученной заготовки.

	Субстрат	Твердый сплав								
	Тип покрытия	–	PVD	PVD						
	Обозначение инструментального материала	K20	BK2715	BK8425						
ISO-код	№ заказа				d1	d2	s	b^{H13}	a	фаска ϵ
	Укажите код материала режущего инструмента ▼	22	2715	8425						
TPAX 1103ZZ R-110F	Q12 18000.10..	▲	▲	▲	6,35	2,9	3,2	1,1	0,9	–
TNAX 1103ZZ R-160F	Q12 18000.31..	▲	▲	▲	6,35	2,9	3,2	1,6	1,0	45°
TNAX 1103ZZ R-185F	Q12 18000.32..	▲	▲	▲				1,85	1,25	
TNAX 1103ZZ R-215F	Q12 18000.33..	▲	▲	▲				2,15	1,5	
TNAX 1103ZZ R-265F	Q12 18000.34..	▲	▲	▲				2,65	1,75	
TCAX 16T3ZZ R-110F	Q12 32000.15..	▲	▲	▲	9,52	4,4	3,96	1,1	0,9	–
TCAX 16T3ZZ R-130F	Q12 32000.16..	▲	▲	▲				1,3	1,3	
TCAX 16T3ZZ R-160F	Q12 32000.17..	▲	▲	▲				1,6	1,4	
TNAX 1604ZZ R-265F	Q12 32000.41..	▲	▲	▲	9,52	4,4	4,76	2,65	1,75	45°
TNAX 1604ZZ R-315F	Q12 32000.42..	▲	▲	▲				3,15	1,75	
TNAX 1604ZZ R-415F	Q12 32000.43..	▲	▲	▲				4,15	2,5	
TNAX 2206ZZ R-415F	Q12 44000.84..	▲	▲	▲	12,7	5,5	6,4	4,15	2,5	45°
TNAX 2206ZZ R-465F	Q12 44000.85..	▲	▲	▲				4,65	3,4	
TNAX 2206ZZ R-515F	Q12 44000.86..	▲	▲	▲				5,15	4,0	
Сталь	P			●	Пример заказа:					
Нержавеющая сталь	M			◐	ISO-код					
Чугун	K		●	◐	TPAX 1103ZZ R-110F					
Цветные металлы	N	●			Инструментальный материал					
Жаропрочные сплавы и титан	S				K20					
Закаленные материалы	H				№ заказа					
					Q12 18000.1022					

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Пластины

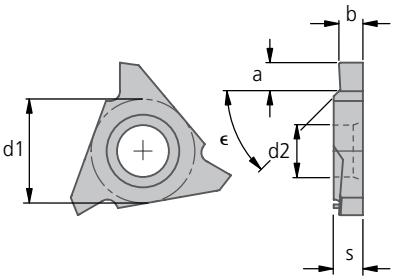
Диапазон применения:

Фрезерование пазов с круговой интерполяцией

Внутреннее и внешнее фрезерование с круговой интерполяцией продольных или кольцевых пазов для стопорных/предохранительных колец.
Геометрия режущих кромок обеспечивает хороший результат при обработке стали, чугуна или алюминия, если инструмент применяется с соответствующими твердыми сплавами.

Конструкция:
Размер b соответствует ширине паза с допуском H13 для стопорного кольца по DIN 471 и DIN 472. И изготовлен по верхнему пределу допуска на ширину паза, от этого можно будет призводить паз по правильным размерам даже с наступлением износа.

Режущая геометрия:



Размеры "a" и "b" соответствуют размерам контура полученной заготовки.

	Субстрат	Твердый сплав								
	Тип покрытия	–	PVD	PVD						
	Обозначение инструментального материала	K20	BK2715	BK8425						
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	 22	 2715	 8425	d1	d2	s	b^{H13}	a	фаска ϵ
TNAX 1103ZZ R-265F-1	Q12 18000.36..	▲	▲	▲	6,35	2,9	3,2	2,65	1,75	45°
TNAX 1604ZZ R-415F-1	Q12 32000.38..	▲	▲	▲	9,52	4,4	4,76	4,15	2,5	45°
TNAX 2206ZZ R-515F-1	Q12 44000.87..	▲	▲	▲	12,7	5,5	6,4	5,15	4,0	45°
Сталь	P			●	Пример заказа: ISO-код TNAX 1103ZZ R-265F-1 Инструментальный материал K20 № заказа Q12 18000.3622					
Нержавеющая сталь	M			◐						
Чугун	K		●	◐						
Цветные металлы	N	●								
Жаропрочные сплавы и титан	S									
Закаленные материалы	H									

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

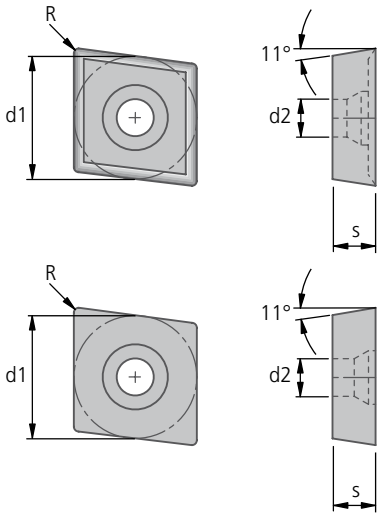
Диапазон применения:

Фреза для Т-образных пазов

CPMT:
Пластины с положительным спеченным стружколомом и закруглёнными режущими кромками. В особенности пригодны для применения во фрезах для Т-образных пазов для обработки сталей.

CPMW:
Пластина с фаской на режущей кромке. Благодаря своей режущей геометрии, она особенно подходит для обработки чугуна.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав								
Тип покрытия		–	–	CVD	PVD	PVD				
Обозначение инструментального материала		P40	K20	BK61	BK8425	BK8440				
ISO-код	№ заказа						d1	d2	s	R
	Укажите код материала режущего инструмента ▼	04	22	61	8425	8440				
CPMT 060304	Q15 18000.01..	▲			▲	▲	6,35	2,8	3,18	0,4
CPMW 060304	Q15 18000.02..			▲						
CPMW 09T308	Q15 32000.03..		▲				9,52	4,3	3,97	0,8
CPMT 09T308	Q15 32000.04..				▲	▲				
Сталь	P	●			●	●	Пример заказа:			
Нержавеющая сталь	M	◐			◐	◐	ISO-код			
Чугун	K		●	●	◐		CPMT 060304			
Цветные металлы	N		●				Инструментальный материал			
Жаропрочные сплавы и титан	S						BK8425			
Закаленные материалы	H			◐ <52HRC			№ заказа			
							Q15 18000.018425			

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

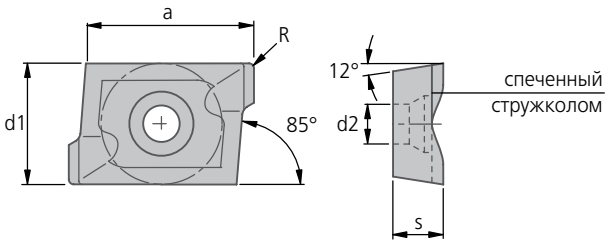
Пластины

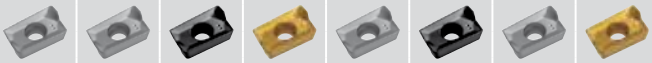
Диапазон применения:

Угловая фреза
Кукурузная фреза
Концевая фреза

Экстра положительная режущая геометрия со специально сконструированной торцевой фрезой позволяет производить обработку с высокой скоростью подачи при хорошем качестве получаемой поверхности.
Также обеспечивается мягкое резание даже при нестабильных условиях обработки. Специальная геометрия режущих кромок делает пластину универсальной в применении, наряду с соответствующими сплавами, как для обработки стали, так и чугуна с алюминием.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав												
Тип покрытия		–	–	CVD	CVD	CVD	PVD	PVD	PVD					
Обозначение инструментального материала		P25M	K10	BK6110	BK64	BK68	BK78	BK80	BK8425					
ISO-код RM = усиленная режущая кромка	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼									d1	d2	s	a	R
		03	21	6110	64	68	78	80	8425					
APKT 1003PD-RM	Q36 18000.01..	▲	▲	▲	▲		▲	▲	▲	6,7	2,8	3,5	9	0,35
APKT 1003PD-R						▲								
APKT 1203PD-RM	Q36 24000.02..	▲	▲	▲	▲		▲		▲	8,0	3,5	3,8	11	0,6
APKT 1203PD-R						▲		▲						
APKT 1605PD-RM	Q36 38000.07..	▲	▲	▲	▲		▲		▲	11,1	4,5	5,26	15	0,8
APKT 1605PD-R								▲						
Сталь	P	●			●	●	●	●	●					
Нержавеющая сталь	M				◐		◐	◐	◐					
Чугун	K		●	●		◐			●					
Цветные металлы	N		●											
Жаропрочные сплавы и титан	S		●											
Закаленные материалы	H													

Пример заказа:
ISO-код
APKT 1003PD-RM
Инструментальный материал
P25M
№ заказа
Q36 18000.0103

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

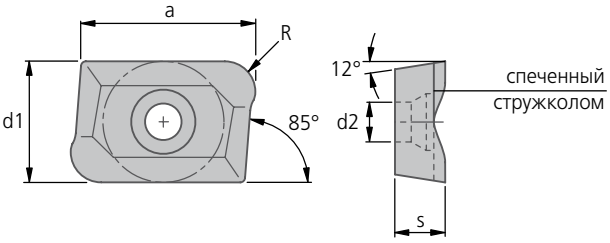
▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

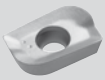
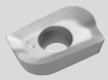
Диапазон применения:

Копировальная концевая фреза

Специальная режущая геометрия, важным отличием которой является положительный периферийный угол наклона, обеспечивает мягкое резание, особенно в диапазоне радиусов пластины; при этом необходимы низкие силы резания, что приводит к хорошему стружкообразованию.
Пластина универсальна в применении, может использоваться с различными твердыми сплавами как для обработки стали, так и для чугуна.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав								
Тип покрытия		–	CVD	CVD	PVD					
Обозначение инструментального материала		K10	BK64	BK68	BK8425					
ISO-код	№ заказа					d1	d2	s	a	R
	Укажите код материала режущего инструмента	21	64	68	8425					
APKT 120316PD-R	Q36 24000.04..	▲	▲	▲	▲					1,6
APKT 120324PD-R	Q36 24000.05..	▲	▲	▲	▲	8,0	3,5	3,8	11	2,4
APKT 120332PD-R	Q36 24000.06..	▲	▲	▲	▲					3,2
Сталь	P	◐	●	●	●	Пример заказа:				
Нержавеющая сталь	M		◐		◐	ISO-код				
Чугун	K	●		◐	●	APKT 120316PD-R				
Цветные металлы	N	●				Инструментальный материал				
Жаропрочные сплавы и титан	S					P25M				
Закаленные материалы	H					№ заказа				
						Q36 24000.0403				

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

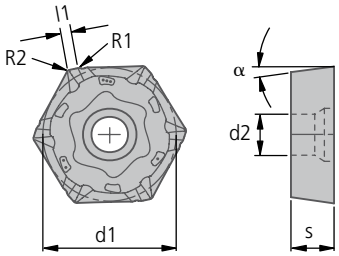
Пластины

Диапазон применения:

Торцевая фреза Q40-KFM

Шесть полезных режущих кромок, каждая с зачистной кромкой.
Высокопозитивная геометрия режущей кромки, обеспечивающая выполнение мягкого реза.
Оптимизированная геометрия для различных областей применения на небольших и средних фрезерных станках.

Режущая геометрия:

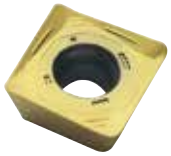


	Субстрат	Твердый сплав													
	Тип покрытия	–	PVD	PVD	PVD	CVD	CVD	CVD							
	Обозначение инструментального материала	K10	BK2735	BK2740	BK8425	BK6130	BK6435	BK6110							
ISO-код	№ заказа								d1	d2	s	l1	R1	R2	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	23	2735	2740	8425	6130	6435	6110							
HOKT0604AZER-01	Q40 53010.04..		▲			▲									
HPCT0604AZFR-12	Q40 53120.04..	▲													
HPKT0604AZER-01	Q40 53010.04..			▲	▲				16,3	4,4	4,5	1,7	0,4	0,5	11°
HPKT0604AZER-21	Q40 53210.04..			▲	▲		▲								
HPKT0604AZER-05	Q40 53050.04..							▲							
Сталь	P		●	◐	●	●			Пример заказа:						
Нержавеющая сталь	M		◐	●	◐	◐	◐		ISO-код						
Чугун	K					●		●	HOKT 0604AZ-01						
Цветные металлы	N	●							Инструментальный материал						
Жаропрочные сплавы и титан	S						●		K10						
Закаленные материалы	H								№ заказа						
									Q40 53010.0423						

Виды геометрий режущей кромки	
-01	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки стали, в т. ч. при прерывистом резании
-05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
-12	исполнение с исключительно острой геометрией (со шлифобработкой), большой передний угол для обработки цветных металлов
-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

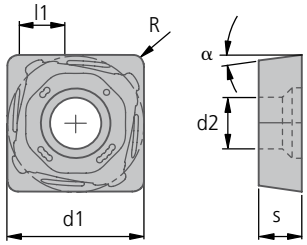


Диапазон применения:

Угловая фреза Q43-KSM

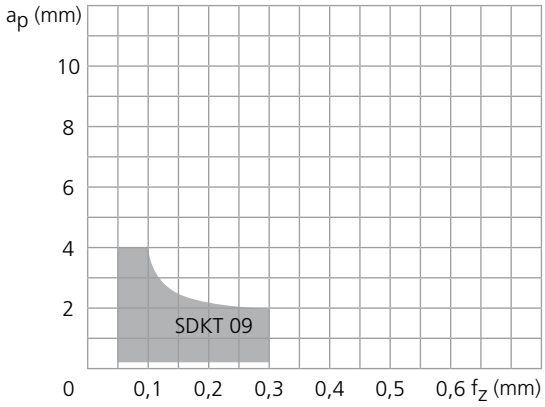
Четыре режущие кромки на сменную режущую пластину.
Для получения точного уступа в 90°.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав											
Тип покрытия		–	PVD	PVD	CVD	CVD	CVD						
Обозначение инструментального материала		K10	BK8425	BK2740	BK6110	BK6435	BK7740						
ISO-код	№ заказа							d1	d2	s	l1	R	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	23	8425	2740	6110	6435	7740						
SDHT 09T308FR-12	Q43 28120.08..	▲						9	3,4	3,97	2,5	0,8	15°
SDKT 09T308SR-01	Q43 28010.08..		▲										
SDKT 09T308SR-21	Q43 28210.08..			▲		▲	▲						
SDKT 09T308SR-05	Q43 28050.08..				▲								
Сталь	P		●	◐				Пример заказа:					
Нержавеющая сталь	M		◑	●		◑		ISO-код					
Чугун	K				●			SDHT 09T308FR-12					
Цветные металлы	N	●						Инструментальный материал					
Жаропрочные сплавы и титан	S					●	●	K10					
Закаленные материалы	H							№ заказа					
								Q43 28120.0823					

Виды геометрий режущей кромки	
-01	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки стали, в т. ч. при прерывистом резании
-05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
-12	исполнение с исключительно острой геометрией (со шлифобработкой), большой передний угол для обработки цветных металлов
-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов



● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

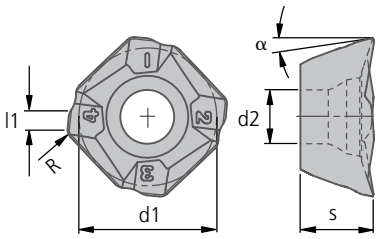
Пластины

Диапазон применения:

Копировальная фреза Q55-KCM

Четыре полезные режущие кромки на сменную режущую пластину для фрезерования плоскостей и фасок.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав										
Тип покрытия		PVD	PVD	CVD	CVD	CVD						
Обозначение инструментального материала		BK8425	BK2740	BK6110	BK6435	BK7740						
ISO-код	№ заказа						d1	d2	s	l1	R	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	8425	2740	6110	6435	7740						
SDMX 1105AE-01	Q43 38010.15..	▲					11,4	4,4	5,9	1	0,8	20°
SDMX 1105AE-21	Q43 38210.15..		▲									
SDMX 1105AE-05	Q43 38050.15..			▲								
SDMX 1105AE-25	Q43 38250.15..				▲	▲						
Сталь	P	●	◐				Пример заказа: ISO-код SDMX 1105AE-01 Инструментальный материал BK8425 № заказа Q43 38010.158425					
Нержавеющая сталь	M	◐	●		◐							
Чугун	K			●								
Цветные металлы	N											
Жаропрочные сплавы и титан	S				●	●						
Закаленные материалы	H											

Виды геометрий режущей кромки	
-01	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки стали, в т. ч. при прерывистом резании
-05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов
-25	прочная режущая кромка для обработки жаропрочных сплавов, а также титана и титановых сплавов

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

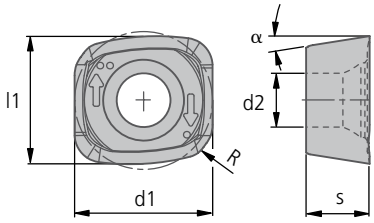
▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

Диапазон применения:

Копировальная фреза Q55-KCM

Две режущие кромки на сменную режущую пластину для обработки на высокой скорости подачи.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав							
Тип покрытия		PVD	PVD						
Обозначение инструментального материала		BK8425	BK2740						
ISO-код	№ заказа			d1	d2	s	l1	R	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	8425	2740						
EOMT 120416-21	Q47 34210.16..	▲	▲	12	4,4	5	10,5	16	9°
Сталь	P	●	◐	Пример заказа: ISO-код EOMT 120416-21 Инструментальный материал BK8425 № заказа Q47 34210.168425					
Нержавеющая сталь	M	◐	●						
Чугун	K								
Цветные металлы	N								
Жаропрочные сплавы и титан	S								
Закаленные материалы	H								

Виды геометрий режущей кромки

-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

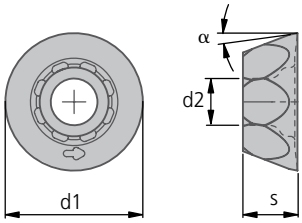
Пластины

Диапазон применения:

Копировальная фреза 1Q54-KCM

Восемь полезных режущих кромок на сменную режущую пластину. Использование различных задних углов неперетачиваемых режущих пластин. За счет использования опирающихся на две поверхности неперетачиваемых режущих пластин можно достичь высоких скоростей при максимальной стабильности. 8-кратная индексация, позволяющая добиться оптимального управления хозяйством.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав						
Тип покрытия		PVD	CVD	PVD				
Обозначение инструментального материала		BK PFQ	BK KDA	BK MGP				
ISO-код	№ заказа				d1	d2	s	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	PFQ	KDA	MGP				
RPMX 10T3M0-M5	1Q5434M511...0	▲	▲		10	3,4	3,97	11°
RPMX 10T3M0-L5	1Q5434L511...0			▲				
RPMX 1204M0-M5	1Q5442M511...0	▲	▲		12	4,5	4,76	11°
RPMX 1204M0-L5	1Q5442L511...0			▲				
RPMX 1605M0-M5	1Q5454M511...0	▲	▲		16	5,6	5,56	11°
RPMX 1605M0-L5	1Q5454L511...0			▲				
Сталь	P	●		◐	Пример заказа: ISO-код RPMX10T3M0-M5 Инструментальный материал BK PFQ № заказа 1Q5434M511PFQ0			
Нержавеющая сталь	M	◐		◐				
Чугун	K	◐	●					
Цветные металлы	N			◐				
Жаропрочные сплавы и титан	S	◐		◐				
Закаленные материалы	H	◐						

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

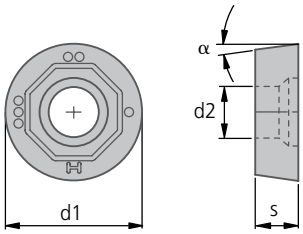
▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

Диапазон применения:

Копировальная фреза Q55-KCM

Восемь полезных режущих кромок на сменную режущую пластину.
Использование различных задних углов неперетачиваемых режущих пластин.
За счет использования опирающихся на три поверхности неперетачиваемых режущих пластин могут быть достигнуты высокие скорости при максимальной стабильности. 8-кратная переустановка, позволяющая добиться оптимального распределения затрат.

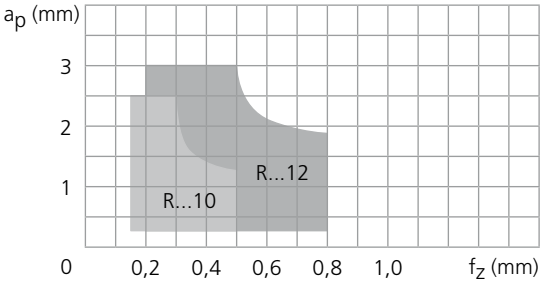
Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав										
Тип покрытия		–	PVD	PVD	PVD	CVD	CVD	CVD				
Обозначение инструментального материала		K10	BK8425	BK2740	BK2710	BK6110	BK6435	BK7740				
ISO-код	№ заказа								d1	d2	s	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	23	8425	2740	2710	6110	6435	7740				
RPMX 10T3MO-01	Q55 34010.11..		▲						10	3,4	3,97	11°
RPMX 10T3MO-21	Q55 34210.11..			▲								
RPMX 10T3MO-05	Q55 34050.11..					▲						
RPHX 10T3MO-25	Q55 34250.11..						▲	▲				
RDHW 10T3MO-02	Q55 34020.15..				▲				10	3,4	3,97	15°
RDHX 10T3MO-12	Q55 34120.15..	▲										
RPMX 1204MO-01	Q55 42010.11..		▲						12	4,4	4,76	11°
RPMX 1204MO-21	Q55 42210.11..			▲								
RPMX 1204MO-05	Q55 42050.11..					▲						
RPHX 1204MO-25	Q55 42250.11..						▲	▲				
RDHW 1204MO-02	Q55 42020.15..				▲				12	4,4	4,76	15°
RDHX 1204MO-12	Q55 42120.15..	▲										
Сталь	P		●	◐					Пример заказа:			
Нержавеющая сталь	M		◐	◐			◐		ISO-код			
Чугун	K					●			RPMX 10T3MO-01			
Цветные металлы	N	●							Инструментальный материал			
Жаропрочные сплавы и титан	S						●	●	BK8425			
Закаленные материалы	H				○				№ заказа			
									Q55 34010.118425			

Виды геометрий режущей кромки

-01	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки стали, в т. ч. при прерывистом резании
-02	усиленная режущая кромка для обработки закаленных сталей
-05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
-12	исполнение с исключительно острой геометрией (со шлифобработкой), большой передний угол для обработки цветных металлов
-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов
-25	прочная режущая кромка для обработки жаропрочных сплавов, а также титана и титановых сплавов



● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

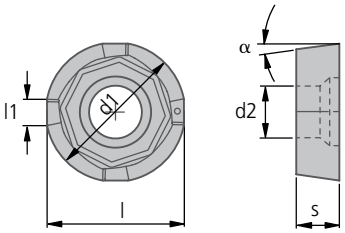
Пластины

Диапазон применения:

Копировальная фреза Q55-KCM

Геометрия чистовой обработки пластиной с зачистной кромкой (Wiper), обеспечивающая великолепное качество поверхности.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав									
Тип покрытия		PVD	CVD	CVD	CVD						
Обозначение инструментального материала		BK8425	BK6110	BK6435	BK7740						
ISO-код	№ заказа										
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	8425	6110	6435	7740	d1	d2	l	l1	s	α
RPMX 1204MO-26	Q55 42260.11..	▲	▲			12	4,4	11,75	2,4	4,76	11°
RPHX 1204MO-46	Q55 42460.11..			▲	▲						
Сталь	P	●				Пример заказа:					
Нержавеющая сталь	M	◐		◐		ISO-код					
Чугун	K		●			RPMX 1204MO-26					
Цветные металлы	N					Инструментальный материал					
Жаропрочные сплавы и титан	S			●	●	BK8425					
Закаленные материалы	H					№ заказа					
						Q55 42260.118425					

Виды геометрий режущей кромки

-26	геометрия чистовой обработки пластиной с зачистной кромкой (Wiper), обеспечивающая великолепное качество поверхности изделий из стали, стального литья
-46	геометрия чистовой обработки пластиной с зачистной кромкой (Wiper), обеспечивающая великолепное качество поверхности экзотических материалов

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

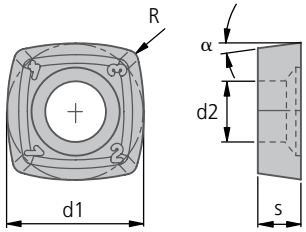
▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

Диапазон применения:

Торцевая фреза Q56-KHF

Четыре полезные режущие кромки на сменную режущую пластину.
Высокий удельный съем материала, достигаемый за счет подачи на зуб до 3 мм.
Обеспечивающая мягкую резку геометрия позволяет уменьшить вибрации при обработке.
Усиленное покрытие, позволяющее обрабатывать жаропрочные сплавы и титановые материалы.
Дугообразная режущая кромка позволяет добиться наилучшего качества поверхности, но несмотря на это может быть получено плечо в 90°.

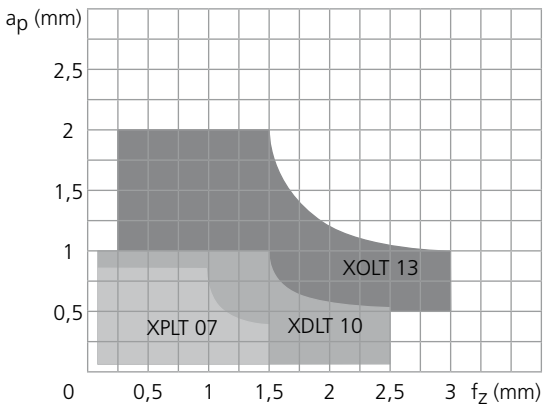
Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав									
Тип покрытия		PVD	PVD	CVD	CVD	CVD					
Обозначение инструментального материала		BK8425	BK2740	BK7740	BK6435	BK6110					
ISO-код	№ заказа						d1	d2	s	R	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	8425	2740	7740	6435	6110					
XPLT 070305-01	Q56 20010.05..	▲	▲				7	2,8	2,75	0,5	11°
XPLT 070305-21	Q56 20210.05..			▲	▲						
XDLT 10T308-01	Q56 32010.08..	▲	▲				10	4,4	3,97	0,8	9°
XDLT 10T308-21	Q56 32210.08..	▲	▲	▲	▲						
XDLT 10T308-05	Q56 32050.08..					▲					
XOLT 130410-01	Q56 46010.10..	▲	▲				13	5,5	4,76	1	9°
XOLT 130410-21	Q56 46210.10..	▲	▲	▲	▲						
XOLT 130410-05	Q56 46050.10..					▲					
Сталь	P	●	◐								
Нержавеющая сталь	M	◐	◐		◐						
Чугун	K					●					
Цветные металлы	N										
Жаропрочные сплавы и титан	S			●	●						
Закаленные материалы	H										

Пример заказа:
ISO-код
XPLT 070305-01
Инструментальный материал
BK8425
№ заказа
Q56 20010.058425

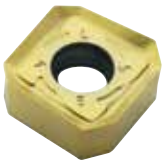
Виды геометрий режущей кромки	
-01	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки стали, в т. ч. при прерывистом резании
-05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов



● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

Пластины

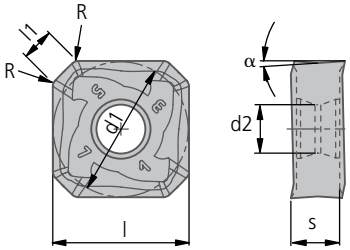


Диапазон применения:

Торцевая фреза Q63-KFM

Восемь полезных режущих кромок с положительным задним углом на сменную режущую пластину.
Прочная двухсторонняя сменная режущая пластина позволяет добиться параметра ap до 6,5 мм.
За счет использования зачистной кромки удается добиться высокого качества поверхности.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав										
Тип покрытия		PVD	PVD	CVD	CVD	d1	d2	s	l	l1	R	α
Обозначение инструментального материала		BK8425	BK2740	BK6435	BK6110							
ISO-код	№ заказа											
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	8425	2740	6435	6110							
SOKU 1205AZ-21	Q63 46210.06..	▲	▲	▲		13	4,55	5	13	2	0,8	6°
SOKU 1205AZ-05	Q63 46050.06..				▲							
SOKU 1505AZ-21	Q63 53210.06..	▲	▲	▲		15,875	5,7	6,03	15,875	3,65	1	6°
SOKU 1505AZ-05	Q63 53050.06..				▲							
Сталь	P	●	◐			Пример заказа:						
Нержавеющая сталь	M	◐	●	◐		ISO-код						
Чугун	K				●	SOKU 1205AZ-21						
Цветные металлы	N					Инструментальный материал						
Жаропрочные сплавы и титан	S			●		BK8425						
Закаленные материалы	H					№ заказа						
						Q63 46210.068425						

Виды геометрий режущей кромки	
-05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

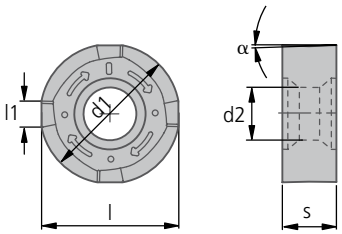
▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

Диапазон применения:

Копировальная фреза Q75-KCM

Восемь полезных режущих кромок на сменную режущую пластину.
Прочная двухсторонняя сменная режущая пластина позволяет добиться параметра ap до 4,5 мм.
За счет использования зачистной кромки удается добиться высокого качества поверхности.

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав										
Тип покрытия		PVD	PVD	CVD	CVD	CVD						
Обозначение инструментального материала		BK8425	BK2740	BK6110	BK6435	BK7740						
ISO-код	№ заказа						d1	d2	s	l	l1	α
Геометрия ▼	Укажите код материала режущего инструмента ▼	8425	2740	6110	6435	7740						
RNKU 1204MO-01	Q75 42010.00..	▲					12	4,5	5,9	11,8	2,3	0°
ROHU 1204MO-21	Q75 42210.03..		▲									3°
RNKU 1204MO-05	Q75 42050.00..			▲								0°
ROHU 1204MO-25	Q75 42250.03..				▲	▲						3°
Сталь	P	●	◐									
Нержавеющая сталь	M	◐	●		◐							
Чугун	K			●								
Цветные металлы	N											
Жаропрочные сплавы и титан	S				●	●						
Закаленные материалы	H											

Пример заказа:
ISO-код
RNKU 1204MO-01
Инструментальный материал
BK8425
№ заказа
Q75 42010.008425

Виды геометрий режущей кромки	
-01	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки стали, в т. ч. при прерывистом резании
-05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
-21	улучшенная геометрия (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов
-25	прочная режущая кромка для обработки жаропрочных сплавов, а также титана и титановых сплавов

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

KOMET® Q80..05 LNGU

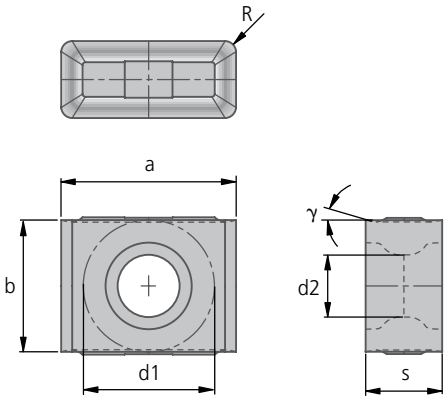
Тангенциальная СМП

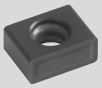
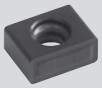
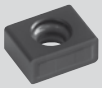
Диапазон применения:

Черновая расточка
Торцевая фреза KOMET® *hi.aeQ*
Угол установки ϰ = 88°

Геометрия 05:
Литые материалы, некоторые стали

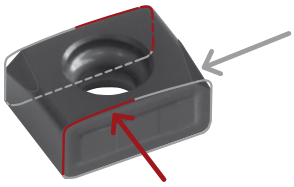
Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав										
Тип покрытия		CVD	PVD	PVD								
Обозначение инструментального материала		BK6115	BK2715	BK2730								
ISO-код	№ заказа				d1	d2	a	b	s	γ	R
	Укажите код материала режущего инструмента ▼	6115	2715	2730								
LNGU 06T204 EN-05	Q80 09050.04..	▲	▲	▲	4,74	2,3	6,35	4,73	2,88	14°	0,4
LNGU 090406 EN-05	Q80 20050.06..	▲	▲	▲	7,26	3,4	9,52	7,25	4,17	14°	0,6
LNGU 120508 EN-05	Q80 32000.01..	▲	▲	▲	9,52	4,5	12,7	9,52	5,56	10°	0,8
Сталь	P	◐		◐	Пример заказа:						
Нержавеющая сталь	M			◑	ISO-код						
Чугун	K	●	●	●	LNGU 120508 EN-05						
Цветные металлы	N				Инструментальный материал						
Жаропрочные сплавы и титан	S				BK2715						
Закаленные материалы	H				№ заказа						
					Q80 32000.012715						

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте



Диапазон применения:

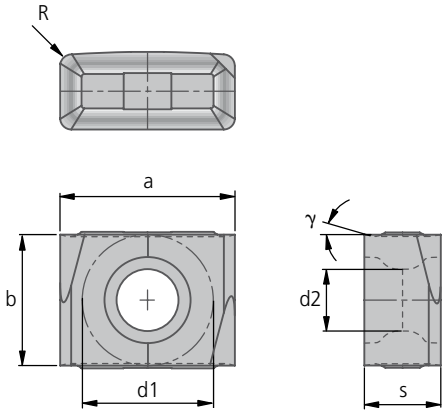
Wiper

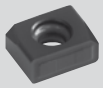
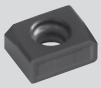
Торцевая фреза KOMET® *hi.aeQ*
С геометрией Wiper для
угла установки ϰ = 88°

Геометрия стружколома обеспечивает улучшение качества поверхности

За счет маркировки (поверхность) исключается неправильная установка

Режущая геометрия:



	Субстрат	Твердый сплав								
	Тип покрытия	CVD	PVD							
Обозначение инструментального материала		BK KDA (≙BK6115)	BK KEP (≙BK2715)							
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	 KDA	 KEP	d1	d2	a	b	s	γ	R
LNGH 0904ZNER-FW	1Q8020FW06…0	▲	▲	7,26	3,4	9,52	7,25	4,35	14°	0,6
LNGH 1205ZNER-FW	1Q8032FW08…0	▲	▲	9,52	4,5	12,7	9,52	5,80	10°	0,8
Сталь	P	●	●	Пример заказа: ISO-код LNGH 0904ZNER-FW Инструментальный материал BK KDA № заказа 1Q8020FW06KDA0						
Нержавеющая сталь	M									
Чугун	K									
Цветные металлы	N									
Жаропрочные сплавы и титан	S									
Закаленные материалы	H									

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Внимание: См. главу **8** для более детальной информации по применению и безопасности!

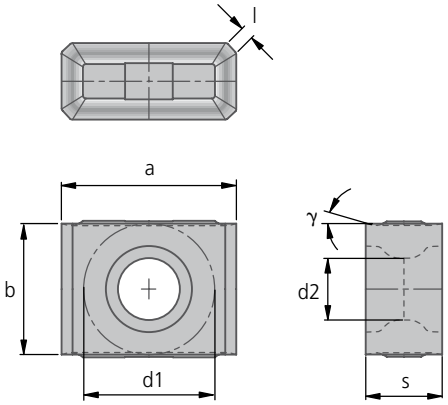
KOMET® Q80..05 LNGU

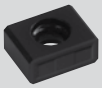
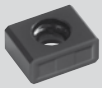
Тангенциальная СМП

Диапазон применения:

Торцевая фреза KOMET® *hi.aeQ*
Угол установки 45°

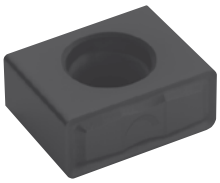
Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав								
Тип покрытия		CVD	PVD							
Обозначение инструментального материала		BK6115	BK2715							
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента	 6115	 2715	d1	d2	a	b	l	s	γ
LNGU 1205AN EN-05	Q80 32050.45..	▲	▲	9,52	4,5	12,7	9,69	0,7	5,56	10°
Сталь P Нержавеющая сталь M Чугун K Цветные металлы N Жаропрочные сплавы и титан S Закаленные материалы H		●	●	Пример заказа: ISO-код LNGU 1205AN EN-05 Инструментальный материал BK2715 № заказа Q80 32050.452715						

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

▲ возможна поставка: для уточнений смотри условные обозначения в действующем печатном прейскуранте

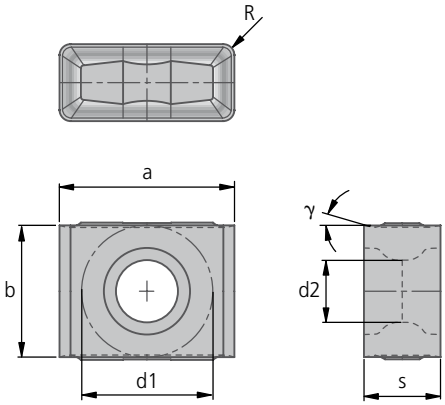


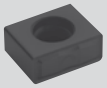
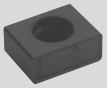
Диапазон применения:

Черновая расточка
Торцевая фреза KOMET® *hi.aeQ*
Угол установки 88°

Геометрия 21:
для сталей, с ограничениями также для жаропрочных сталей

Режущая геометрия:



Субстрат		Твердый сплав								
Тип покрытия		PVD	PVD							
Обозначение инструментального материала		BK2730	BK7935							
ISO-код	№ заказа Укажите код материала режущего инструмента ▼	 2730	 7935	d1	d2	a	b	s	γ	R
LNGU 120508 EN-21	Q80 32210.08..	▲	▲	9,52	4,5	12,7	9,52	5,56	22°	0,8
Сталь	P	●	●	Пример заказа: ISO-код LNGU 120508 EN-21 Инструментальный материал BK2730 № заказа Q80 32210.082730						
Нержавеющая сталь	M	◐	◐							
Чугун	K	◐								
Цветные металлы	N	●								
Жаропрочные сплавы и титан	S		◐							
Закаленные материалы	H									

● основная область применения ◐ подходит в некоторых случаях

Коды ISO для пластин

W	N	M	G	0	8	0	4	0	8	F	L	–	0	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14
Форма	Задний угол	Допуск	Тип	Длина режущей кромки		Толщина		Радиус при вершине		форма режущей кромки	Направление резания		Виды топографии	

Форма

1

A		85°
C		80° / 100°
D		55°
E		75°
H		120°
L		90°
O		135°
R		
S		90°
T		60°
V		35°
W		80°
X	специальная конструкция	

Задний угол

2

B		5°
C		7°
D		15°
E		20°
N		0°
O		согласно указанию производителя
P		11°

Допуск

3

	m	*s*	*IC*
A	±0,005	±0,025	±0,025
C	±0,013	±0,025	±0,025
E	±0,025	±0,025	±0,025
G	±0,025	±0,13	±0,025
H	±0,013	±0,025	±0,013
K	±0,013	±0,025	±0,05...±0,15
L	±0,025	±0,025	±0,05...±0,15
M	±0,08...±0,18[1)]	±0,13	±0,05...±0,13[1)]
U	±0,13...±0,38[1)]	±0,13	±0,08...±0,25[1)]

Допуск в мм

Ø *IC*	в *m* Класс M	в *m* Класс U	в *IC* Класс M	в *IC* Класс U
6,35	±0,08	±0,13	d±0,05	±0,08
9,52	±0,08	±0,13	d±0,05	±0,08
12,70	±0,13	±0,20	±0,08	±0,13
15,87	±0,15	±0,27	±0,10	±0,18
19,05	±0,15	±0,27	±0,10	±0,18
25,40	±0,18	±0,38	±0,13	±0,25

Тип

4

A	без стружколома, с отверстием
B	без стружколома, с коническим отверстием 70-90°
G	стружколом на обеих сторонах, с отверстием
H	стружколом на одной стороне с коническим отверстием 70-90°
M	стружколом на одной стороне, с отверстием
N	без стружколома, без отверстия
P	отриц./полож., одна или две стороны, с отверстием
R	стружколом на одной стороне, без отверстия
T	стружколом на одной стороне с коническим отверстием 40-60°
U	стружколом на обеих сторонах, с коническим отверстием
W	без стружколома, с коническим отверстием 40-60°
X	специальная конструкция, требуется чертеж

Длина режущей кромки

5 - 6

IC mm	A	C	D	E	H	L	R	S	T	V	W
3,97									06	07	02
4,76		04									
4,80						06					03
5,00							05				
5,56		05						05	09		
6,00							06				
6,35	10	06	07					06	11	11	04
7,00							07				
7,25						09					
7,94		08						07	13	13	
8,00	12						08	08	14		05
9,00							09				
9,52		09	11			12		09	16	16	
10,00							10				06
11,10	16										
11,40								11			
12,00				12			12				08
12,70		12	15					12	22	22	08
15,00											10
15,88								15	27		
16,00							16				
16,30					06						
17,60											12
19,05		19						19	33		13
20,00							20				
25,00							25				
25,40								25			

Толщина

7 - 8

T0	1,20 mm
01	1,59 mm
T1	1,80 / 1,98 mm
02	2,38 mm
T2	2,97 mm
03	3,18 mm
T3	3,97 mm
04	4,76 mm
05	5,56 mm
06	6,35 mm
07	7,94 mm

Радиус при вершине

9 - 10

00	0,0 mm
01	0,1 mm
02	0,2 mm
03	0,3 mm
04	0,4 mm
05	0,5 mm
06	0,6 mm
08	0,8 mm
10	1,0 mm
12	1,2 mm
16	1,6 mm
20	2,0 mm
24	2,4 mm
MO	Внутр. окруж. круглой неперет. реж. пласт.
ZZ	режущая кромка

форма режущей кромки

11

E	закругленная
F	острая
S	с фаской + закругленная
T	с фаской (негативная)

Направление резания

12

R	правореж.
L	левореж.
N	Правореж. и левореж.

Виды топографии

13 - 14

-01
-05
-11
-13
-14
-15
-21
...

W	2	9	2	4	0	1	0	.	0	4	8	4	2	5
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14
Основная группа	Тип | Форма		Размер/Вн. окр.		Виды геометрий		Index		Радиус при вершине		Код материала режущего инструмента			

Тип | Форма

2 - 3

				Вариант	периферия	Задний угол, другое
00	W... Unisix®		84°	стандартная	шлифованная	
01	W... Unisix®		84°	упрочненная	шлифованная	
04	W... Unisix®		84°	с 6 кромками	шлифованная	0°
05	W... Unisix®		84°	с 6 кромками	шлифованная	0°, широкая канавка
24	W... Unisix®		95°	упрочненная	спеченный	
25	W... Unisix®		84°	стандартная	спеченный	
27	W... Unisix®		95°	упрочненная	шлифованная	
28	W... Unisix®		84°	стандартная	шлифованная	
29	W... Unisix®		84°	упрочненная	шлифованная	
30	T...		60°		шлифованная	8°
32	T...		60°		шлифованная	11°
34	T...		60°	упрочненная	шлифованная	
36	T...		60°	с 6 кромками	шлифованная	0°
37	T...		60°		шлифованная	20°
57	T...		60°		шлифованная	11°
58	T...		60°		шлифованная	IC допуск ±0,025
59	T...		60°	упрочненная	шлифованная	
60	D...		55°		шлифованная	
78	V...		35°		шлифованная	
79	D...		55°		шлифованная	
80	S...		90°		спеченный	
82	S...		90°		шлифованная	
83	S...		90°		спеченный	

Размер/Вн. окр.

4 - 5

03	3,97 mm	26	8,2 mm
04	4,0 mm	28	8,9 mm
10	4,8 mm 5,0 mm	32	9,52 mm 9,8 mm
12	5,5 mm	34	10,0 mm
13	5,56 mm	38	10,9 mm 11,1 mm
14	5,6 mm	42	12,0 mm
17	6,0 mm	44	12,7 mm
18	6,2 mm 6,35 mm	46	13,2 mm
20	7,0 mm 7,1 mm	50	15,0 mm
22	7,7 mm	53	15,88 mm
23	7,94 mm	58	17,6 mm
24	8,0 mm	62	19,05 mm

Виды геометрий

6 - 7

Код **шлифовки**	
00	Леворежущий, нейтральный
06	Леворежущий, 6°
12	Леворежущий, 12°
15	Леворежущий, 15°
18	Леворежущий, 18°
20	Леворежущий, 20°
30	Праворежущий, нейтральный
36	Праворежущий, 6°
42	Праворежущий, 12°
45	Праворежущий, 15°
48	Праворежущий, 18°
50	Праворежущий, 20°
60	нейтральн.
66	трехгранный, 6°
70	трехгранный, 10°
72	трехгранный, 12°
80	трехгранный, 20°
82	Леворежущий, 12°, заостренный
83	Праворежущий, 12°, заостренный
94	нейтральный, вставка на ширину режущей кромки, лево- и праворежущий
98	вставка на вершине с канавкой, лево- и праворежущий
99	нейтральный, вставка на вершине, лево- и праворежущий

Код спеченный	
00	Двойная стружечная канавка (PD), режущая кромка закруглена
01	Двойная стружечная канавка (K), режущая кромка с фаской и закруглением
02	Ступенчатая геометрия (KS), режущая кромка с фаской и закруглением
03	Геометрия с лунками (KX), режущая кромка закруглена
04	Геометрия для чистовой обработки
05	стружечная канавка 10° (PD), режущая кромка закруглена
06	стружечная канавка 12° (C), режущая кромка закруглена
07	Геометрия для чистовой обработки
10	Стержневая геометрия, режущая кромка с фаской и закруглением
11	стружечная канавка 20°, режущая кромка закруглена
12	Геометрия для обработки алюминия / чистовой обработки
13	Стержневая геометрия, режущая кромка закруглена
14	Чистовая обработка - геометрия стружколома
15	Получистовая обработка - геометрия стружколома
16	Получистовая обработка - геометрия стружколома с углом "Wiper"
17	Профиль стружколома 22° / тангенциальная пластина
18	Чистовая обработка - геометрия стружколома с углом "Wiper"
20	Универсальный профиль передний угол 8°
21	20° Крайне положительная геометрия. "Технология 21"
32	со шлифовкой по периметру с минимальным образованием заусенцев
33	спеченные по периметру с минимальным образованием заусенцев

Радиус при вершине

9 - 10

01	R 0,1	06	R 0,6
02	R 0,2	08	R 0,8
03	R 0,3	10	R 1,0
04	R 0,4	12	R 1,2
05	R 0,5	16	R 1,6

30	U8.00 R 0	
31	UF	
32	US	
33	U8.77	задний угол 15° вспомогательной режущей кромки для фрезерных пластин Unisix®
34	F / KUF 90°	
35	F / KUF 75°	
36	F / KUF 60°	
39	R 0,05	
40	угол 45° для картриджа снятия фаски	
75	Упорная фаска 75° левореж.	
90	Упорная фаска 90° левореж.	

Числовые коды для пластин 1Q...

1	Q	8	0	2	0	F	W	0	6	K	D	A	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Основная группа		Тип | Форма		Размер/Вн. окр.		Виды топографии		Радиус при вершине | Задний угол		Код материала режущего инструмента			Index

Тип | Форма

3 - 4			
09	S...		90°
12	T...		60°
15	C...		80°
21	E...		75°
36	A...		85°
40	H...		135°
43	S... Радиус|Фаска		90° | 45°
47	E...		
55	R...		
56	X...		
63	S... Фаска		45°
75	R...		
80	L...		90°

Размер/Вн. окр.

5 - 6			
03	3,97 mm	26	8,2 mm
04	4,0 mm	28	8,9 mm
10	4,8 / 5,0 mm	32	9,52 / 9,8 mm
12	5,5 mm	34	10,0 mm
13	5,56 mm	38	10,9 / 11,1 mm
14	5,6 mm	42	12,0 mm
17	6,0 mm	44	12,7 mm
18	6,2 / 6,35 mm	46	13,2 mm
20	7,0 / 7,1 mm	50	15,0 mm
22	7,7 mm	53	15,88 mm
23	7,94 mm	58	17,6 mm
24	8,0 mm	62	19,05 mm

Виды топографии

7	Интенсивность резания
R	Стружкоотводный порожек для черновой обработки с высокой интенсивностью резания
G	Стружкоотводный порожек для получерновой обработки
M	Универсальный стружкоотводный порожек для средней степени интенсивности резания
L	Стружкоотводный порожек для получистовой обработки
F	Стружкоотводный порожек для чистовой обработки для незначительной степени интенсивности резания

8	Исполнение режущей кромки
9	экстремально прочная
7	прочная
5	универсальная
3	легкорежущая
1	экстремально легкорежущая
W	исполнение стружколома

Радиус при вершине | Задний угол

9 - 10								
01	02	03	04	05	06	08	10	12
R0,1	R0,2	R0,3	R0,4	R0,5	R0,6	R0,8	R2,0	R1,2

Код материала режущего инструмента

11	Группы материалов согласно DIN ISO 513	
	▽ Стандартный режущий материал	Специальный режущий материал ▽
P	**Сталь:** Все виды стали и стального литья, кроме нержавеющей стали с аустенитной структурой	U
M	**Нержавеющая сталь:** Нержавеющая аустенитная и аустенитно-ферритная сталь и стальное литье	V
K	**Чугун:** Чугун с пластинчатым графитом, чугун с шаровидным графитом, ковкий чугун, вермикулярный графит	W
N	**Цветные металлы:** Алюминий и другие цветные металлы, неметаллические материалы	X
S	**Жаропрочные сплавы и титан:** Жаропрочные сплавы на основе железа, никеля и кобальта, титан и титановые сплавы	Y
H	**Закаленные материалы:** Закаленная сталь, закаленные чугунные заготовки, закаленное литье	Z

12	Износостойкость/вязкость согласно DIN ISO 513
A	Область применения 01, максимальная износостойкость
B	Область применения 05
C	Область применения 10
D	Область применения 15
E	Область применения 20
F	Область применения 25, средняя износостойкость и вязкость
G	Область применения 30
H	Область применения 35
J	Область применения 40
K	Область применения 45
L	Область применения 50, максимальная вязкость

13	Точка счета для технологии нанесения покрытия
A...N	Предпочтительная область для покрытий CVD
P...Z	Предпочтительная область для покрытий PVD
0...9	Предпочтительная область при отсутствии покрытий, для покрытий PKD, DSD, кермет, CBN

Q	8	0	2	0	0	5	0	.	0	6	6	1	1	5
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14
Основная группа	Тип | Форма		Размер/Вн. окр.		Виды топографии		Index		Радиус при вершине		Код материала режущего инструмента			

Тип | Форма			
2 - 3			
09	S...		90°
12	T...		60°
15	C...		80°
21	E...		75°
36	A...		85°
40	H...		135°
43	S... Радиус|Фаска		90° | 45°
47	E...		
55	R...		
56	X...		
63	S... Фаска		45°
75	R...		
80	L...		90°

Размер/Вн. окр.			
4 - 5			
03	3,97 mm	26	8,2 mm
04	4,0 mm	28	8,9 mm
10	4,8 / 5,0 mm	32	9,52 / 9,8 mm
12	5,5 mm	34	10,0 mm
13	5,56 mm	38	10,9 / 11,1 mm
14	5,6 mm	42	12,0 mm
17	6,0 mm	44	12,7 mm
18	6,2 / 6,35 mm	46	13,2 mm
20	7,0 / 7,1 mm	50	15,0 mm
22	7,7 mm	53	15,88 mm
23	7,94 mm	58	17,6 mm
24	8,0 mm	62	19,05 mm

Виды топографии	
6 - 7	
01	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки стали, в т. ч. при прерывистом резании
02	усиленная режущая кромка для обработки закаленных сталей
05	прочная режущая кромка (со снятой фаской и скруглением) для универсальной обработки чугуна
12	исполнение с исключительно острой топографией (со шлифобработкой), большой передний угол для обработки цветных металлов
21	улучшенная топология (режущая кромка со скруглением) для обработки нержавеющей стали и жаропрочных сплавов
25	прочная режущая кромка для обработки жаропрочных сплавов, а также титана и титановых сплавов
26	геометрия чистовой обработки пластиной с зачистной кромкой (Wiper), обеспечивающая великолепное качество поверхности изделий из стали, стального литья
46	геометрия чистовой обработки пластиной с зачистной кромкой (Wiper), обеспечивающая великолепное качество поверхности экзотических материалов

Радиус при вершине			
9 - 10			
01	R 0,1	06	R 0,6
02	R 0,2	08	R 0,8
03	R 0,3	10	R 1,0
04	R 0,4	12	R 1,2
05	R 0,5	16	R 1,6

KOMET ®

Оправки – совершенное соединение

Благодаря нашей комплексной программе инструментальных оправок мы можем удовлетворить любые требования заказчика. Оправки с присоединениями по спецификациям других производителей поставляются по запросу.

ВАШ плюс:

- Максимальная точность при смене инструмента
- Высокая статическая жесткость
- Высокая радиальная жесткость
- Короткое время замены инструмента
- Идеальные размеры
- Небольшая масса

Оправки KOMET® Стр.

Конусные хвостовики DIN 69871 AD/B

Оправка для фрезы FA	202
Гидрозажимной патрон	214
для навинчиваемых инструментов	219

Конусные хвостовики JIS B 6339 (MAS 403 BT)

Оправка для фрезы FA	204
Гидрозажимной патрон	215
для навинчиваемых инструментов	219

Оправки HSK-A ISO 12164-1

Оправка для фрезы FA	206
Комбинированная оправка для фрезы FAK	210
Гидрозажимной патрон	212
для навинчиваемых инструментов	218

Оправки ABS®

Оправка для фрезы FA / FAM	208 – 209
Kombi-Aufsteckfräsdorn FAK	211
Гидрозажимной патрон	216

Зажимные устройства для цилиндрических хвостовиков

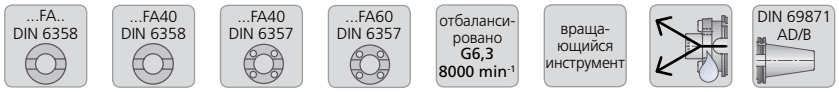
для навинчиваемых инструментов	221

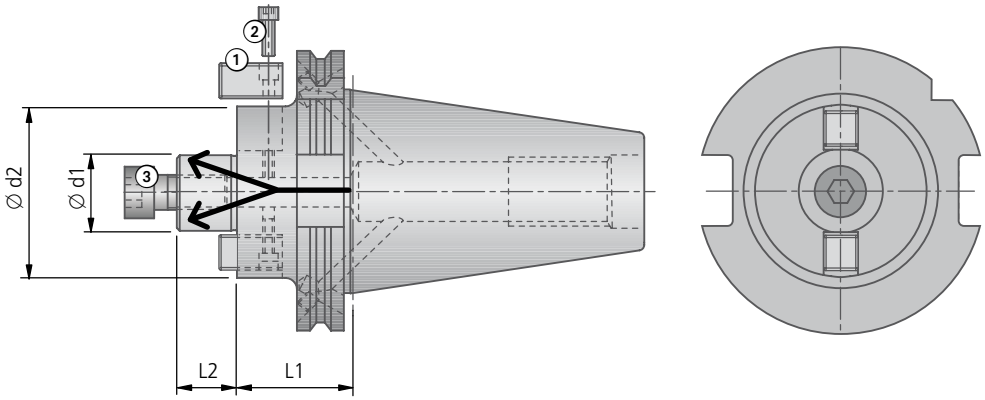
Символы

DIN 69871 AD/B; HSK-A ISO 12164-1	**Станочный адаптер** Присоединение со стороны станка
отбалансировано G6,3 8000 min⁻¹	Указание по балансировке Параметры балансировки при поставке
	Передача СОЖ
соосность ≤ 3 µm	**Соосность**
ABS®; DIN 6535 HA	**Зажим инструмента** Присоединение со стороны инструмента

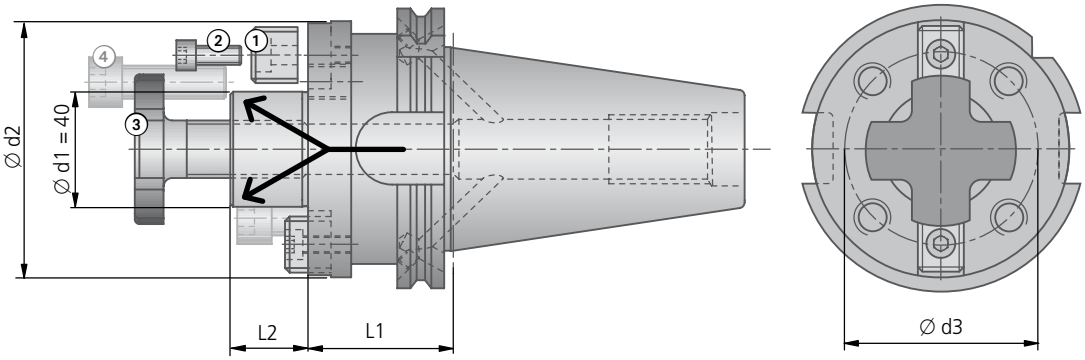
KOMET ® DIN 69871 AD/B

Конусная оправка FA

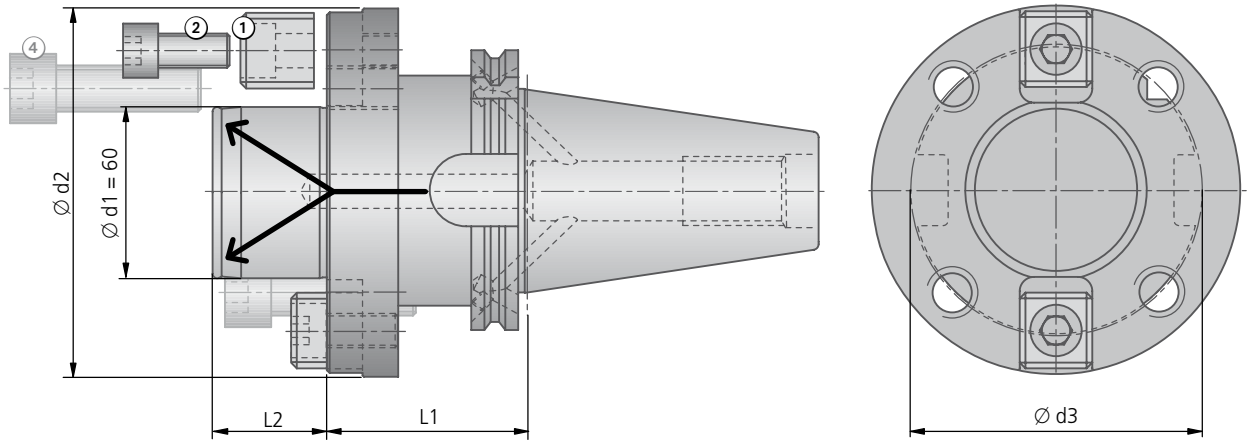




...FA40



...FA60



Адаптер с коническим хвостовиком, форма B, с комплектом для переналадки (форма AD).
Штревели в комплект не входят (глава 8).

Примечание: При подаче СОЖ через шпиндель, применять штревель со сквозным отверстием.
Для перекрытия центральной подачи СОЖ, применять штревель без сквозного отверстия.

Конусная оправка FA

DIN 69871 AD/B FA											Винты ④ для фрезерных головок с внутренним центрированием
№ заказа Описание	SK	Ø d1	Ø d2	Окружность центров отверстий Ø d3	L1	L2	kg	Торцовыми шпонками ① № заказа Описание	Зажимное винт ② DIN 912 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание	№ заказа Описание
A51 14100 SK40-FA16-35	40	16	38	–	35	17	1,0	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55011 08020** M8×20	–
A51 14110 SK40-FA22-35	40	22	48	–	35	19	1,0	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 14120 SK40-FA27-40	40	27	58	–	40	21	1,1	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 14130 SK40-FA32-50	40	32	78	–	50	24	1,3	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 14140 SK40-FA40-50*	40	40	88	66,7	50	27	1,6	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 14200 SK50-FA16-44	50	16	38	–	44	17	3,0	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55011 08020** M8×20	–
A51 14210 SK50-FA22-44	50	22	48	–	44	19	3,0	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 14220 SK50-FA27-44	50	27	58	–	44	21	3,2	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 14230 SK50-FA32-40	50	32	78	–	40	24	4,0	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 14240 SK50-FA40-50*	50	40	88	66,7	50	27	4,2	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 14250 SK50-FA60-70*	50	60	129	101,6	70	40	4,8	**N12 20390** 25,4×25×31	**55011 12025** M12×25	–	**55011 16050** M16×50

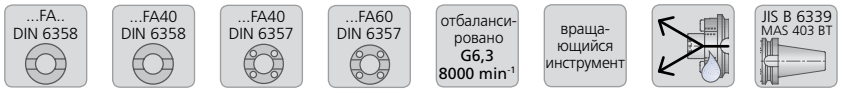
DIN 69871 AD/B FA..-160											Винты ④ для фрезерных головок с внутренним центрированием
№ заказа Описание	SK	Ø d1	Ø d2	Окружность центров отверстий Ø d3	L1	L2	kg	Торцовыми шпонками ① № заказа Описание	Зажимное винт ② DIN 912 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание	№ заказа Описание
A51 14300 SK40-FA16-160	40	16	38	–	160	17	2,1	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55062 00008** M8×20	–
A51 14310 SK40-FA22-160	40	22	48	–	160	19	2,7	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 14320 SK40-FA27-160	40	27	58	–	160	21	3,7	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 14330 SK40-FA32-160	40	32	78	–	160	24	5,8	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 14340 SK40-FA40-160*	40	40	88	66,7	160	27	6,6	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 14410 SK50-FA22-160	50	22	48	–	160	19	4,2	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 14420 SK50-FA27-160	50	27	58	–	160	21	5,3	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 14430 SK50-FA32-160	50	32	78	–	160	24	7,2	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 14440 SK50-FA40-160*	50	40	88	66,7	160	27	8,8	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 14450 SK50-FA60-160*	50	60	129	101,6	160	40		**N12 20390** 25,4×25×31	**55011 12025** M12×25	–	**55011 16050** M16×50

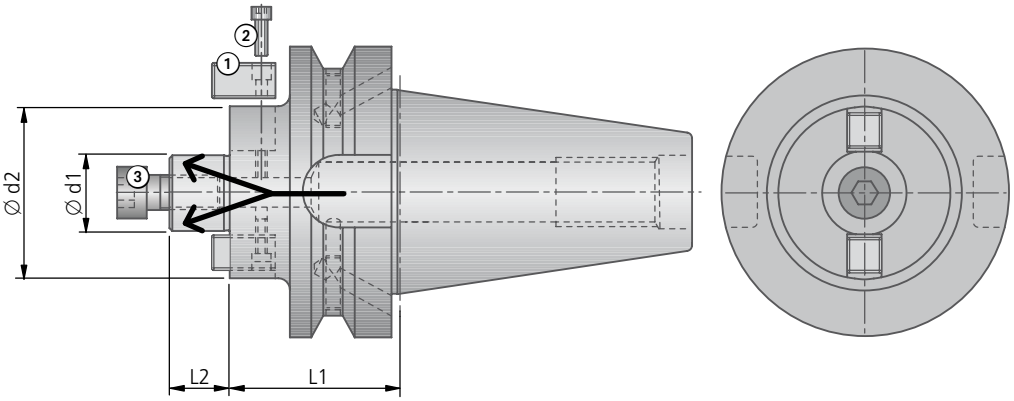
*** FA40 и 60 с 4 дополнительными винтовыми соединениями для фрезерных головок с креплением по DIN 2079.**
Комплект поставки ...FA..: адаптер фрезы с зажимной винт фрезы ③, торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.
Комплект поставки ...FA40: адаптер фрезы с зажимной винт фрезы ③, торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.
Комплект поставки ...FA60: адаптер фрезы с торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.
Винты ④ для крепления фрезерных головок следует заказывать отдельно.

DIN 6368 Торцевой ключ по запросу (глава 8).

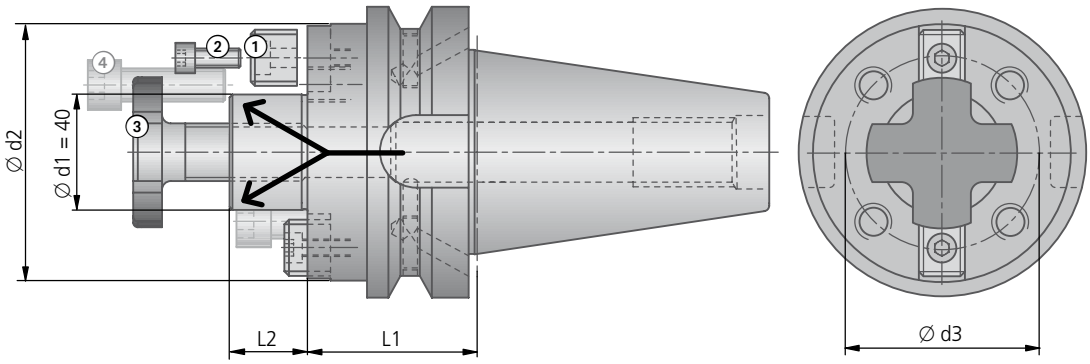
KOMET® JIS B 6339 (MAS 403 BT)

Конусная оправка FA

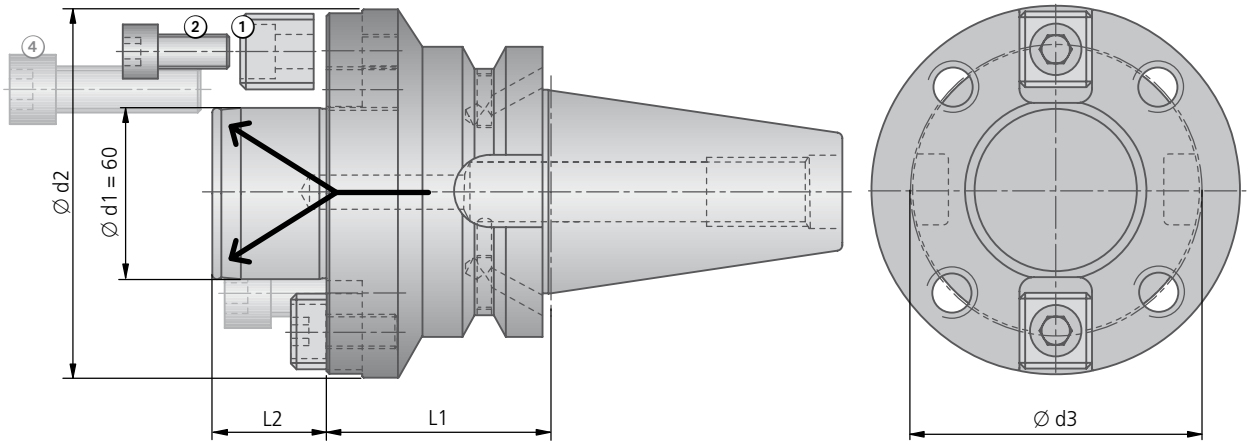




...FA40



...FA60



Адаптер с коническим хвостовиком, форма B, с комплектом для переналадки (форма AD).
Штревели в комплект не входят (глава 8).

Примечание: При подаче СОЖ через шпиндель, применять штревель со сквозным отверстием.
Для перекрытия центральной подачи СОЖ, применять штревель без сквозного отверстия.

JIS B 6339 AD/B FA											Винты ④ для фрезерных головок с внутренним центрированием
№ заказа Описание	BT	Ø d1	Ø d2	Окружность центров отверстий Ø d3	L1	L2	kg	Торцовыми шпонками ① № заказа Описание	Зажимное винт ② DIN 912 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание	№ заказа Описание
A51 15000 BT30-FA16-40	30	16	38	–	40	17	0,7	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55011 08020** M8×20	–
A51 15010 BT30-FA22-40	30	22	48	–	40	19	0,9	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 15020 BT30-FA27-40	30	27	58	–	40	21	1,0	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 15030 BT30-FA32-50	30	32	78	–	50	24	1,8	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 15100 BT40-FA16-40	40	16	38	–	40	17	1,1	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55011 08020** M8×20	–
A51 15110 BT40-FA22-40	40	22	48	–	40	19	1,1	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 15120 BT40-FA27-40	40	27	58	–	40	21	1,2	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 15130 BT40-FA32-50	40	32	78	–	50	24	1,4	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 15140 BT40-FA40-50*	40	40	88	66,7	50	27	1,7	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 15210 BT50-FA22-63	50	22	48	–	63	19	3,5	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 15220 BT50-FA27-63	50	27	58	–	63	21	3,7	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 15230 BT50-FA32-60	50	32	78	–	60	24	3,6	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 15240 BT50-FA40-60*	50	40	88	66,7	60	27	3,7	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 15250 BT50-FA60-80*	50	60	129	101,6	80	40	8,5	**N12 20390** 25,4×25×31	**55011 12025** M12×25	–	**55011 16050** M16×50

JIS B 6339 AD/B FA..-160											Винты ④ для фрезерных головок с внутренним центрированием
№ заказа Описание	BT	Ø d1	Ø d2	Окружность центров отверстий Ø d3	L1	L2	kg	Торцовыми шпонками ① № заказа Описание	Зажимное винт ② DIN 912 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание	№ заказа Описание
A51 15300 BT40-FA16-160	40	16	38	–	160	17	2,2	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55011 08020** M8×20	–
A51 15310 BT40-FA22-160	40	22	48	–	160	19	3,0	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 15320 BT40-FA27-160	40	27	58	–	160	21	3,8	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 15330 BT40-FA32-160	40	32	78	–	160	24	4,6	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 15340 BT40-FA40-160*	40	40	88	66,7	160	27	6,9	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 15410 BT50-FA22-160	50	22	48	–	160	19	4,3	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A51 15420 BT50-FA27-160	50	27	58	–	160	21	6,0	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A51 15430 BT50-FA32-160	50	32	78	–	160	24	8,0	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A51 15440 BT50-FA40-160*	50	40	88	66,7	160	27	9,0	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A51 15450 BT50-FA60-160*	50	60	129	101,6	160	40		**N12 20390** 25,4×25×31	**55011 12025** M12×25	–	**55011 16050** M16×50

*** FA40 и 60 с 4 дополнительными винтовыми соединениями для фрезерных головок с креплением по DIN 2079.**

Комплект поставки ...FA..: адаптер фрезы с зажимной винт фрезы ③, торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.

Комплект поставки ...FA40: адаптер фрезы с зажимной винт фрезы ③, торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.

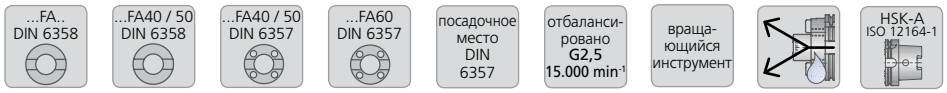
Комплект поставки ...FA60: адаптер фрезы с торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.

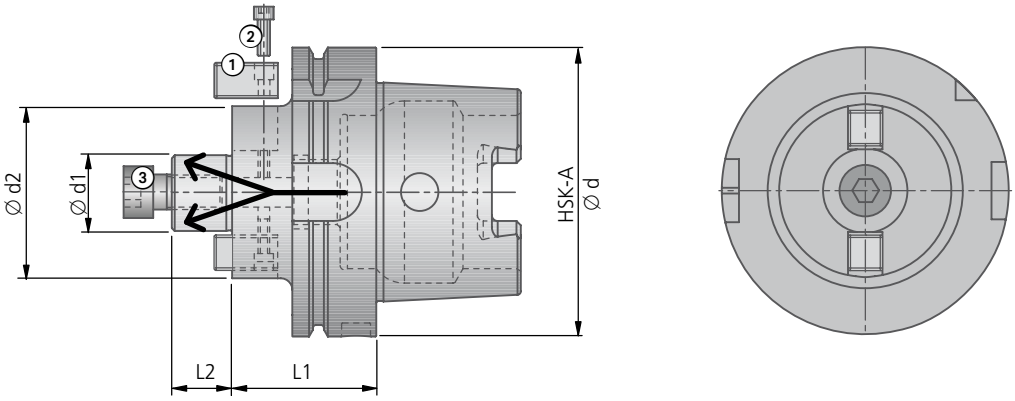
Винты ④ для крепления фрезерных головок следует заказывать отдельно.

DIN 6368 Торцевой ключ по запросу (глава 8).

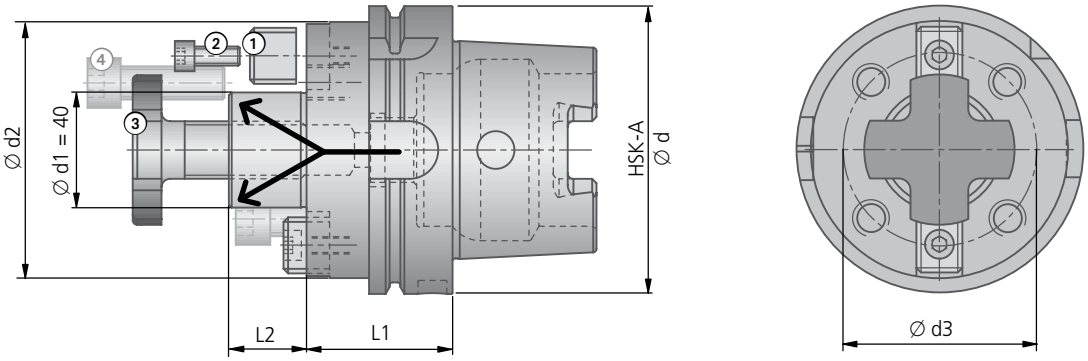
KOMET ® ISO 12164-1

Оправка HSK-A для фрезы FA

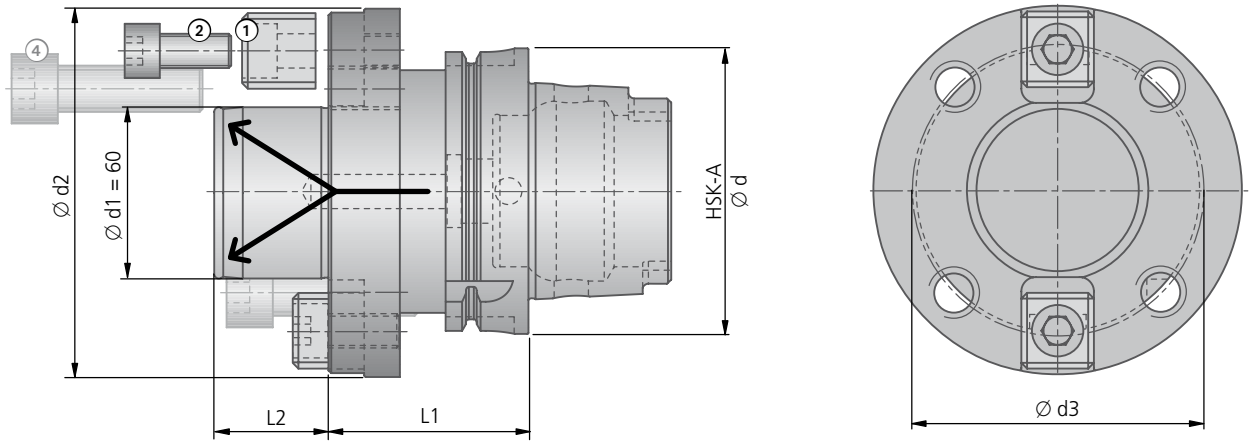




...FA40 / FA50



...FA60



Оправка HSK-A для фрезы FA

HSK-A FA											Винты ④ для фрезерных головок с внутренним центрированием
№ заказа Описание	HSK-A Ø d	Ø d1	Ø d2	Окружность центров отверстий Ø d3	L1	L2	kg	Торцовыми шпонками ① № заказа Описание	Зажимное винт ② DIN 912 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание	№ заказа Описание
A06 33902 HSK-A63-FA16-50	63	16	38	–	50	17	1,1	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55011 08020** M8×20	–
A06 33912 HSK-A63-FA22-50	63	22	48	–	50	19	1,1	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A06 33922 HSK-A63-FA27-60	63	27	58	–	60	21	1,3	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A06 33932 HSK-A63-FA32-60	63	32	78	–	60	24	1,4	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A06 33942 HSK-A63-FA40-60*	63	40	88	66,7	60	27	1,9	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A06 53902 HSK-A100-FA16-50	100	16	38	–	50	17	2,3	**N12 20340** 8×8×14	**55011 03008** M3×8	**55011 08020** M8×20	–
A06 53912 HSK-A100-FA22-50	100	22	48	–	50	19	2,5	**N12 20350** 10×10×17	**55011 04008** M4×8	**55011 10030** M10×30	–
A06 53922 HSK-A100-FA27-50	100	27	58	–	50	21	2,7	**N12 20360** 12×14×20	**55011 04012** M4×12	**55011 12035** M12×35	–
A06 53932 HSK-A100-FA32-50	100	32	78	–	50	24	2,8	**N12 20370** 14×14×22	**55011 05012** M5×12	**55011 16040** M16×40	–
A06 53942 HSK-A100-FA40-60*	100	40	88	66,7	60	27	3,8	**N12 20380** 15,9×16×21	**55011 06016** M6×16	**55062 00020** M20 DIN6367	**55011 12040** M12×40
A06 53951 HSK-A100-FA50-70*	100	50	95	101,6	70	30		**N12 20400** 18×18×27	**55011 08020** M8×20	**55062 00024** M24 DIN6367	**55011 16050** M16×50
A06 53961 HSK-A100-FA60-70*	100	60	129	101,6	70	40	6,0	**N12 20390** 25,4×25×31	**55011 12025** M12×25	–	**55011 16050** M16×50

*** FA40, 50 и 60 с 4 дополнительными винтовыми соединениями для фрезерных головок с креплением по DIN 2079.**

Комплект поставки ...FA..: адаптер фрезы с зажимной винт фрезы ③, торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.

Комплект поставки ...FA40/FA50: адаптер фрезы с зажимной винт фрезы ③, торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.

Комплект поставки ...FA60: адаптер фрезы с торцовыми шпонками ① и зажимное винт ②.

Винты ④ для крепления фрезерных головок следует заказывать отдельно.
Патрубок подачи СОЖ и ключ заказываются отдельно (глава 8).

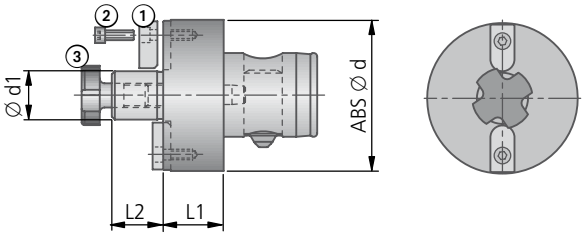
DIN 6368 Торцевой ключ по запросу (глава 8).

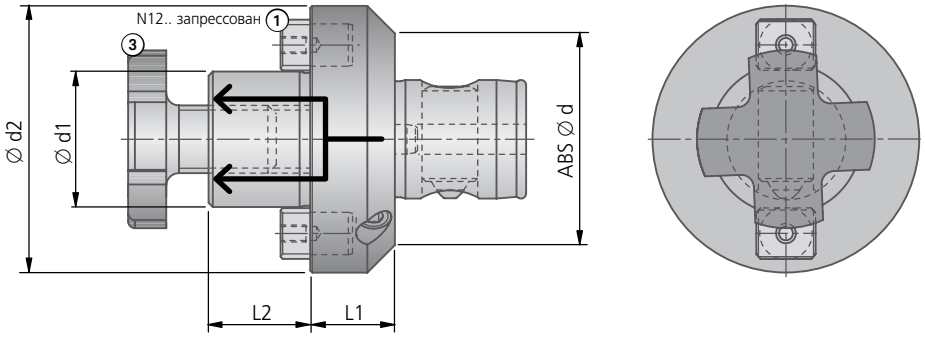
KOMET ABS ®

Оправка для фрезы FA / FAM

...FA:

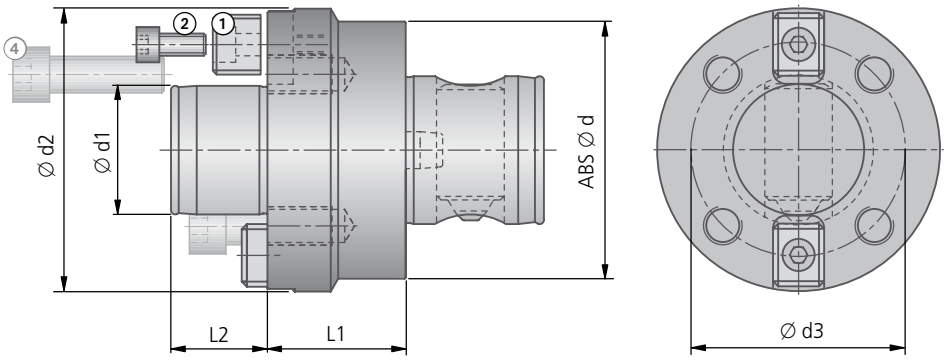
A40 24023 (ABS50 FA16)
Без внутренней подачи СОЖ





...FAM: Оправка с 4 дополнительными винтовыми соединениями для фрезерных головок с креплением по DIN 2079.

Без внутренней подачи СОЖ



Патент действует в Германии и за ее пределами

Оправка для фрезы FA / FAM

ABS® FA									
№ заказа Описание	ABS Ø d	Ø d1	Ø d2	L1	L2	kg	Торцовые шпонки ① № заказа	Прижимной винт ② DIN 912 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание
A40 24023 ABS50 FA16	50	16	–	20	17	0,48	A40 24020.12	55011 03010 M3×10	55062 00008 M8
A40 24034 ABS50 FA22	50	22	50	20	19	0,51	N12 20120	–	55062 00010 M10
A40 24043 ABS50 FA27	50	27	50	20	21	0,57	N12 20140	–	55062 00012 M12
A40 24053 ABS50 FA32	50	32	63	20	24	0,80	N12 20170	–	55062 00016 M16
A40 25032 ABS63 FA22	63	22	63	22	19	0,84	N12 20120	–	55062 00010 M10
A40 25042 ABS63 FA27	63	27	63	22	21	0,90	N12 20140	–	55062 00012 M12
A40 25052 ABS63 FA32	63	32	63	22	24	0,99	N12 20170	–	55062 00016 M16
A40 25062 ABS63 FA40	63	40	80	22	27	1,41	N12 20200	–	55062 00020 M20
A40 26042 ABS80 FA27	80	27	80	25	21	1,59	N12 20140	–	55062 00012 M12
A40 26052 ABS80 FA32	80	32	80	25	24	1,68	N12 20170	–	55062 00016 M16
A40 26062 ABS80 FA40	80	40	80	25	27	1,85	N12 20200	–	55062 00020 M20
A40 27052 ABS100 FA32	100	32	100	25	24	2,10	N12 20170	–	55062 00016 M16
A40 27062 ABS100 FA40	100	40	100	25	27	2,34	N12 20200	–	55062 00020 M20

Поставка включает:
адаптер фрезы ..FA с торцовыми шпонками ①, прижимной винт ② и зажимной винт фрезы ③.

ABS® FAM										Винты ④ для фрезерных головок с внутренним центрированием
№ заказа Описание	ABS Ø d	Ø d1	Ø d2	Окружность центров отверстий Ø d3	L1	L2	kg	Торцовые шпонки ① № заказа Описание	Прижимной винт ② DIN 912 № заказа Описание	№ заказа Описание
A40 16062 ABS 80-FAM40	80	40	88	66,7	43	30	2,60	56341 00001 A40	55011 06016 M6×16	55011 12040 M12×40
A40 17062 ABS100-FAM40	100	40	88	66,7	38	30	3,50	56341 00001 A40	55011 06016 M6×16	55011 12040 M12×40
A40 17072 ABS100-FAM60	100	60	130	101,6	56	40	6,50	56341 00003 A50	55011 12025 M12×25	55011 16050 M16×50

Поставка включает:
адаптер фрезы ..FAM с торцовыми шпонками ① и прижимной винт ②.
Винты ④ для крепления фрезерных головок следует заказывать отдельно.

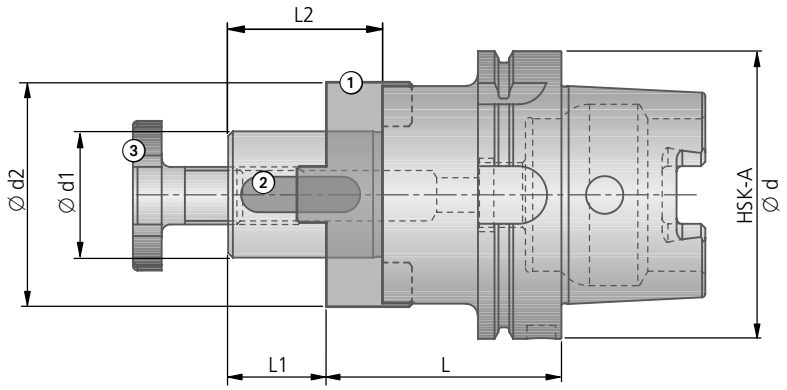
DIN 6368 Торцевой ключ по запросу (глава 8).

KOMET® ISO 12164-1

Комбинированная оправка HSK-A для фрезы

DIN 6358 | посадочное место DIN 69882-2 | отбалансировано G6,3 15.000 min-1 | вращающийся инструмент | HSK-A ISO 12164-1

для фрез с продольной или поперечной канавкой



HSK-A FAK										
№ заказа Описание	HSK-A Ø d	Ø d1	Ø d2	L	L1	L2	kg	Приводной втулкой ① DIN 6366 Часть 1 № заказа Описание	Установочная шпонка ② DIN 6885 Часть 1 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание
A06 23751 HSK-A50-FAK16	50	16	32	50	17	27	0,62	**55237 00016** 16×10	**51305 04020** A4×4×20	**55062 00008** M8
A06 23761 HSK-A50-FAK22	50	22	40	50	19	31	0,60	**55237 00022** 22×12	**51305 06025** A6×6×25	**55062 00010** M10
A06 23771 HSK-A50-FAK27	50	27	48	65	21	33	1,05	**55237 00027** 27×12	**51305 07025** A7×7×25	**55062 00012** M12
A06 23781 HSK-A50-FAK32	50	32	58	65	24	38	1,25	**55237 00032** 32×14	**51305 08028** A8×7×28	**55062 00016** M16
A06 33750 HSK-A63-FAK16	63	16	32	60	17	27	0,96	**55237 00016** 16×10	**51305 04020** A4×4×20	**55062 00008** M8
A06 33760 HSK-A63-FAK22	63	22	40	60	19	31	1,10	**55237 00022** 22×12	**51305 06025** A6×6×25	**55062 00010** M10
A06 33770 HSK-A63-FAK27	63	27	48	60	21	33	1,22	**55237 00027** 27×12	**51305 07025** A7×7×25	**55062 00012** M12
A06 33780 HSK-A63-FAK32	63	32	58	60	24	38	1,45	**55237 00032** 32×14	**51305 08028** A8×7×28	**55062 00016** M16
A06 33790 HSK-A63-FAK40	63	40	70	70	27	41	2,10	**55237 00040** 40×14	**51305 10032** A10×8×32	**55062 00020** M20
A06 53750 HSK-A100-FAK16	100	16	32	60	17	27	2,20	**55237 00016** 16×10	**51305 04020** A4×4×20	**55062 00008** M8
A06 53760 HSK-A100-FAK22	100	22	40	60	19	31	2,48	**55237 00022** 22×12	**51305 06025** A6×6×25	**55062 00010** M10
A06 53770 HSK-A100-FAK27	100	27	48	60	21	33	2,55	**55237 00027** 27×12	**51305 07025** A7×7×25	**55062 00012** M12
A06 53780 HSK-A100-FAK32	100	32	58	60	24	38	2,80	**55237 00032** 32×14	**51305 08028** A8×7×28	**55062 00016** M16
A06 53790 HSK-A100-FAK40	100	40	70	70	27	41	3,55	**55237 00040** 40×14	**51305 10032** A10×8×32	**55062 00020** M20
A06 53800 HSK-A100-FAK50	100	50	90	80	30	46	5,00	**55237 00050** 50×16	**51305 12036** A12×8×36	**55062 00024** M24

Комплект поставки: комбинированная оправка для торцовых фрез с приводной втулкой ①, установочной шпонкой ② и зажимной винт фрезы ③.

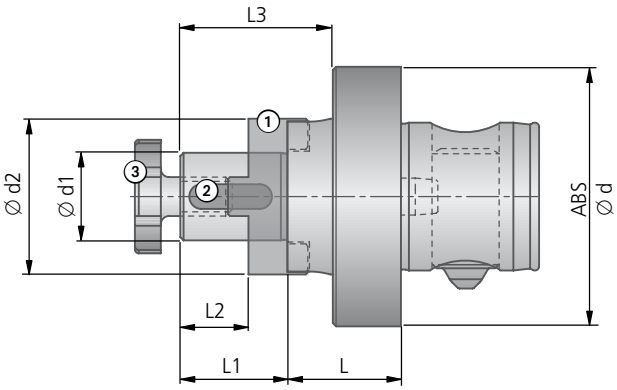
Патрубок подачи СОЖ и ключ заказываются отдельно (глава 8).

DIN 6368 Торцевой ключ по запросу (глава 8).

Комбинированная оправка для фрезы

DIN 6358 | вращающийся инструмент | ABS®

для фрез с продольной или поперечной канавкой



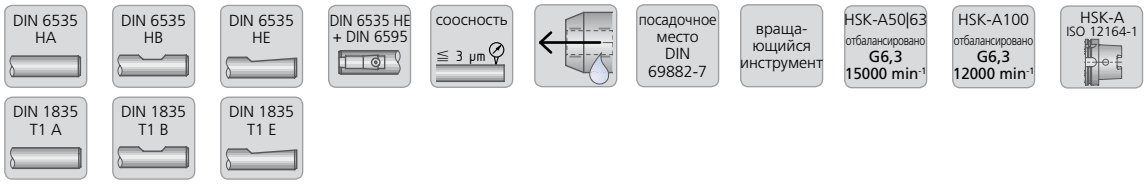
ABS® FAK											
№ заказа Описание	ABS Ø d	Ø d1	Ø d2	L	L1	L2	L3	kg	Приводная втулка ① DIN 6366 Часть 1 № заказа Описание	Установочная шпонка ② DIN 6885 Часть 1 № заказа Описание	Зажимной винт фрезы ③ DIN 6367 № заказа Описание
A40 04022 ABS50 FAK16	50	16	32	22	27	17	39	0,46	55237 00016 16×10	51305 04020 A4×4×20	55062 00008 M8
A40 04032 ABS50 FAK22	50	22	40	22	31	19	43	0,59	55237 00022 22×12	51305 06025 A6×6×25	55062 00010 M10
A40 05021 ABS63 FAK16	63	16	32	26	27	17	42	1,0	55237 00016 16×10	51305 04020 A4×4×20	55062 00008 M8
A40 05031 ABS63 FAK22	63	22	40	26	31	19	46	1,15	55237 00022 22×12	51305 06025 A6×6×25	55062 00010 M10
A40 05041 ABS63 FAK27	63	27	48	26	33	21	48	1,25	55237 00027 27×12	51305 07025 A7×7×25	55062 00012 M12
A40 06031 ABS80 FAK22	80	22	40	33	31	19	51	1,8	55237 00022 22×12	51305 06025 A6×6×25	55062 00010 M10
A40 06041 ABS80 FAK27	80	27	48	33	33	21	53	1,9	55237 00027 27×12	51305 07025 A7×7×25	55062 00012 M12
A40 06051 ABS80 FAK32	80	32	58	33	38	24	58	2,3	55237 00032 32×14	51305 08028 A8×7×28	55062 00016 M16
A40 06061 ABS80 FAK40	80	40	70	33	41	27	61	2,75	55237 00040 40×14	51305 10032 A10×8×32	55062 00020 M20

Комплект поставки: комбинированная оправка для торцовых фрез с приводной втулкой ①, установочной шпонкой ② и зажимной винт фрезы ③.

DIN 6368 Торцевой ключ по запросу (глава 8).

KOMET® ISO 12164-1

Гидрозажимной патрон HSK-A

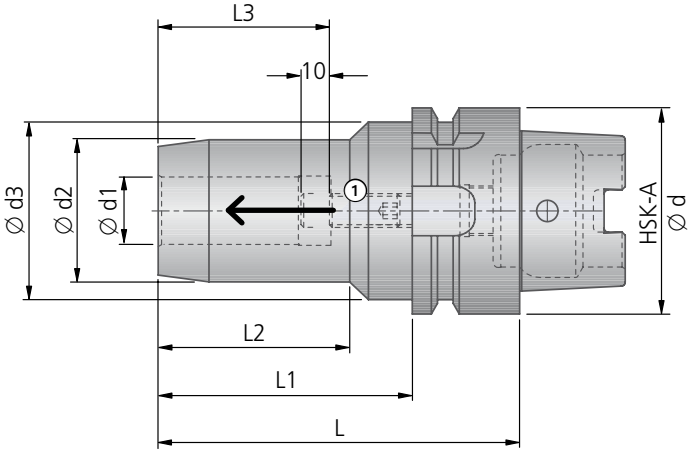


Допустимое радиальное усилие на патрон при длине вылета 50 мм

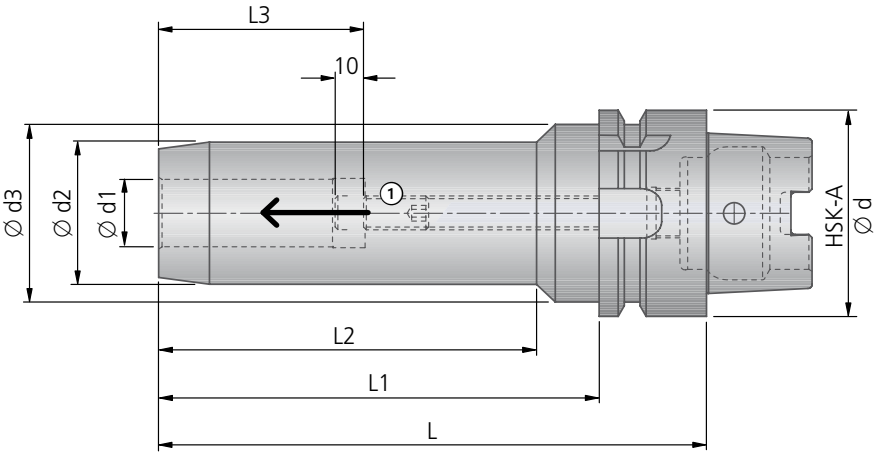
Ø d1	F (N)
Гидрозажимной патрон	
6	225
8	370
10	540
12	650
14	900
16	1410
18	1580
20	1860
25	4400
32	6500
Гидрозажимной патрон KS	
12	975
16	2115
20	2790
32	9750

Гидрозажимной патрон &

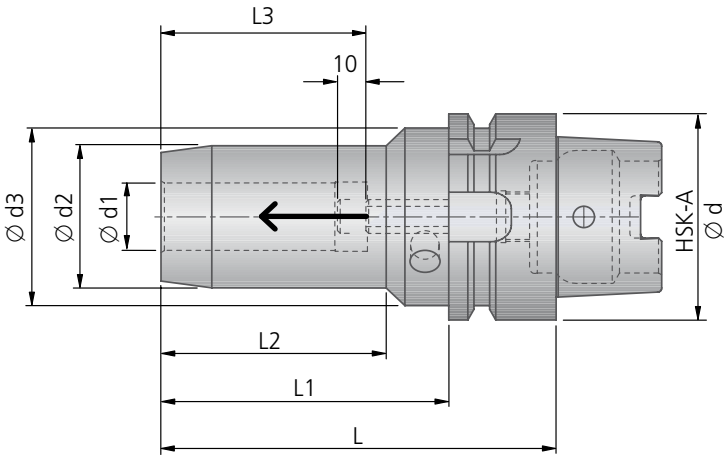
Гидрозажимной патрон KS
Крутящий момент ∅ 32 мм: **2000 Нм**



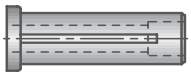
Гидрозажимной патрон длинный вариант



Гидрозажимной патрон радиальная регулировка вылета



Переходная цанга



▶ 217

Описание	№ заказа	HSK-A Ø d	Ø d1	Ø d2	Ø d3	L	L1	L2	L3	kg	Регулировочный винт ① Описание	№ заказа
HSK-A DIN 69893 T1 Гидрозажимной патрон												
HSK-A50-D12	**A06 23530**	50	12	32	40	85	59	44	46	0,80	M10×1×12	**N00 71800**
HSK-A50-D20	**A06 23570**	50	20	42	60	90	64	29	51	1,10	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A63-D6	**A06 33500**	63	6	26	50	70	44	24	37	0,74	M5×12	**N00 71020**
HSK-A63-D8	**A06 33510**	63	8	28	50	70	44	25	37	0,83	M6×12	**N00 71070**
HSK-A63-D10	**A06 33520**	63	10	30	50	80	54	35	41	0,83	M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A63-D12	**A06 33530**	63	12	32	50	85	59	40	46	1,14	M10×1×12	**N00 71800**
HSK-A63-D14	**A06 33540**	63	14	34	50	85	59	40	46	0,83	M10×1×12	**N00 71800**
HSK-A63-D16	**A06 33550**	63	16	38	50	90	64	46	49	1,05	M12×1×12	**N00 71860**
HSK-A63-D18	**A06 33560**	63	18	40	50	90	64	47	49	0,91	M12×1×12	**N00 71860**
HSK-A63-D20	**A06 33570**	63	20	42	50	90	64	48	51	1,15	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A63-D25	**A06 33580**	63	25	57	63	120	94	59	57	2,3	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A63-D32	**A06 33590**	63	32	64	75	125	99	63	61	2,9	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A100-D6	**A06 53500**	100	6	26	50	75	46	26	37	2,28	M5×12	**N00 71020**
HSK-A100-D8	**A06 53510**	100	8	28	50	75	46	26	37	2,28	M6×12	**N00 71070**
HSK-A100-D10	**A06 53520**	100	10	30	50	90	61	42	41	2,40	M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A100-D12	**A06 53530**	100	12	32	50	95	66	47	46	2,29	M10×1×12	**N00 71800**
HSK-A100-D14	**A06 53540**	100	14	34	50	95	66	47	46	2,45	M10×1×12	**N00 71800**
HSK-A100-D16	**A06 53550**	100	16	38	50	100	71	53	49	2,59	M12×1×12	**N00 71860**
HSK-A100-D18	**A06 53560**	100	18	40	50	100	71	53	49	2,61	M12×1×12	**N00 71860**
HSK-A100-D20	**A06 53570**	100	20	42	50	105	76	59	51	3,07	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A100-D25	**A06 53580**	100	25	57	63	110	81	62	57	3,54	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A100-D32	**A06 53590**	100	32	64	75	110	81	62	61	2,80	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A DIN 69893 T1 Гидрозажимной патрон KS												
HSK-A63 D12 KS	**A06 37530**	63	12	42	52,5	80	54	34	46		M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A63 D16 KS	**A06 37550**	63	16	52,5	–	80	54	–	51		M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A63 D20 KS	**A06 37570**	63	20	52,5	–	80	54	–	51		M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A100 D20 KS	**A06 57570**	100	20	52,5	–	90	61,05	–	51		M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A100 D32 KS	**A06 57590**	100	32	72	–	100	71,05	–	61		M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A DIN 69893 T1 Гидрозажимной патрон – длинный вариант												
HSK-A63-D6 L-200	**A06 34900**	63	6	26	50	200	174	153	37	1,6	M5×12	**N00 71020**
HSK-A63-D8 L-200	**A06 34910**	63	8	28	50	200	174	154	37	1,6	M6×12	**N00 71070**
HSK-A63-D10 L-200	**A06 34920**	63	10	30	50	200	174	154	41	1,7	M8×1×12	**N00 71730**
HSK-A63-D12 L-200	**A06 34930**	63	12	32	50	200	174	155	46	1,8	M10×1×12	**N00 71800**
HSK-A63-D14 L-200	**A06 34940**	63	14	34	50	200	174	155	46	1,9	M10×1×12	**N00 71800**
HSK-A63-D16 L-200	**A06 34950**	63	16	38	50	200	174	156	49	2,2	M12×1×12	**N00 71860**
HSK-A63-D18 L-200	**A06 34960**	63	18	40	50	200	174	157	49	2,3	M12×1×12	**N00 71860**
HSK-A63-D20 L-200	**A06 34970**	63	20	42	50	200	174	158	51	2,4	M16×1×14	**N00 71550**
HSK-A DIN 69893 T1 Гидрозажимной патрон – радиальная регулировка вылета												
HSK-A63-D6 RL	**A06 34800**	63	6	26	50	80	54	33	37	1,1		–
HSK-A63-D8 RL	**A06 34810**	63	8	28	50	80	54	33	37	1,1		–
HSK-A63-D10 RL	**A06 34820**	63	10	30	50	85	59	38	41	1,1		–
HSK-A63-D12 RL	**A06 34830**	63	12	32	50	90	64	40	46	1,2		–
HSK-A63-D14 RL	**A06 34840**	63	14	34	50	90	64	46	46	1,2		–
HSK-A63-D16 RL	**A06 34850**	63	16	38	50	95	69	51	49	1,3		–
HSK-A63-D18 RL	**A06 34860**	63	18	40	50	95	69	52	49	1,3		–
HSK-A63-D20 RL	**A06 34870**	63	20	42	50	100	74	51	51	1,4		–
HSK-A63-D25 RL	**A06 34880**	63	25	57	63	120	94	54,5	57	2,2		–
HSK-A63-D32 RL	**A06 34890**	63	32	64	75	125	99	57,5	61	2,7		–

Поле допуска хвостовика инструмент: h6 для ∅ 6 - 32 мм
Поставка включает: Гидрозажимной патрон в сборе, с регулировочным винтом.
Патрубок подачи СОЖ и ключ заказываются отдельно (глава 8).
дополнительные размеры HSK поставляются по запросу

KOMET ® DIN 69871 AD/B

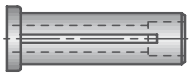
Гидрозажимной патрон

Допустимое радиальное усилие на патрон при длине вылета 50 мм

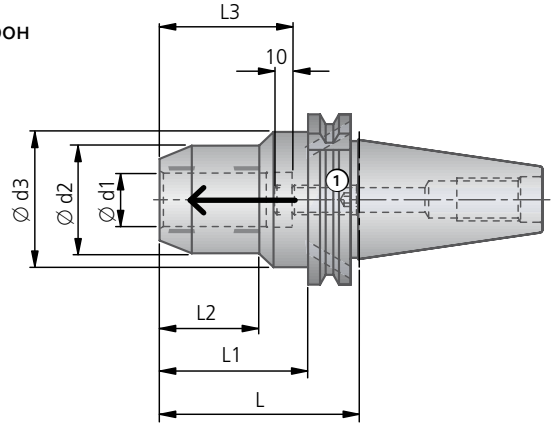
Ø d1	F (N)
Гидрозажимной патрон	
6	225
8	370
10	540
12	650
14	900
16	1410
18	1580
20	1860
25	4400
32	6500
Гидрозажимной патрон KS	
12	975
16	2115
20	2790
32	9750

Гидрозажимной патрон

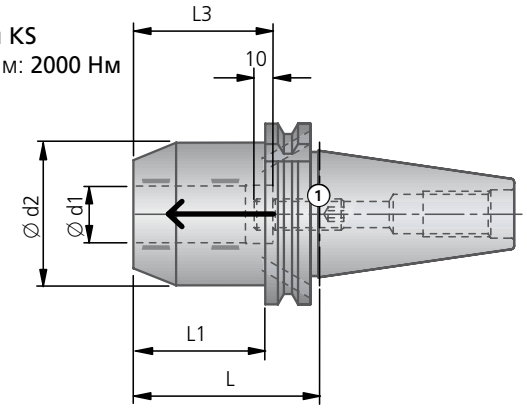
Переходная цанга



▸ 217



Гидрозажимной патрон KS
Крутящий момент ∅ 32 мм: **2000 Нм**



DIN 69871 AD/B Гидрозажимной патрон											Регулировочный винт ①	
SK	Описание	№ заказа	Ø d1	Ø d2	Ø d3	L	L1	L2	L3	kg	Описание	№ заказа
40	ISO40 DIN69871AD/B-D12	**A05 92090**	12	32	49,5	80,5	61,5	31,5	46	1,4	M10×1×12	**N00 71800**
40	ISO40 DIN69871AD/B-D16	**A05 92100**	16	38	49,5	80,5	61,5	33	49	1,4	M12×1×12	**N00 71860**
40	ISO40 DIN69871AD/B-D25	**A05 92120**	25	55	66	80,5	61,5	22	57	1,8	M16×1×14	**N00 71550**
DIN 69871 AD/B Гидрозажимной патрон KS												
40	ISO40 DIN69871AD/B-D12-KS	**A05 97530**	12	42	–	50	31	–	46		M8×1×12	**N00 71730**
40	ISO40 DIN69871AD/B-D16-KS	**A05 97550**	16	49,25	–	64,5	45,45	–	51		M8×1×12	**N00 71730**
40	ISO40 DIN69871AD/B-D20-KS	**A05 97570**	20	49,25	–	64,5	45,5	–	51		M8×1×12	**N00 71730**
50	ISO50 DIN69871AD/B-D12-KS	**A05 97630**	12	42	–	50	31	–	46		M8×1×12	**N00 71730**
50	ISO50 DIN69871AD/B-D20-KS	**A05 97670**	20	49,25	–	64,5	45,5	–	51		M8×1×12	**N00 71730**
50	ISO50 DIN69871AD/B-D32-KS	**A05 97690**	32	72	–	81	62	–	61		M8×1×12	**N00 71730**

Поле допуска хвостовика инструмент: h6 для ∅ 6 - 32 мм

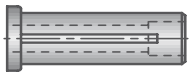
Поставка включает: Гидрозажимной патрон в сборе, с регулировочным винтом.
Адаптер с коническим хвостовиком, форма B, с комплектом для переналадки (форма AD).
Штревели в комплект не входят (глава 8).

⚠ **Примечание:** При подаче СОЖ через шпиндель, применять штревель со сквозным отверстием.
Для перекрытия центральной подачи СОЖ, применять штревель без сквозного отверстия.

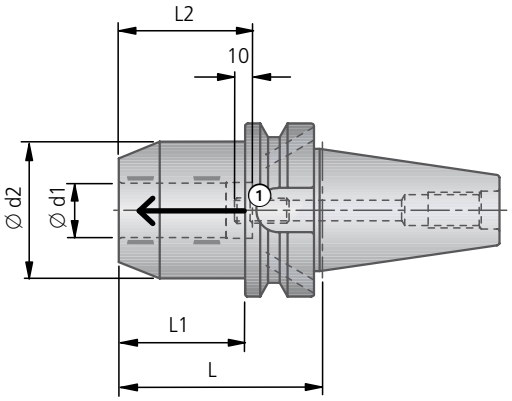
Гидрозажимной патрон

Гидрозажимной патрон KS
Крутящий момент ∅ 32 мм: **2000 Нм**

Переходная цанга



▸ 217



JIS B 6339 AD/B Гидрозажимной патрон KS										
									Регулировочный винт ①	
Описание	№ заказа	BT	Ø d1	Ø d2	L	L1	L2	kg	Описание	№ заказа
MAS BT40-D12-KS	**A05 97730**	40	12	42	58	31	46		M8×1×12	**N00 71730**
MAS BT40-D16-KS	**A05 97750**	40	16	49,25	72,5	45,5	51		M8×1×12	**N00 71730**
MAS BT40-D20-KS	**A05 97770**	40	20	49,25	72,5	45,5	51		M8×1×12	**N00 71730**
MAS BT50-D20-KS	**A05 97870**	50	20	49,25	83,5	45,5	51		M8×1×12	**N00 71730**
MAS BT50-D32-KS	**A05 97890**	50	32	72	90	52	61		M8×1×12	**N00 71730**

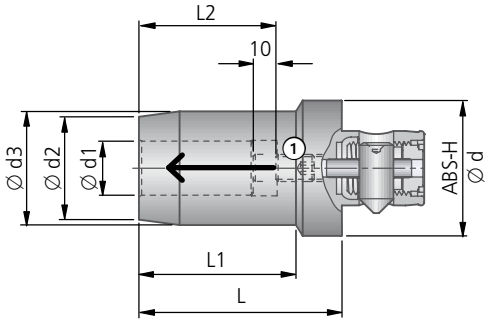
Поле допуска хвостовика инструмент: h6 для ∅ 6 - 32 мм

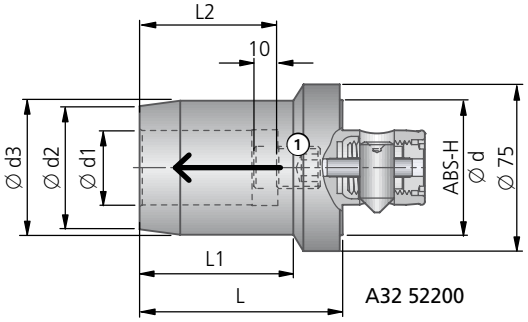
Поставка включает: Гидрозажимной патрон в сборе, с регулировочным винтом.
Адаптер с коническим хвостовиком, форма B, с комплектом для переналадки (форма AD).
Штревели в комплект не входят (глава 8).

Примечание: При подаче СОЖ через шпиндель, применять штревель со сквозным отверстием.
Для перекрытия центральной подачи СОЖ, применять штревель без сквозного отверстия.

KOMET ABS® H

Гидрозажимной патрон





ABS® H Гидрозажимной патрон

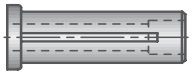
№ заказа		ABS-H Ø d	Ø d1	Ø d2	Ø d3	L	L1	L2	kg	Регулировочный винт ① Описание	№ заказа
ABS40-H D8	**A32 32060**	40	8	24	28	60	42	37	0,42	M6×12	**N00 71070**
ABS40-H D10	**A32 32070**	40	10	26	30	65	47,5	41	0,46	M8×1×12	**N00 71730**
ABS40-H D12	**A32 32080**	40	12	28	32	65	48	46	0,43	M10×1×12	**N00 71800**
ABS50-H D6	**A32 42110**	50	6	22	26	55	33,5	37	0,53	M5×12	**N00 71020**
ABS50-H D8	**A32 42120**	50	8	24	28	55	34	37	0,60	M6×12	**N00 71070**
ABS50-H D10	**A32 42130**	50	10	26	30	65	45	41	0,56	M8×1×12	**N00 71730**
ABS50-H D12	**A32 42140**	50	12	28	32	65	45,5	46	0,61	M10×1×12	**N00 71800**
ABS50-H D14	**A32 42150**	50	14	30	34	65	46	46	0,60	M10×1×12	**N00 71800**
ABS50-H D16	**A32 42160**	50	16	34	38	70	52	49	0,80	M10×1×12	**N00 71800**
ABS50-H D18	**A32 42170**	50	18	36	40	70	52,5	49	0,85	M10×1×12	**N00 71800**
ABS50-H D20	**A32 42101**	50	20	38	42	75	58	51	0,90	M16×1×16	**N00 71540**
ABS63-H D20	**A32 52180**	63	20	38	42	78	56	51	1,15	M16×1×16	**N00 71540**
ABS63-H D25	**A32 52190**	63	25	53	57	85	60	57		M16×1×16	**N00 71540**
ABS63-H D32	**A32 52200**	63	32	60	64	90	61	61	2,10	M16×1×16	**N00 71540**

Поле допуска хвостовика инструмент: h6 для Ø 6 - 32 мм

Поставка включает: Гидрозажимной патрон в сборе, с регулировочным винтом.

- **Осевая регулировка:** Регулировка с помощью вращения винта в ABS® H и шестигранного ключа.
- **Крепление ABS® H:** ABS® H , вариант ABS® для применения в тех случаях, когда требуется большая соосность, полностью совместим со стандартной программой ABS®. В процессе закрепления конструкция ABS® H обеспечи вает устранение зазоров в соединении.
- **Скорость вращения шпинделя:** от 15000 мин$^{-1}$ и выше рекомендуется сбалансировать патрон перед креплением в него инструмента.
- **Не требует обслуживания**

Переходная цанга

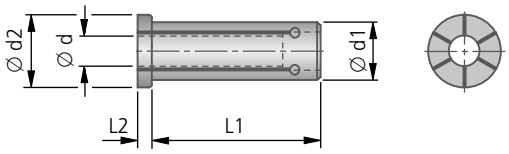


▶ 217

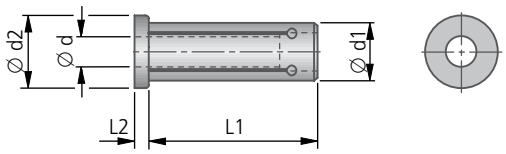
Патент, действующий на территории Германии и за ее пределами

Переходная цанга

с разрезной цангой
для внешней подачи СОЖ



с цельной цангой
для внутренней подачи СОЖ

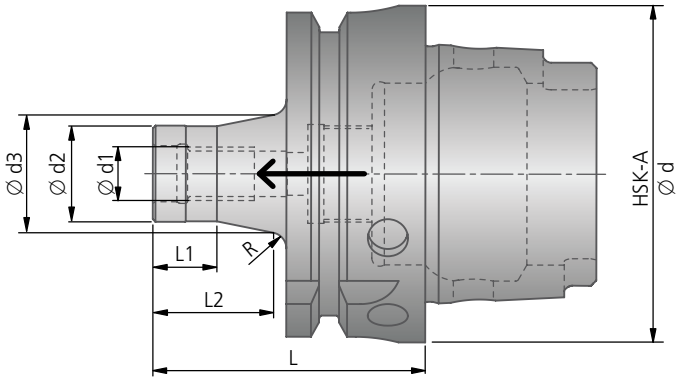


Переходная цанга						
№ заказа	Ø d	Ø d1	Ø d2	L1	L2	kg
L01 13291	3	12	16,5	45	2	0,1
L01 13301	4					
L01 13311	5					
L01 13321	6					
L01 13331	8					
L01 13261	3	20	24	50,5	2	0,1
L01 13271	4					
L01 13281	5					
L01 13201	6					
L01 13211	8					
L01 13221	10					
L01 13231	12					
L01 13241	14					
L01 13251	16					
L01 13500	6	32	35,5	60,5	2	0,3
L01 13511	8					
L01 13520	10					
L01 13531	12					
L01 13540	14					
L01 13551	16					
L01 13561	18					
L01 13571	20					
L01 13581	25					

Переходная цанга						
№ заказа	Ø d	Ø d1	Ø d2	L1	L2	kg
L01 14291	3	12	16,5	45	2	0,1
L01 14301	4					
L01 14311	5					
L01 14321	6					
L01 14331	8					
L01 14261	3	20	24	50,5	2	0,1
L01 14271	4					
L01 14281	5					
L01 14201	6					
L01 14211	8					
L01 14221	10					
L01 14231	12					
L01 14241	14					
L01 14251	16					
L01 14400	6	25	29	54,5	2	0,1
L01 14410	8					
L01 14420	10					
L01 14430	12					
L01 14440	14					
L01 14450	16					
L01 14460	18					
L01 14470	20					
L01 14501	6	32	35,5	60,5	2	0,3
L01 14511	8					
L01 14521	10					
L01 14531	12					
L01 14540	14					
L01 14551	16					
L01 14561	18					
L01 14571	20					
L01 14581	25					

KOMET ® ISO 12164-1

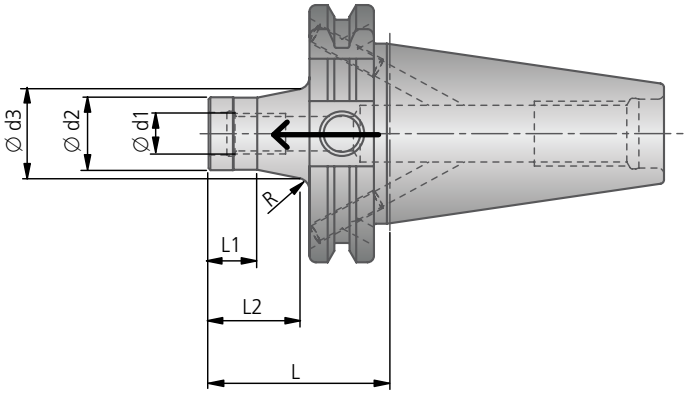
Адаптер HSK-A для навинчиваемых инструментов



HSK-A										
Описание	№ заказа	HSK-A Ø d	Ø d1	Ø d2	Ø d3	L	L1	L2	R	kg
HSK-A63-M10/51	**A06 35100**	63	M10	18	22,0	51	12	22,6	3	
HSK-A63-M10/76	**A06 35110**	63	M10	18	24,5	76	12	47,3	3	
HSK-A63-M10/126	**A06 35120**	63	M10	18	34,5	126	12	97,3	3	
HSK-A63-M10/176	**A06 35130**	63	M10	18	44,5	176	12	147,3	3	
HSK-A63-M12/51	**A06 35140**	63	M12	21	23,4	51	12	22,4	3	
HSK-A63-M12/76	**A06 35150**	63	M12	21	29,4	76	12	47,4	3	
HSK-A63-M12/126	**A06 35160**	63	M12	21	37,5	126	12	97,3	3	
HSK-A63-M12/176	**A06 35170**	63	M12	21	44,5	176	12	147,3	3	
HSK-A63-M16/51	**A06 35180**	63	M16	29	–	51	12	23,0	2	
HSK-A63-M16/76	**A06 35190**	63	M16	29	33,7	76	12	48,1	2	
HSK-A63-M16/126	**A06 35200**	63	M16	29	39,8	126	12	98,1	2	
HSK-A63-M16/176	**A06 35210**	63	M16	29	47,7	176	12	148,1	2	
HSK-A100-M10/79	**A06 55100**	100	M10	18	23,3	79	12	40,9	10	
HSK-A100-M10/129	**A06 55110**	100	M10	18	33,2	129	12	90,9	10	
HSK-A100-M10/179	**A06 55120**	100	M10	18	43,2	179	12	140,9	10	
HSK-A100-M12/79	**A06 55130**	100	M12	21	27,9	79	12	41,2	10	
HSK-A100-M12/129	**A06 55140**	100	M12	21	36,2	129	12	90,9	10	
HSK-A100-M12/179	**A06 55150**	100	M12	21	43,3	179	12	140,9	10	
HSK-A100-M16/79	**A06 55160**	100	M16	29	32,7	79	12	40,7	10	
HSK-A100-M16/129	**A06 55170**	100	M16	29	38,8	129	12	90,6	10	
HSK-A100-M16/179	**A06 55180**	100	M16	29	46,7	179	12	140,7	10	

Патрубок подачи СОЖ и ключ заказываются отдельно (глава 8).

Адаптер с коническим хвостовиком для навинчиваемых инструментов



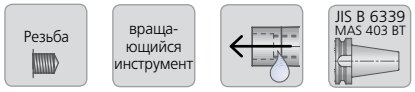
DIN 69871 AD/B										
SK	Описание	№ заказа	Ø d1	Ø d2	Ø d3	L	L1	L2	R	kg
40	SK40-AD/B-M10/44	**A51 14500**	M10	18	22,0	44	12	22,5	3	
40	SK40-AD/B-M10/69	**A51 14510**	M10	18	24,5	69	12	47,2	3	
40	SK40-AD/B-M10/94	**A51 14520**	M10	18	29,5	94	12	72,2	3	
40	SK40-AD/B-M10/119	**A51 14530**	M10	18	34,5	119	12	97,2	3	
40	SK40-AD/B-M10/169	**A51 14540**	M10	18	44,8	169	12	149,0	1	
40	SK40-AD/B-M12/44	**A51 14550**	M12	21	22,9	44	12	20,5	5	
40	SK40-AD/B-M12/69	**A51 14560**	M12	21	29,4	69	12	47,3	3	
40	SK40-AD/B-M12/94	**A51 14570**	M12	21	34,4	94	12	72,2	3	
40	SK40-AD/B-M12/119	**A51 14580**	M12	21	37,5	119	12	97,2	3	
40	SK40-AD/B-M12/169	**A51 14590**	M12	21	47,8	169	12	149,2	0,8	
40	SK40-AD/B-M16/44	**A51 14600**	M16	29	–	44	12	21,9	3	
40	SK40-AD/B-M16/69	**A51 14610**	M16	29	33,6	69	12	47,1	3	
40	SK40-AD/B-M16/94	**A51 14620**	M16	29	34,7	94	12	72,0	3	
40	SK40-AD/B-M16/119	**A51 14630**	M16	29	39,6	119	12	97,1	3	
40	SK40-AD/B-M16/169	**A51 14640**	M16	29	47,9	169	12	149,2	0,8	
50	SK50-AD/B-M10/69	**A51 14700**	M10	18	24,1	69	12	45,4	5	
50	SK50-AD/B-M10/119	**A51 14710**	M10	18	34,1	119	12	95,4	5	
50	SK50-AD/B-M10/169	**A51 14720**	M10	18	44,5	169	12	147,2	3	
50	SK50-AD/B-M12/69	**A51 14730**	M12	21	28,3	69	12	42,9	8	
50	SK50-AD/B-M12/119	**A51 14740**	M12	21	36,6	119	12	92,7	8	
50	SK50-AD/B-M12/169	**A51 14750**	M12	21	50,4	169	12	142,8	8	
50	SK50-AD/B-M16/69	**A51 14760**	M16	29	33,4	69	12	45,2	5	
50	SK50-AD/B-M16/119	**A51 14770**	M16	29	39,4	119	12	95,2	5	
50	SK50-AD/B-M16/169	**A51 14780**	M16	29	47,4	169	12	145,2	5	

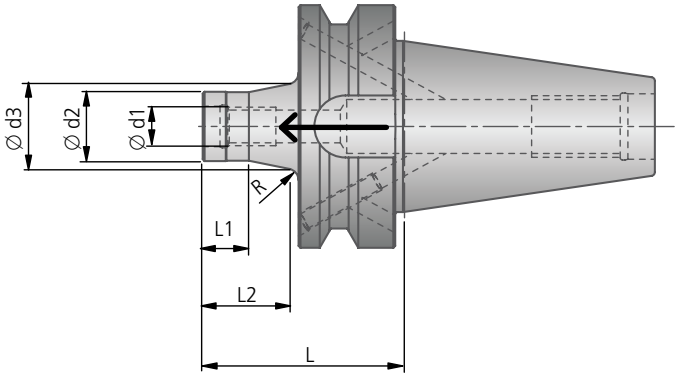
Адаптер с коническим хвостовиком, форма B, с комплектом для переналадки (форма AD).
Штревели в комплект не входят (глава 8).

Примечание: При подаче СОЖ через шпиндель, применять штревель со сквозным отверстием.
Для перекрытия центральной подачи СОЖ, применять штревель без сквозного отверстия.

KOMET® JIS B 6339 (MAS 403 BT)

Адаптер с коническим хвостовиком для навинчиваемых инструментов





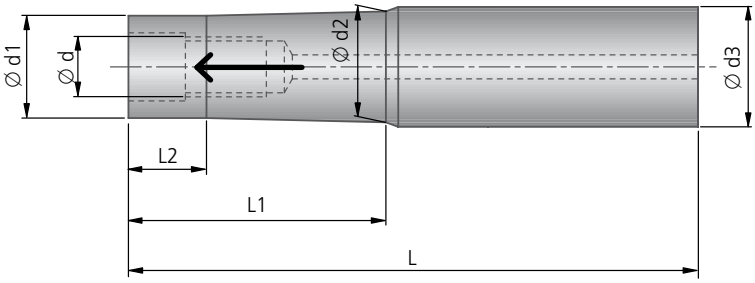
JIS B 6339 AD/B										
Описание	№ заказа	BT	Ø d1	Ø d2	Ø d3	L	L1	L2	R	kg
JIS B6339-40M10/52	**A51 15500**	40	M10	18	22,0	52	12	22,5	3	
JIS B6339-40M10/77	**A51 15510**	40	M10	18	24,5	77	12	47,2	3	
JIS B6339-40M10/102	**A51 15520**	40	M10	18	24,7	102	12	72,1	3	
JIS B6339-40M12/52	**A51 15530**	40	M12	21	23,3	52	12	22,3	3	
JIS B6339-40M12/77	**A51 15540**	40	M12	21	35	77	12	49,9	–	
JIS B6339-40M12/102	**A51 15550**	40	M12	21	37,4	102	12	72,6	3	
JIS B6339-40M12/127	**A51 15560**	40	M12	21	38,0	127	12	99,9	–	
JIS B6339-40M16/52	**A51 15570**	40	M16	29	–	52	12	21,9	3	
JIS B6339-40M16/77	**A51 15580**	40	M16	29	33,6	77	12	47,1	3	
JIS B6339-40M16/102	**A51 15590**	40	M16	29	34,7	102	12	72,0	3	
JIS B6339-40M16/127	**A51 15600**	40	M16	29	39,6	127	12	97,1	3	
JIS B6339-40M16/152	**A51 15610**	40	M16	29	39,7	152	12	122,4	3	
JIS B6339-40M16/177	**A51 15620**	40	M16	29	42,5	177	12	149,9	–	
JIS B6339-50M12/88	**A51 15700**	50	M12	21	27,6	88	12	47,1	3	
JIS B6339-50M12/138	**A51 15710**	50	M12	21	37,4	138	12	97,1	3	
JIS B6339-50M12/188	**A51 15720**	50	M12	21	47,2	188	12	147,1	3	
JIS B6339-50M16/88	**A51 15730**	50	M16	29	32,3	88	12	46,9	3	
JIS B6339-50M16/113	**A51 15740**	50	M16	29	34,7	113	12	71,9	3	
JIS B6339-50M16/138	**A51 15750**	50	M16	29	37,2	138	12	96,9	3	
JIS B6339-50M16/188	**A51 15760**	50	M16	29	42,2	188	12	146,9	3	

Адаптер с коническим хвостовиком, форма B, с комплектом для переналадки (форма AD).
Штревели в комплект не входят (глава 8).

Примечание: При подаче СОЖ через шпиндель, применять штревель со сквозным отверстием.
Для перекрытия центральной подачи СОЖ, применять штревель без сквозного отверстия.

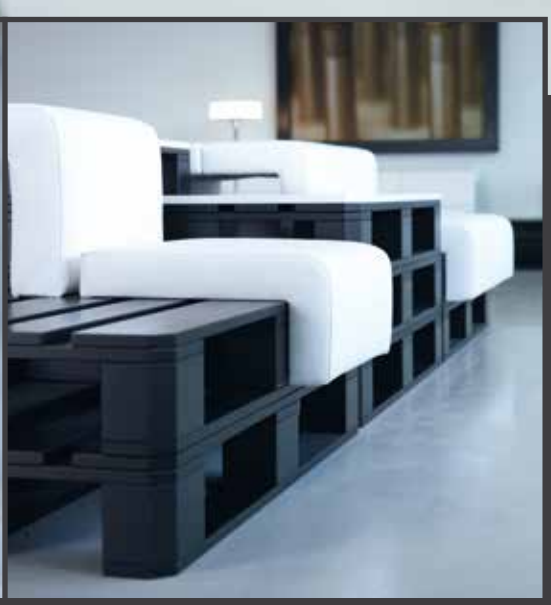
Адаптер для навинчиваемых инструментов

подходит для крепления в патроне с термозажимом



№ заказа	Ø d	Ø d1	Ø d2	Цилиндрический хвостовик Ø d3	L	L1	L2	kg
58797012000065*	M5	9,5	11,5	12	65	20	7,8	0,054
58798012000085	M5	9,5	11,8	12	85	40	9	0,147
58798012000105	M5	9,5	11,8	12	105	60	9	0,166
58798012000125	M5	9,5	11,8	12	125	80	9	0,197
58797016000088*	M8	13,8	15,8	16	88	40	7,8	0,122
58798016000108	M8	14,2	15,8	16	108	60	9	0,333
58798016000128	M8	14,2	15,8	16	128	80	9	0,402
58798016000148	M8	14,2	15,8	16	148	100	9	0,451
58798016000168	M8	14,2	15,8	16	168	120	9	0,522
58798016000198	M8	14,2	15,8	16	198	150	9	0,678
58797020000095*	M10	18,0	19,8	20	95	45	7,8	0,208
58798020000110	M10	18,5	19,8	20	110	60	9	0,552
58798020000130	M10	18,5	19,8	20	130	80	9	0,654
58798020000150	M10	18,5	19,8	20	150	100	9	0,754
58798020000170	M10	18,5	19,8	20	170	120	9	0,850
58798020000190	M10	18,5	19,8	20	190	140	9	0,958
58797025000106*	M12	21,0	24,8	25	106	50	7,8	0,347
58798025000131	M12	23,0	24,8	25	131	75	9	1,022
58798025000156	M12	23,0	24,8	25	156	100	9	1,225
58798025000181	M12	23,0	24,8	25	181	125	9	1,417
58798025000206	M12	23,0	24,8	25	206	150	9	1,620
58798025000231	M12	23,0	24,8	25	231	175	9	1,822
58797032000110*	M16	29,0	31,9	32	110	50	7,8	0,619
58798032000160	M16	29,0	31,9	32	160	100	16	2,612
58798032000210	M16	29,0	31,9	32	210	150	16	3,310
58798032000260	M16	29,0	31,9	32	260	200	16	4,174
58798032000310	M16	29,0	31,9	32	310	250	16	4,955
58798036000160	M16	31,5	34,8	36	160	100	9	2,406
58798036000310	M16	31,5	34,8	36	310	250	9	

Исполнение: тяжелый металл, *сталь



Фабрика Идей

Фабрика Идей (IDEEN-FABRIK) отражает эволюцию компании KOMET от производителя инструмента до изобретателя, разработчика и эксперта в вопросах создания решений, охватывающих все аспекты сверления, развертывания, резьбофрезерования и применения мехатронных систем.

Основная задача - предоставить нашим заказчикам и сотрудникам простор для творческой работы и обучения.

На общей площади 2500 м² нами создан современный многоэтажный заводской комплекс. Фабрика идей IDEEN-FABRIK умышленно создавалась не как отдельное здание для обучения, а как интегрированное пространство непосредственно над производственными площадями.

Пока на нижних этажах сыпется стружка, наверху рождаются новые идеи. Таким образом мы демонстрируем, что наша работа всегда связана с новыми идеями и креативными амбициями.

Информация

	Стр
Умение находить специальные решения	224 – 225
Проблемы → Причины → Решения	226 – 227
Отвертки	230
Области применения и меры безопасности	239
Цифровой указатель	232
Миссия компании KOMET®	241

KOMET® – Умение находить специальные решения

Примеры использования

Специальные решения для фрезерной обработки –
Повышение функциональности, снижение затрат на обработку

Разработка решений в соответствии с пожеланиями заказчика всегда была основной специализацией компании KOMET®. Часто задачи по обработке не могут быть выполнены с использованием стандартных инструментов из-за требований по конструкции, допуска или других требований к качеству. Тогда возникает потребность в проведении специальных оценок обработки и разработке специальных инструментов.

Ваши преимущества:

- **Оптимизированная с учетом применения конструкция**
- **Значительное снижение простоев**
- **Индивидуальные и профессиональные консультации экспертов KOMET®**
- **Объединение воедино нескольких операций по обработке**
- **Максимальная эффективность и производительность**

Опорные перемычки | картер

Отверстия фланца скобы дискового тормозного механизма

Пазы для прокладок | корпус насоса

Торцевое фрезерование | отвод стружки за счет подсоса

Высокопроизводительные фрезы HPC с ПКА режущими кромками , изготовленные методом 3D-печати

Изготовленные по аддитивной технологии инструменты — революция в области резания
максимальное число режущих кромок — увеличение производительности до 100 %

Торцевое фрезерование Ø 20 мм NZ6 во фланце

Задача:
Материал: 3.2315 (AlSiMgMn)
Обрабатываемая деталь: промежуточный элемент
Инструмент: обычный инструмент ∅20 NZ4
Обработка: изготовление буртика ∅ 60 мм с фланцевой поверхностью, a_p = 3 мм, a_e = 20 мм
Цель: сокращение машинного времени

Решение:
KOMET® HPC фреза с ПКА режущими кромками ∅20 NZ6 (37310001002000)

Режим резания:
v_c = 1068 м/мин
= 17 000 1/мин
f_z = 0,1 мм/зуб

Преимущества для клиента:
Фреза работает очень мягко и тихо.
Сокращение машинного времени с 1 мин 45 с до 55 с.

Сокращение машинного времени на 48 %

Торцевое фрезерование Ø 32 мм NZ10 в корпусе фильтра

Задача:
Материал: 3.2371 (AlSi7Mg0,3)
Обрабатываемая деталь: корпус фильтра
Инструмент: обычный инструмент ∅50 NZ7
v_c = 1600 м/мин, f_z = 0,03 мм/зуб
Обработка: фрезерование различных пазов, поверхностей и выступов
a_p = 1–3 мм, a_e = 19–32 мм
Цель: сокращение машинного времени

Решение:
KOMET® HPC фреза с ПКА режущими кромками ∅32 NZ10
(37310001003200) A = 129 мм

Режим резания:
v_c = 1206 м/мин = 12.000 1/мин
(макс. частота вращения)
f_z = 0,04 мм/зуб

Преимущества для клиента:
Сокращение машинного времени, затрачиваемого на деталь, с 1 мин 23 с до 23 с.Экономия времени на обработку: 100 мин/день.

Сокращение машинного времени на 72 %

Торцевое фрезерование Ø 40 мм NZ12 в головке цилиндра

Задача:
Материал: 3.2371 (G-AlSi7Mg)
Обрабатываемая деталь: головка блока цилиндров
Инструмент: обычный инструмент NZ6 для черновой обработки, a_p = 2 мм
Обработка: фрезерование поверхности прилегания
Цель: повышение производительности

Решение:
KOMET® Насадная фреза с поликристаллическими алмазными гранями ∅40 NZ12

Режим резания:
v_c = 1382 м/мин = 11 000 1/мин
f_z = 0,1 мм/зуб = F 13 200 мм/мин

Преимущества для клиента:
Инструмент работает намного тише и мягче, чем обычный.На краю обрабатываемой детали не образуется заметных заусенцев, как это бывает при работе обычным инструментом.

Сокращение машинного времени на 45 %

Торцевое фрезерование Ø 40 мм NZ12 в крышке редуктора

Задача:
Материал: EN AC-48000 (Al Si12CuNiMg)
Обрабатываемая деталь: крышка КПП
Инструмент: обычный инструмент ∅ 40 NZ7
Обработка: фрезерование пазов, a_p = 1 мм, требуемая шероховатьсть поверхности R_a макс. 1,6 мкм
Цель: повышение производительности

Решение:
KOMET® Фреза с поликристаллическими алмазными гранями ∅40 NZ12, HSK-A63, A = 200 мм

Режим резания:
v_c = 2000 м/мин = 15 924 1/мин
f_z = 0,15 мм/зуб

Преимущества для клиента:
Инструмент работает намного тише и мягче, чем обычный, шероховатьсть поверхности Ra 1,15 мкм
Стойкость на данный момент составляет 107 000 деталей, ресурс режущей кромки еще не исчерпан.

Сокращение машинного времени на 30 %

Проблемы → возможные причины → решения

Мощность станка

Обратите внимание на график мощности станка. При более низкой частоте вращения мощность станка может снижаться.

Возможные причины	Решения
При фрезеровании потребляемая мощность изменяется вместе с другими показателями: · Количество материала · Средняя толщина стружки · Геометрия фрезы · Скорость резания:	· Перейдите с мелкого шага на крупный, то есть используйте меньше зубьев · Фреза с положительной геометрией режущей кромки более эффективна в работе · Перед подачей стола уменьшите скорость резания · Используйте фрезу меньшего размера, увеличьте количество рабочих операций · Уменьшите глубину резания ap

пакетирование стружки

Частая проблема при фрезеровании глубоких канавок, особенно материалов заготовок, дающих длинную стружку

Возможные причины	Решения
· Повреждение краев · Крошение и разрушение кромок · Повторное нарезание стружки	· Улучшите отвод стружки за счет точно регулируемой подачи достаточного количества СОЖ или сжатого воздуха · Уменьшите подачу fz · Выполняйте глубокие резы в ходе нескольких рабочих операций · При фрезеровании глубоких канавок попробуйте встречное фрезерование · Выберите фрезу с более широким шагом резьбы

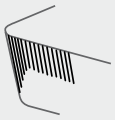
Недостаточное качество поверхности

Возможные причины	Решения
Слишком большая подача на оборот	· Произведите осевую настройку фрезы или проверку соответствия сменных режущих пластин. Проверьте высоту с помощью устройства предварительной настройки инструмента. · Проверьте стабильность частоты вращения шпинделя и чистоту зон контакта адаптера фрезы · Уменьшите подачу на оборот макс. на 70 % ширины плоской фаски · По возможности используйте неперетачиваемые режущие пластины со стружколомом (чистовая обработка)
Вибрация	· См. «Вибрация»
Образование нароста	· Увеличьте скорость резания v_c, чтобы повысить температуру в зоне резания · обработка без СОЖ · Используйте неперетачиваемые режущие пластины с острой режущей кромкой и геометрией, обеспечивающей мягкое резание · Используйте положительную геометрию режущей кромки
Повторное резание фрезой	· Проверьте геометрию / наклон шпинделя · Проверьте осевое биение шпинделя · Уменьшите радиальную силу резания (уменьшите глубину резания a_p) · Выберите фрезу меньшего диаметра · Проверьте радиальное биение · Проследите, чтобы не происходило биения фрезы: проверьте поверхности адаптера фрезы и произведите корректировку
Крошение кромок заготовки	· Уменьшите подачу f_z · Выберите фрезу с мелким или очень мелким шагом · Замените фрезу или стратегию обработки фрезу, чтобы получить более тонкую стружку на ее выходе · Выберите подходящий угол в плане (45°) и геометрию, обеспечивающую легкое резание · Выберите острую геометрию режущей кромки · Проконтролируйте износ по задней поверхности, чтобы предотвратить чрезмерный износ

Вибрация

Возможные причины	Решения
Слабая фиксация	· Определите направление сил резания и увеличьте их для достижения достаточной степени фиксации · Уменьшите силы резания за счет уменьшения глубины резания a_p · Выберите фрезу с более крупным шагом и положительной геометрией режущей кромки · Выберите мелкозернистую неперетачиваемую режущую пластину без покрытия или с более тонким покрытием · Избегайте обработок, в ходе которых заготовка недостаточно зафиксирована от возникающих сил резания
Заготовка, не жесткая в осевом направлении	· Выберите угловую фрезу (угол в плане 90°) с положительной геометрией режущей кромки · Уменьшите осевые силы резания: уменьшите глубину резания, выберите пластину с меньшим радиусом при вершине и меньшим стружколомом · Выберите фрезу с более крупным шагом · Проверьте износ инструмента · Проверьте радиальное биение держателя инструмента · Улучшите крепление инструмента
Большой вылет инструмента	· Уменьшите до минимума длину вылета · Выберите фрезу с более крупным шагом · Выберите фрезу с высокой подачей или фрезу с увеличенным радиусом угла, круглыми неперетачиваемыми режущими пластинами или углом в плане 45° · Увеличьте подачу на зуб · Выберите геометрию пластины, обеспечивающую легкое резание · Уменьшите осевую глубину резания a_e · При чистовой обработке используйте встречное фрезерование
Обработка уступов при слабом шпинделе	· Выберите максимально возможный диаметр фрезы · Выберите положительную режущую пластину и фрезу, обеспечивающую легкое резание · Используйте встречное фрезерование · Проверьте графики мощности шпинделя, соответствие станка требованиям
Параметры режима резания	· Варьируйте скорость резания vc · Увеличьте подачу fz · Уменьшите глубину резания ap
Плохая стабильность	· Уменьшите длину вылета · Улучшите стабильность
Вибрация в углах	· Программируйте обработку углов с уменьшенной скоростью подачи

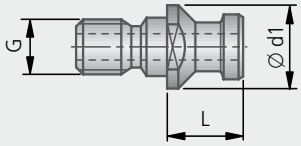
Проблемы → возможные причины → решения

Формы износа	Возможные причины	Решения
Чрезмерный износ по задней поверхности		
	· Слишком высокая скорость резания · Слишком низкая износостойкость · Слишком низкое значение подачи f_z *Последствия: вибрация, выделение тепла, чрезмерный шум, повторное резание стружки, образование заусенцев на заготовке и плохое качество поверхности*	· Уменьшите скорость резания v_c · Выберите более устойчивый к износу сплав · Увеличьте подачу f_z · Попутное фрезерование · Обеспечьте эффективный отвод стружки с помощью сжатого воздуха · Проверьте рекомендованные параметры режима резания
Неравномерный износ, повреждение углов		
	· Радиальное биение инструмента · Вибрация *Последствия: недолговечность, плохое качество поверхности, высокий уровень шума и слишком большие радиальные усилия резания*	· Уменьшите радиальное биение · Проверьте патрон и цанговый зажим · Уменьшите до минимума выступ инструмента · Меньше зубьев в зацеплении · Увеличение диаметра инструмента · Разделите осевую глубину резания ap на нескольких рабочих операций · Уменьшите подачу f_z · Уменьшите скорость резания vc
Чрезмерный лункообразный износ, вследствие этого нестабильность режущей кромки		
	· Диффузионный износ вследствие слишком высоких рабочих температур в области переднего угла резания *Последствие: Плохое качество поверхности вследствие прорыва у вспомогательной режущей кромки*	· Используйте СОЖ · Выберите положительную геометрию режущей кромки · Сначала уменьшите скорость резания, чтобы добиться более низких рабочих температур, а после этого также подачу
Пластическая деформация режущей кромки		
	· Рабочая температура и давление слишком высокие · деформация задней грани *Последствия: плохой контроль за стружкообразованием, плохое качество поверхности или поломка неперетачиваемой режущей пластины*	· Выберите более устойчивый к износу (более твердый) сплав · Уменьшите скорость резания vc · Уменьшите подачу fz
Выкрашивание		
	· Стружка слишком длинная и отводится на режущую кромку · Под воздействием отходящей стружки происходит повреждение части режущей кромки, не находящейся в зацеплении	· Выберите более вязкий сплав · Выберите режущую пластину с более стабильной режущей кромкой · Увеличьте скорость резания v_c · Выберите положительную геометрию режущей кромки · Уменьшите подачу на начало обработки · Улучшите стабильность
	· Появление небольших выщербин на кромках (крошение), что приводит к ухудшению качества поверхности и увеличению износа по задней поверхности фрезы · Слишком износостойкий сорт · Слишком положительная геометрия режущей кромки · Образование нароста	· Выберите более вязкий сорт · Выберите неперетачиваемую режущую пластину с более стабильной геометрией · Увеличьте скорость резания vc или выберите положительную геометрию режущей кромки · Уменьшите подачу в начале обработки
Износ в виде зазубрины, вследствие этого ухудшение качества поверхности и опасность разрушения режущей кромки		
	· Холодноупроченные материалы заготовки · Наличие литейной корки и корки, образующейся в результате ковки	· Уменьшите скорость резания vc · Выберите более вязкий сплав · Уменьшите подачу f_z
Наличие продольных трещин перпендикулярно режущей кромке, вследствие этого крошение кромок и плохое качество поверхности		
	Образование продольных трещин в результате напряжений из-за смены теплового режима вследствие: · Прерываний реза · Неравномерного подвода СОЖ	· Выберите более вязкий сплав с более высокой теплостойкостью к напряжениям из-за смены теплового режима · Подводите достаточное количество СОЖ или вообще не подводите
Образование нароста, вследствие этого ухудшение качества поверхности и крошение кромок при отрыве режущей кромки		
	· Температура в зоне резания слишком низкая. · Очень липкий материал заготовки, такой как низкоуглеродистая сталь, нержавеющая сталь и алюминий	· Увеличьте скорость резания · Выберите подходящую геометрию пластины · Выберите острую геометрию режущей кромки · Увеличьте подачу f_z · Не используйте СОЖ

Штревели

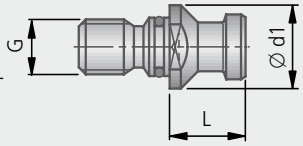
Примечание: При подаче СОЖ через шпиндель, применять штревель со сквозным отверстием.
Для перекрытия центральной подачи СОЖ, применять штревель без сквозного отверстия.

со сквозным отверстием



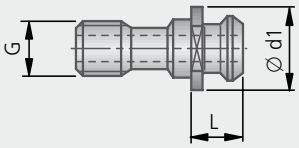
DIN 69872 A				
ISO размер	№ заказа	Ø d1	L	G
40	**55391 01240**	23	26	M16
45	**55391 01645**	30	30	M20
50	**55391 02050**	36	34	M24

герметичный, для подачи СОЖ через торец муфты под захват



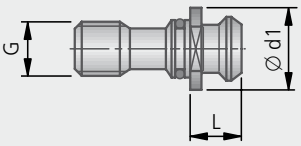
DIN 69872 B				
ISO размер	№ заказа	Ø d1	L	G
40	**55392 01240**	23	26	M16
45	**55392 01645**	30	30	M20
50	**55392 02050**	36	34	M24

со сквозным отверстием



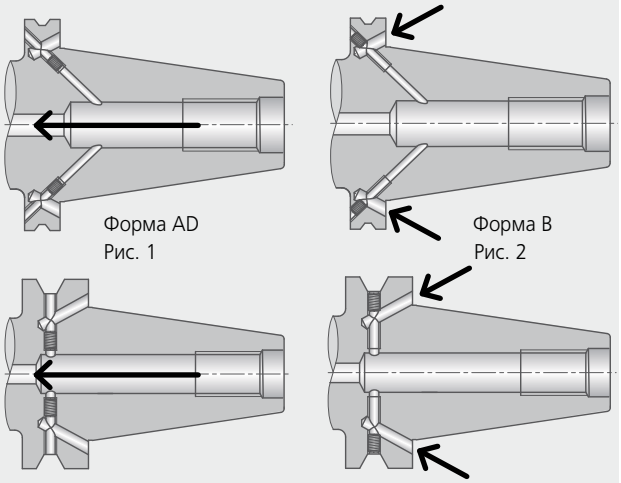
ISO 7388/2 B				
ISO размер	№ заказа	Ø d1	L	G
40	**55391 51640**	22,5	16,40	M16
45	**55391 52045**	30,0	20,95	M20
50	**55391 52450**	37,0	25,55	M24

герметичный, для подачи СОЖ через торец муфты под захват



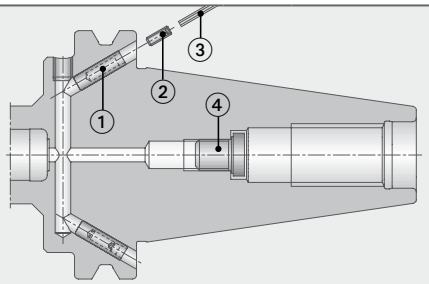
ISO 7388 B				
ISO размер	№ заказа	Ø d1	L	G
40	**55392 51640**	22,5	16,40	M16
45	**55392 52045**	30,0	20,95	M20
50	**55392 52450**	37,0	25,55	M24

Руководство по переоборудованию системы подачи СОЖ



Стандарт

При поставке зажимы для системы подачи СОЖ выполнены по форме AD (через середину, см. рис. 1). Для переоборудования в форму B поверните винты (M5) назад (см. рис. 2) и зафиксируйте с помощью средства Loctite.



Подача СОЖ по центру (форма A)

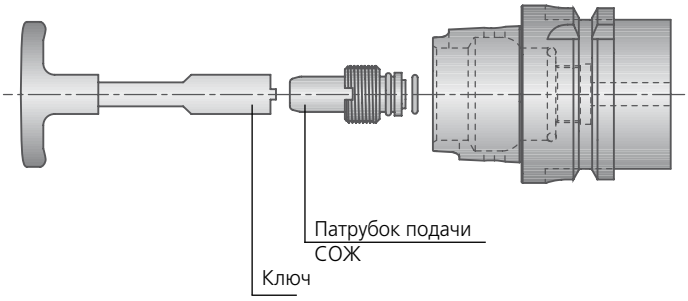
Герметизация отверстия: С помощью шестигранного ключа ③ вставьте заглушку ① в отверстие, чтобы она ① полностью вошла. С помощью шестигранного ключа ③ ввинтите зажимный винт ②, чтобы он полностью скрылся в заглушке ①. Демонтируйте запорный винт ④ с уплотнительным кольцом. **Важно! Заглушка ① используется только один раз! Состояние при поставке: Форма B.**

герметичный		
ISO размер	№ заказа	
40	**L02 30920**	∅ 4
45	**L02 30930**	∅ 5
50	**L02 30940**	∅ 6

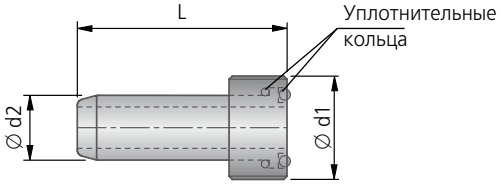
Подача СОЖ через буртик (форма B)

Открытие отверстия: Вывинтите зажимный винт ②, ввинтите обычный винт M3 или M4 примерно на 3-4 оборота. Зажмите головку винта в тисках. Извлеките винт с заглушкой ①. Установите запорный винт ④ с уплотнительным кольцом.

Установка патрубка подачи СОЖ



Примечание:
Патрубок подачи СОЖ следует закрепить в в инструменте с помощью ключа, чтобы гарантировать герметичность.
При необходимости, можно также установить патрубок подачи СОЖ специалированный для конкретного станка, используя для этого резьбу в оправке.



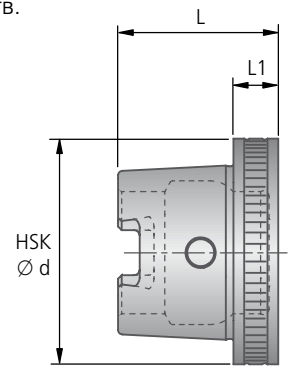
Примечание по охлаждению:
Патрубок подачи СОЖ для инструментальной оправки заказывается отдельно.
Для сборки использовать только ключи, указанные в таблице.
Это предотвратит вытекание СОЖ назад в шпиндель станка/систему крепления.
Специальные патрубки подачи СОЖ станков, могут быть также установлены во все оправки HSK.

Комплект патрубка подачи СОЖ включает:
Патрубок СОЖ, запорная муфта и 2 уплотнительных кольца.

	Ключ	Патрубок подачи СОЖ						
						Уплотнительное кольцо на торец и на патрубок		
HSK-A размер	№ заказа	№ заказа	Ø d1	Ø d2	L	Описание		№ заказа
32	18021 01032	51391 00032	M10×1,0	6	26	5×1,2	2×	52914 00512
40	18021 01040	51391 00040	M12×1,0	8	29,1	7,5×1,5	2×	52914 00751
50	18021 01050	51391 00050	M16×1,0	10	32,7	9×2	2×	52914 00920
63	18021 01063	51391 00063	M18×1,0	12	36,2	10×2,5 10×2	1× 1×	52914 01025 52914 01020
80	18021 01080	51391 00080	M20×1,5	14	39,7	13×2	2×	52914 01320
100	18021 01100	51391 00100	M24×1,5	16	43,6	14×3	2×	52914 01430

Пробки HSK-A/C

Для защиты деталей HSK от пыли и других загрязняющих веществ.



HSK-A | HSK-C				
Описание	№ заказа	HSK Ø d	L	L1
HSK-A/C 50	A06 23470	50	37,5	12,5
HSK-A/C 63	A06 33470	63	44,5	12,5
HSK-A/C100	A06 53470	100	66	16

KOMET ®

Динамометрические инструменты | Отвертки

Снижение расходов: использование правильно выбранного крутящего момента позволит вам избежать гарантийных исков.

Защита здоровья: ручка с патентованным дизайном SoftFinish®, обеспечивающая щадящий режим работы для рук и мышц. Рекомендовано немецкими врачами и терапевтами, входящими в ассоциацию AGR (Aktion Gesunder Rücken — Кампания за здоровые спины)!

Повышение эффективности: использование правильно выбранного крутящего момента позволит вам избежать повреждения материалов и дополнительной обработки.

Повышение надежности технологического процесса: жестко заданный момент затяжки, используемый при выполнении повторяющихся рабочих операций.

Чтобы гарантировать правильный момент затяжки на винтах, нужен моментный ключ системы TORX® / TORX PLUS®
Соответствует следующим требованиям: EN ISO 6789, BS EN 26789, ASME B107.14M (с сертификатом)

Жестко настроенные динамометрические инструменты

- Обеспечивают контроль при завинчивании, например в серийном производстве или выполнении часто повторяющихся действий.
- Хорошо слышимый и ощущаемый щелчок при достижении установленного момента затяжки.
- Каждая ручка для завинчивания винтов обеспечивает соотношение между направлением движения, скоростью и моментом затяжки, оптимально согласованное с учетом выполняемого задания по завинчиванию.
- Протоколирование проверок отдельных изделий сразу после изготовления на заводе.

Динамометрический инструмент TorqueFix ® – с предустановленным крутящим моментом
Точность: ± 6 % Момент отвинчивания: + 30 %

Динамометрический инструмент easyTorque – с предустановленным крутящим моментом
Точность: ± 10 % Момент отвинчивания: без огранич

TorqueFix ®

момент затяжки	№ заказа
0,38 Nm	L05 00901
0,62 Nm	L05 00911
0,90 Nm	L05 00921
1,01 Nm	L05 03301
1,28 Nm	L05 00931
2,25 Nm	L05 03311
2,50 Nm	L05 00941
2,80 Nm	L05 00951
4,30 Nm	L05 00961
6,25 Nm	L05 00971
8 Nm	L05 03400

easyTorque

момент затяжки	№ заказа
0,38 Nm	L05 00902
0,62 Nm	L05 00912
1,01 Nm	L05 00922
1,28 Nm	L05 00932
1,8 Nm	L05 03320
2,25 Nm	L05 00942
2,50 Nm	L05 00952
2,80 Nm	L05 00962
4,30 Nm	L05 00972

Сменная насадка

Размер	№ заказа	момент затяжки max.
5IP	L05 00700	0,5 Nm
6IP	L05 00710	1,01 Nm
7IP	L05 00720	1,3 Nm
8IP	L05 00730	2,25 Nm
9IP	L05 00740	3,0 Nm
10IP	L05 00750	4,5 Nm
15IP	L05 00760	6,6 Nm
20IP	L05 00770	8,0 Nm
SW4	L05 03410	8,0 Nm

TORX PLUS ®

Размер	№ заказа
5IP	L05 00800
6IP	L05 00810
7IP	L05 00820
8IP	L05 00830
9IP	L05 00840
10IP	L05 00850
15IP	L05 00860
20IP	L05 00870

TORX PLUS ®

Размер	№ заказа
5IP	L05 01110
6IP	L05 01120
8IP	L05 01240

TORX ®

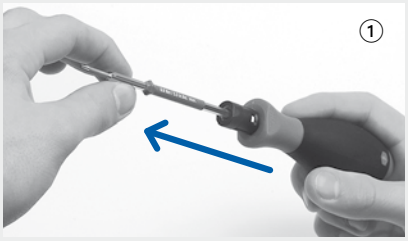
Размер	№ заказа
T15	L05 00607
T20	L05 00608

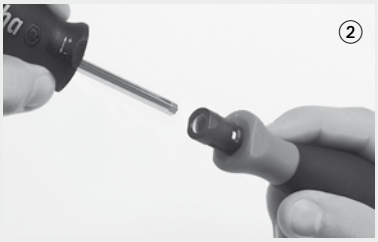
TORX ®

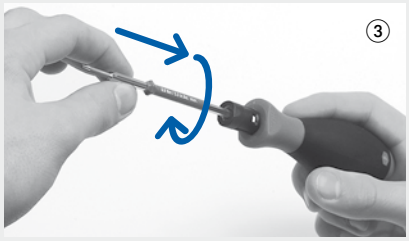
Размер	№ заказа
T8	L05 00605

Старые ключи TORX ® подходят к новым шлицам TORX PLUS®, но для затяжки таких винтов рекомендуется применять ключи TORX PLUS® .

TORX ® и TORX PLUS ® являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Acument Intellectual Properties, LLC, Troy Mich., US
TorqueFix ®, TorqueVario ® и SoftFinish ® являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Wiha Werkzeuge GmbH, Schonach







Изменение момента

① Извлечь насадку

② Вставить регулировочный ключ в ключ с регулировкой момента и повернуть, выставив нужный момент. Соответствующий момент считывается в окошке с градуированной шкалы.

③ Установить насадку на место

Динамометрический инструмент TorqueVario ®
с различными вариантами настройки

TorqueVario ®					
Размер	момент затяжки	№ заказа		Регулировочный ключ	Сменная насадка
5IP – 7IP	0,38 – 1,01 Nm	**L05 00781**	L05 00990	5IP	L05 00700
				6IP	L05 00710
				7IP	L05 00720
9IP – 20IP	2,25 – 6,25 Nm	**L05 00791**	L05 00990	9IP	L05 00740
				10IP	L05 00750
				15IP	L05 00760
				20IP	L05 00770

Поставка включает:
Моментный и регулировочный ключ и сменных насадок.

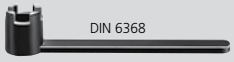
Динамометрический инструмент TorqueVario ® -S
с различными вариантами настройки

TorqueVario ® -S			подходящая вставка	
Размер	момент затяжки	№ заказа	Размер	№ заказа
T8 – T20	0,8 – 5 Nm (0,2 Nm)	**L05 00600**	T8	**L05 00601**
			T15	**L05 00603**
			T20	**L05 00604**

Поставка включает:
Моментный и регулировочный ключ без сменной насадки.

Шестигранный ключ	
Раствор ключа SW	№ заказа
SW1,5	**18591 10015**
SW2,5	**18591 10025**
SW3	**18591 10030**
SW4	**18591 10040**
SW5	**18591 10050**
SW6	**18591 10060**
SW10	**18591 10100**

Шестигранный ключ	
~ISO 2936L	
Раствор ключа SW	№ заказа
SW4	**18591 10041**

Торцевой ключ	
 DIN 6368	
Размер	№ заказа
16	**18701 80016**
22	**18701 80022**
27	**18701 80027**
32	**18701 80032**
40	**18701 80040**
50	**18701 80050**

Цифровой указатель

№ заказа	Страница
37128099006300	63
37128099008000	63
37128099010000	63
37129099006300	63
37129099008000	63
37129099010000	63
37130099006300	63
37130099008000	63
37130099010000	63
37140026004000	57
37140026005000	57
37140026006300	57
37140026008000	57
37140026010000	57
37140026012500	57
37140026016000	57
37150026004000	57
37150026005000	57
37150026006300	57
37150026008000	57
37150026010000	57
37150026012500	57
37150026016000	57
37155099004000	57
37155099005000	57
37155099006300	57
37155099008000	57
37155099010000	57
37155099012500	57
37163099004000	63
37163099005000	63
37164099004000	63
37164099005000	63
37165099004000	63
37165099005000	63
37170026003200	59
37170026004000	59
37170026005000	59
37170026006300	59
37310001001000	61
37310001001200	61
37310001001600	61
37310001002000	61
37310001002500	61
37310001003200	61
37340098001000	55
37340098001200	55
37340098001600	55
37340099001000	55
37340099001200	55
37340099001600	55
37340099002000	55
37340099002500	55
37341099001000	57
37341099001200	57
37341099001600	57
37341099002000	57
37341099002500	57
37341099003200	57
38170099001600	59
38170099002000	59
38170099002500	59
38300057000600	67
38300072001000	67
38300090001600	67
38304057000600	66
38304063000800	66
38304072001000	66
38320001001000	61
38320001001200	61
38320001001600	61
38320001002000	61
38320001002500	61
38320001003200	61
38321001001000	61

№ заказа	Страница
38321001001200	61
38321001001600	61
38321001002000	61
38321001002500	61
38321001003200	61
38390000000600	55
38390000000800	55
38390000001000	55
38390000001200	55
38391000001600	55
38391000002000	55
38392057000600	55
38392063000800	55
38392072001000	55
38392083001200	55
38393004002000	55
38393090001600	55
50725085006300	63
50725085008000	63
50725085010000	63
58797012000065	221
58797016000088	221
58797020000095	221
58797025000106	221
58797032000110	221
58798012000085	221
58798012000105	221
58798012000125	221
58798016000108	221
58798016000128	221
58798016000148	221
58798016000168	221
58798016000198	221
58798020000110	221
58798020000130	221
58798020000150	221
58798020000170	221
58798020000190	221
58798025000131	221
58798025000156	221
58798025000181	221
58798025000206	221
58798025000231	221
58798032000160	221
58798032000210	221
58798032000260	221
58798032000310	221
58798036000160	221
58798036000310	221
70900100020600	10
70900100020800	10
70900105021000	10
70900105021200	10
70900105021400	10
70900105022000	10
70900157020300	10
70900157020400	10
70900157020500	10
70900157020600	10
70900160021600	10
70900160021800	10
70900160022000	10
70900163020800	10
70900170020300	10
70900172021000	10
70900180020400	10
70900180020500	10
70900182021200	10
70900182021400	10
70900192021600	10
70900192021800	10
70901100030600	10
70901100030800	10
70901105031000	10
70901105031200	10

№ заказа	Страница
70901105031400	10
70901105032000	10
70901118030500	10
70901157030300	10
70901157030400	10
70901157030500	10
70901157030600	10
70901160031600	10
70901160031800	10
70901160032000	10
70901163030800	10
70901170030300	10
70901172031000	10
70901180030400	10
70901182031200	10
70901182031400	10
70901192031600	10
70901192031800	10
70902100040600	10
70902100040800	10
70902105041000	10
70902105041200	10
70902105041400	10
70902105042000	10
70902157040300	10
70902157040400	10
70902157040500	10
70902157040600	10
70902160041600	10
70902160041800	10
70902160042000	10
70902163040800	10
70902170040300	10
70902172041000	10
70902180040400	10
70902180040500	10
70902182041200	10
70902182041400	10
70902192041600	10
70902192041800	10
70903100021000	11
70903150020200	11
70903150020300	11
70903150020400	11
70903150020500	11
70903150020600	11
70903160020200	11
70903160020300	11
70903160020400	11
70903160020500	11
70903160020800	11
70903175020600	11
70903175020800	11
70903175021000	11
70904012280600	39
70904012280800	39
70904012281000	39
70904012311200	39
70904012331600	39
70904022280600	39
70904022280800	39
70904022281000	39
70904022311200	39
70904022331600	39
70904100041000	11
70904105041200	11
70904105042000	11
70904150040200	11
70904150040300	11
70904150040400	11
70904150040500	11
70904150040600	11
70904160040300	11
70904160040400	11
70904160040500	11

№ заказа	Страница
70904160040800	11
70904175040600	11
70904175040800	11
70904175041000	11
70904182041200	11
70904182041400	11
70904192041600	11
70904192041800	11
70905104042000	15
70905157040600	15
70905163040800	15
70905172041000	15
70905182041200	15
70905182041400	15
70905192041600	15
70905192041800	15
70906104042000	12
70906157040600	12
70906163040800	12
70906172041000	12
70906183041200	12
70906183041400	12
70906192041600	12
70907011020300	34
70907011020400	34
70907011020500	34
70907011020600	34
70907011020800	34
70907011021000	34
70907011021200	34
70907011021600	34
70907011022000	34
70907011030300	34
70907011030400	34
70907011030500	34
70907011030600	34
70907011030800	34
70907011031000	34
70907011031200	34
70907011031600	34
70907011032000	34
70907012020300	34
70907012020400	34
70907012020500	34
70907012020600	34
70907012020800	34
70907012021000	34
70907012021200	34
70907012021600	34
70907012022000	34
70907012030300	34
70907012030400	34
70907012030500	34
70907012030600	34
70907012030800	34
70907012031000	34
70907012031200	34
70907012031600	34
70907012032000	34
70907022030600	34
70907022030800	34
70907022031000	34
70907022031200	34
70907022031600	34
70907022032000	34
70908012280300	35
70908012280400	35
70908012280500	35
70908012280600	35
70908012280800	35
70908012281000	35
70908012281200	35
70908012310600	35
70908012310800	35
70908012311000	35

№ заказа	Страница
70908012311200	35
70908012311600	35
70908012321000	35
70908012321200	35
70908012321600	35
70908012331200	35
70908012331600	35
70908012332000	35
70908012341600	35
70908012342000	35
70908012352000	35
70908012362000	35
70909012320300	36
70909012330400	36
70909012340500	36
70909012350600	36
70909012360800	36
70909012371000	36
70909012381200	36
70909012401600	36
70909012422000	36
70909022320300	36
70909022330400	36
70909022340500	36
70909022350600	36
70909022360800	36
70909022371000	36
70909022381200	36
70909022401600	36
70909022422000	36
70910200060800	25
70910205061000	25
70910205061200	25
70910205082000	25
70910250040300	25
70910250040400	25
70910257060600	25
70910260081600	25
70910260081800	25
70910260082000	25
70910263060800	25
70910272061000	25
70910282061200	25
70910292081600	25
70910292081800	25
70911257060600	28
70911263080800	28
70911272101000	28
70911282121200	28
70911292161600	28
70912011250400	26
70912011280500	26
70912011310500	26
70912250020402	26
70912250020602	26
70912260020802	26
70912260020803	26
70912260020805	26
70912275021002	26
70912275021003	26
70912275021005	26
70913011010600	37
70913011010800	37
70913022010600	37
70913022010800	37
70913111010600	37
70913111010800	37
70913122010600	37
70913122010800	37
70913200040802	26
70913200040803	26
70913200041003	26
70913200041005	26
70913275040402	26
70913275040602	26

№ заказа	Страница
70913275040603	26
70914250060601	29
70914250060602	29
70914260060801	29
70914260060802	29
70914275061002	29
70914275061003	29
70915200020604	27
70915200020805	27
70915200021006	27
70915205021207	27
70916600041000	16
70916605040600	16
70916605040800	16
70916605042000	16
70916609041200	16
70916609041400	16
70916609041600	16
70916609041800	16
70916620041600	16
70916625042500	16
70916658040200	16
70916658040300	16
70916658040400	16
70916658040500	16
70916658040600	16
70916660041600	16
70916660041800	16
70916660042000	16
70916660042500	16
70916664040800	16
70916673041000	16
70916674041200	16
70916680040800	16
70916684041200	16
70916684041400	16
70916693041600	16
70916693041800	16
70917600060600	18
70917600060601	18
70917600060800	18
70917600060801	18
70917600061000	18
70917600061001	18
70917600061200	18
70917605062000	18
70917620061200	18
70917658060600	18
70917660061600	18
70917660061601	18
70917660061800	18
70917660061801	18
70917660062000	18
70917660062001	18
70917660062500	18
70917660062501	18
70917664060800	18
70917673061000	18
70917684061200	18
70917693061600	18
70917693061800	18
70918001040250	19
70918001040600	19
70918001040800	19
70918001041000	19
70918001041400	19
70918001042000	19
70918001042500	19
70918002040200	19
70918002040300	19
70918002040400	19
70918002040500	19
70918002040600	19
70918002040800	19
70918002041000	19

№ заказа	Страница
70918002041400	19
70918002042000	19
70918002042500	19
70918011041200	19
70918011041600	19
70918011041800	19
70918012041200	19
70918012041600	19
70918012041800	19
70918021041200	19
70918022041200	19
70918022041600	19
70918022041800	19
70919001250600	20
70919001260600	20
70919001260800	21
70919001261000	21
70919001270600	20
70919001270800	21
70919001271000	21
70919001271400	21
70919001280600	20
70919001280800	21
70919001281000	21
70919001281400	21
70919001300600	20
70919001300800	21
70919001301000	21
70919001301400	21
70919001302000	22
70919001310600	20
70919001310800	21
70919001311000	21
70919001311400	21
70919001312000	22
70919001320600	20
70919001320800	21
70919001321000	21
70919001321400	21
70919001322000	22
70919001330800	21
70919001331000	21
70919001331400	21
70919001332000	22
70919001342000	22
70919001351400	21
70919001352000	22
70919001361400	21
70919001362000	22
70919001372000	22
70919001382000	22
70919002250200	20
70919002250300	20
70919002250400	20
70919002250500	20
70919002260200	20
70919002260300	20
70919002260400	20
70919002260500	20
70919002270200	20
70919002270300	20
70919002270400	20
70919002270500	20
70919002280300	20
70919002280400	20
70919002280500	20
70919002300300	20
70919002300400	20
70919002300500	20
70919002310300	20
70919002310400	20
70919002310500	20
70919011281600	22
70919011301600	22
70919011301800	22

№ заказа	Страница
70919011311600	22
70919011311800	22
70919011321600	22
70919011321800	22
70919011331600	22
70919011331800	22
70919011341600	22
70919011341800	22
70919011351600	22
70919011351800	22
70919011361600	22
70919011361800	22
70919011371800	22
70919012271200	21
70919012281200	21
70919012301200	21
70919012311200	21
70919012321200	21
70919012331200	21
70919012341200	21
70919012351200	21
70919012361200	21
70919012371600	22
70920557030600	23
70920563030800	23
70920572041000	23
70920582041200	23
70921011250300	17
70921011250400	17
70921011250500	17
70921011250600	17
70921011250800	17
70921011251000	17
70921011251200	17
70921011260300	17
70921011261600	17
70921011262000	17
70921011270400	17
70921011280300	17
70921011280400	17
70921011280500	17
70921011280600	17
70921011280800	17
70921011281000	17
70921011281200	17
70921011281600	17
70921011282000	17
70921011310500	17
70921011310600	17
70921011310800	17
70921011311000	17
70921011311200	17
70921011311400	17
70921011311600	17
70921011312000	17
70921011321000	17
70921011321200	17
70921011330800	17
70921011331000	17
70921011331200	17
70921011331600	17
70921011332000	17
70921011361600	17
70921557030600	23
70921563030800	23
70921572041000	23
70921582041200	23
70922570040603	24
70922570040702	24
70922575040605	24
70922575040607	24
70922575040609	24
70922575040808	24
70922580040809	24
70933100020600	38

№ заказа	Страница
70933100020800	38
70933160021000	38
70933160021200	38
70933160021600	38
70933170020300	38
70933180020400	38
70933180020500	38
70950400020800	14
70950400021000	14
70950405021200	14
70950405021400	14
70950405022000	14
70950450020500	14
70950450020600	14
70950460020100	14
70950460020200	14
70950460020300	14
70950460020800	14
70950460021600	14
70950460021800	14
70950460022000	14
70950475020400	14
70950475020500	14
70950475020600	14
70950475021000	14
70950482021200	14
70950482021400	14
70950492021600	14
70950492021800	14
70951405041200	14
70951405041400	14
70951405042000	14
70951450040500	14
70951450040600	14
70951460040800	14
70951460041600	14
70951460041800	14
70951460042000	14
70951475041000	14
70951482041200	14
70951482041400	14
70951492041600	14
70951492041800	14
70952405021000	30
70952405021200	30
70952405021600	30
70952450020300	30
70952450020400	30
70952480020600	30
70952480020800	30
70953400020600	31
70953400020800	31
70953400021000	31
70953400021200	31
70953401020600	32
70953401020800	32
70953401021000	32
70953401021200	32
70953401021600	32
70953460021600	31
70954010020600	40
70954010020800	40
70954010021000	40
70954010021200	40
70954010021600	40
70954020020400	40
70954020020500	40
70954020020600	40
70954020020800	40
70954020021000	40
70954020021200	40
70954020021600	40
70954400040600	31
70954400040800	31
70954400041000	31

№ заказа	Страница
70954400041200	31
70954401040600	32
70954401040800	32
70954401041000	32
70954401041200	32
70954401041600	32
70954460041600	31
70955000020400	41
70955000020500	41
70955000020600	41
70955000020800	41
70955000021000	41
70955000021200	41
70955000021600	41
70955105022004	13
70955105022005	13
70955150020602	13
70955150020603	13
70955160020802	13
70955160020803	13
70955175021002	13
70955175021003	13
70955175021005	13
70955182021204	13
70955182021205	13
70955182021404	13
70955182021405	13
70955192021604	13
70955192021605	13
70955192021804	13
70955192021805	13
70956105042004	13
70956105042005	13
70956150040602	13
70956150040603	13
70956160040802	13
70956160040803	13
70956175041002	13
70956175041003	13
70956175041005	13
70956182041204	13
70956182041205	13
70956182041404	13
70956182041405	13
70956192041604	13
70956192041605	13
70956192041804	13
70956192041805	13
78900100020600	10
78900100020800	10
78900105021000	10
78900105021200	10
78900105021400	10
78900105022000	10
78900157020300	10
78900157020400	10
78900157020500	10
78900157020600	10
78900160021600	10
78900160021800	10
78900160022000	10
78900163020800	10
78900170020300	10
78900172021000	10
78900180020400	10
78900180020500	10
78900182021200	10
78900182021400	10
78900192021600	10
78900192021800	10
78901100030600	10
78901100030800	10
78901105031000	10
78901105031200	10
78901105031400	10

Цифровой указатель

№ заказа	Страница
78901105032000	10
78901118030500	10
78901157030300	10
78901157030400	10
78901157030500	10
78901157030600	10
78901160031600	10
78901160031800	10
78901160032000	10
78901163030800	10
78901170030300	10
78901172031000	10
78901180030400	10
78901182031200	10
78901182031400	10
78901192031600	10
78901192031800	10
78902100040600	10
78902100040800	10
78902105041000	10
78902105041200	10
78902105041400	10
78902105042000	10
78902157040300	10
78902157040400	10
78902157040500	10
78902157040600	10
78902160041600	10
78902160041800	10
78902160042000	10
78902163040800	10
78902170040300	10
78902172041000	10
78902180040400	10
78902180040500	10
78902182041200	10
78902182041400	10
78902192041600	10
78902192041800	10
78903100021000	11
78903150020100	11
78903150020200	11
78903150020300	11
78903150020400	11
78903150020500	11
78903150020600	11
78903160020200	11
78903160020300	11
78903160020400	11
78903160020500	11
78903160020800	11
78903175020600	11
78903175020800	11
78903175021000	11
78904012260300	39
78904012260400	39
78904012280500	39
78904012280600	39
78904012280800	39
78904012281000	39
78904012311200	39
78904012331600	39
78904022260400	39
78904022280500	39
78904022280600	39
78904022280800	39
78904022281000	39
78904022311200	39
78904022331600	39
78904100041000	11
78904105041200	11
78904105042000	11
78904150040100	11
78904150040200	11
78904150040300	11

№ заказа	Страница
78904150040400	11
78904150040500	11
78904150040600	11
78904160040300	11
78904160040400	11
78904160040500	11
78904160040800	11
78904175040600	11
78904175040800	11
78904175041000	11
78904182041200	11
78904182041400	11
78904192041600	11
78904192041800	11
78907011020300	34
78907011020400	34
78907011020500	34
78907011020600	34
78907011020800	34
78907011021000	34
78907011021200	34
78907011021600	34
78907011022000	34
78907011030300	34
78907011030400	34
78907011030500	34
78907011030600	34
78907011030800	34
78907011031000	34
78907011031200	34
78907011031600	34
78907011032000	34
78907012020300	34
78907012020400	34
78907012020500	34
78907012020600	34
78907012020800	34
78907012021000	34
78907012021200	34
78907012021600	34
78907012022000	34
78907012030300	34
78907012030400	34
78907012030500	34
78907012030600	34
78907012030800	34
78907012031000	34
78907012031200	34
78907012031600	34
78907012032000	34
78907022030600	34
78907022030800	34
78907022031000	34
78907022031200	34
78907022031600	34
78907022032000	34
78908012280300	35
78908012280400	35
78908012280500	35
78908012280600	35
78908012280800	35
78908012281000	35
78908012281200	35
78908012310600	35
78908012310800	35
78908012311000	35
78908012311200	35
78908012311600	35
78908012321000	35
78908012321200	35
78908012321600	35
78908012331200	35
78908012331600	35
78908012332000	35
78908012341600	35

№ заказа	Страница
78908012342000	35
78908012352000	35
78908012362000	35
78909012320300	36
78909012330400	36
78909012340500	36
78909012350600	36
78909012360800	36
78909012371000	36
78909012381200	36
78909012401600	36
78909012422000	36
78909022320300	36
78909022330400	36
78909022340500	36
78909022350600	36
78909022360800	36
78909022371000	36
78909022381200	36
78909022401600	36
78909022422000	36
78910011040100	25
78910011040150	25
78910200060800	25
78910205061000	25
78910205061200	25
78910205082000	25
78910250040200	25
78910250040300	25
78910250040400	25
78910257060600	25
78910260081600	25
78910260081800	25
78910260082000	25
78910263060800	25
78910272061000	25
78910282061200	25
78910292081600	25
78910292081800	25
78911257060600	28
78911263080800	28
78911272101000	28
78911282121200	28
78911292161600	28
78912011250400	26
78912011280500	26
78912011310500	26
78912250020402	26
78912250020602	26
78912260020802	26
78912260020803	26
78912260020805	26
78912275021002	26
78912275021003	26
78912275021005	26
78913011010400	37
78913011010500	37
78913011010600	37
78913011010800	37
78913022010400	37
78913022010500	37
78913022010600	37
78913022010800	37
78913111010400	37
78913111010500	37
78913111010600	37
78913111010800	37
78913122010400	37
78913122010500	37
78913122010600	37
78913122010800	37
78913200040802	26
78913200040803	26
78913200041003	26
78913200041005	26

№ заказа	Страница
78913275040402	26
78913275040602	26
78913275040603	26
78914250060601	29
78914250060602	29
78914260060801	29
78914260060802	29
78914275061002	29
78914275061003	29
78915200020604	27
78915200020805	27
78915200021006	27
78915205021207	27
78916600041000	16
78916605040600	16
78916605040800	16
78916605042000	16
78916609041200	16
78916609041400	16
78916609041600	16
78916609041800	16
78916620041600	16
78916625042500	16
78916658040200	16
78916658040300	16
78916658040400	16
78916658040500	16
78916658040600	16
78916660041600	16
78916660041800	16
78916660042000	16
78916660042500	16
78916664040800	16
78916673041000	16
78916674041200	16
78916680040800	16
78916684041200	16
78916684041400	16
78916693041600	16
78916693041800	16
78917600060600	18
78917600060601	18
78917600060800	18
78917600060801	18
78917600061000	18
78917600061001	18
78917600061200	18
78917605062000	18
78917620061200	18
78917658060600	18
78917660061600	18
78917660061601	18
78917660061800	18
78917660061801	18
78917660062000	18
78917660062001	18
78917660062500	18
78917660062501	18
78917664060800	18
78917673061000	18
78917684061200	18
78917693061600	18
78917693061800	18
78918001040250	19
78918001040600	19
78918001040800	19
78918001041000	19
78918001041400	19
78918001042000	19
78918001042500	19
78918002040200	19
78918002040300	19
78918002040400	19
78918002040500	19
78918002040600	19

№ заказа	Страница
78918002040800	19
78918002041000	19
78918002041400	19
78918002042000	19
78918002042500	19
78918011041200	19
78918011041600	19
78918011041800	19
78918012041200	19
78918012041600	19
78918012041800	19
78918021041200	19
78918022041200	19
78918022041600	19
78918022041800	19
78919001250600	20
78919001260600	20
78919001260800	21
78919001261000	21
78919001270600	20
78919001270800	21
78919001271000	21
78919001271400	21
78919001280600	20
78919001280800	21
78919001281000	21
78919001281400	21
78919001300600	20
78919001300800	21
78919001301000	21
78919001301400	21
78919001302000	22
78919001310600	20
78919001310800	21
78919001311000	21
78919001311400	21
78919001312000	22
78919001320600	20
78919001320800	21
78919001321000	21
78919001321400	21
78919001322000	22
78919001330800	21
78919001331000	21
78919001331400	21
78919001332000	22
78919001342000	22
78919001351400	21
78919001352000	22
78919001361400	21
78919001362000	22
78919001372000	22
78919001382000	22
78919002250200	20
78919002250300	20
78919002250400	20
78919002250500	20
78919002260200	20
78919002260300	20
78919002260400	20
78919002260500	20
78919002270200	20
78919002270300	20
78919002270400	20
78919002270500	20
78919002280300	20
78919002280400	20
78919002280500	20
78919002300300	20
78919002300400	20
78919002300500	20
78919002310300	20
78919002310400	20
78919002310500	20
78919011281600	22

№ заказа	Страница
78919011301600	22
78919011301800	22
78919011311600	22
78919011311800	22
78919011321600	22
78919011321800	22
78919011331600	22
78919011331800	22
78919011341600	22
78919011341800	22
78919011351600	22
78919011351800	22
78919011361600	22
78919011361800	22
78919011371800	22
78919012271200	21
78919012281200	21
78919012301200	21
78919012311200	21
78919012321200	21
78919012331200	21
78919012341200	21
78919012351200	21
78919012361200	21
78919012371600	22
78920557030600	23
78920563030800	23
78920572041000	23
78920582041200	23
78921011250300	17
78921011250400	17
78921011250500	17
78921011250600	17
78921011250800	17
78921011251000	17
78921011251200	17
78921011260300	17
78921011261600	17
78921011262000	17
78921011270400	17
78921011280300	17
78921011280400	17
78921011280500	17
78921011280600	17
78921011280800	17
78921011281000	17
78921011281200	17
78921011281600	17
78921011282000	17
78921011310500	17
78921011310600	17
78921011310800	17
78921011311000	17
78921011311200	17
78921011311400	17
78921011311600	17
78921011312000	17
78921011321000	17
78921011321200	17
78921011330800	17
78921011331000	17
78921011331200	17
78921011331600	17
78921011332000	17
78921011361600	17
78921557030600	23
78921563030800	23
78921572041000	23
78921582041200	23
78922570040603	24
78922570040702	24
78922575040605	24
78922575040607	24
78922575040609	24
78922575040808	24

№ заказа	Страница
78922580040810	24
78931004002000	33
78931020002500	33
78931057000600	33
78931063000800	33
78931072001000	33
78931083001200	33
78931090001600	33
78933100020600	38
78933100020800	38
78933160021000	38
78933160021200	38
78933160021600	38
78933170020300	38
78933180020400	38
78933180020500	38
78950011020150	14
78950011040150	14
78950400020800	14
78950400021000	14
78950405021200	14
78950405021400	14
78950405022000	14
78950450020100	14
78950450020200	14
78950450020300	14
78950450020400	14
78950450020500	14
78950450020600	14
78950460020100	14
78950460020200	14
78950460020300	14
78950460020800	14
78950460021600	14
78950460021800	14
78950460022000	14
78950475020400	14
78950475020500	14
78950475020600	14
78950475021000	14
78950482021200	14
78950482021400	14
78950492021600	14
78950492021800	14
78951011020100	30
78951011020150	30
78951405041200	14
78951405041400	14
78951405042000	14
78951450040100	14
78951450040200	14
78951450040300	14
78951450040400	14
78951450040500	14
78951450040600	14
78951460040800	14
78951460041600	14
78951460041800	14
78951460042000	14
78951475041000	14
78951482041200	14
78951482041400	14
78951492041600	14
78951492041800	14
78952405021000	30
78952405021200	30
78952405021600	30
78952450020200	30
78952450020300	30
78952450020400	30
78952480020600	30
78952480020800	30
78953400020600	31
78953400020800	31
78953400021000	31

№ заказа	Страница
78953400021200	31
78953401020600	32
78953401020800	32
78953401021000	32
78953401021200	32
78953401021600	32
78953460021600	31
78954010020300	40
78954010020400	40
78954010020500	40
78954010020600	40
78954010020800	40
78954010021000	40
78954010021200	40
78954010021600	40
78954020020400	40
78954020020500	40
78954020020600	40
78954020020800	40
78954020021000	40
78954020021200	40
78954020021600	40
78954400040600	31
78954400040800	31
78954400041000	31
78954400041200	31
78954401040600	32
78954401040800	32
78954401041000	32
78954401041200	32
78954401041600	32
78954460041600	31
78955000020400	41
78955000020500	41
78955000020600	41
78955000020800	41
78955000021000	41
78955000021200	41
78955000021600	41
78955105022004	13
78955105022005	13
78955150020202	13
78955150020302	13
78955150020402	13
78955150020403	13
78955150020602	13
78955150020603	13
78955160020802	13
78955160020803	13
78955175021002	13
78955175021003	13
78955175021005	13
78955182021204	13
78955182021205	13
78955182021404	13
78955182021405	13
78955192021604	13
78955192021605	13
78955192021804	13
78955192021805	13
78956105042004	13
78956105042005	13
78956150040202	13
78956150040302	13
78956150040402	13
78956150040403	13
78956150040602	13
78956150040603	13
78956160040802	13
78956160040803	13
78956175041002	13
78956175041003	13
78956175041005	13
78956182041204	13
78956182041205	13

№ заказа	Страница
78956182041404	13
78956182041405	13
78956192041604	13
78956192041605	13
78956192041804	13
78956192041805	13
78980040000400	48
78980050000600	48
78980063000800	48
78980072001000	48
78980075000400	48
78980075000600	48
78980075000800	48
78981038000160	48
78981038000200	48
78981038000300	48
78981040000400	48
78981050000600	48
78981063000800	48
78981072001000	48
78981075000400	48
78981075000600	48
78981075000800	48
78981083001200	48
78982050000400	48
78982060000600	48
78982063000800	48
78982072001000	48
78982083001200	48
78983050000400	48
78983060000800	48
78983063000600	48
78983072001000	48
78983083001200	48
78984038000160	49
78984038000200	49
78984038000300	49
78984050000400	49
78984060000600	49
78984063000800	49
78984072001000	49
78984075000400	49
78984075000600	49
78984075000800	49
78984083001200	49
78985038000160	49
78985038000200	49
78985038000300	49
78985050000400	49
78985060000600	49
78985063000800	49
78985072001000	49
78985075000400	49
78985075000600	49
78985075000800	49
78985083001200	49
78986038000300	49
78986050000400	49
78986060000600	49
78986063000800	49
78986072001000	49
78986075000400	49
78986075000600	49
78986075000800	49
78986083001200	49
78987038000300	49
78987050000400	49
78987060000600	49
78987063000800	49
78987072001000	49
78987075000400	49
78987075000600	49
78987075000800	49
78987083001200	49
78988060000300	50

№ заказа	Страница
78988060000400	50
78988060000600	50
78988063000800	50
78988072001000	50
78988075000600	50
78988075000800	50
78988083001200	50
78989060000300	50
78989060000400	50
78989060000600	50
78989063000800	50
78989072001000	50
78989075000600	50
78989075000800	50
78989083001200	50
18021 01032	229
18021 01040	229
18021 01050	229
18021 01063	229
18021 01080	229
18021 01100	229
18591 10015	231
18591 10025	231
18591 10030	231
18591 10040	231
18591 10041	231
18591 10050	231
18591 10060	231
18591 10100	231
1Q5434L511MGP0	186
1Q5434M511KDA0	186
1Q5434M511PFQ0	186
1Q5442L511MGP0	186
1Q5442M511KDA0	186
1Q5442M511PFQ0	186
1Q5454L511MGP0	186
1Q5454M511KDA0	186
1Q5454M511PFQ0	186
1Q8020FW06KDA0	193
1Q8020FW06KEP0	193
1Q8032FW08KDA0	193
1Q8032FW08KEP0	193
51391 00032	229
51391 00040	229
51391 00050	229
51391 00063	229
51391 00080	229
51391 00100	229
52914 00512	229
52914 00751	229
52914 00920	229
52914 01020	229
52914 01025	229
52914 01320	229
52914 01430	229
55391 01240	228
55391 01645	228
55391 02050	228
55391 51640	228
55391 52045	228
55391 52450	228
55392 01240	228
55392 01645	228
55392 02050	228
55392 51640	228
55392 52045	228
55392 52450	228
A05 92090	214
A05 92100	214
A05 92120	214
A05 97530	214
A05 97550	214
A05 97570	214
A05 97630	214
A05 97670	214

Цифровой указатель

№ заказа	Страница
A05 97690	214
A05 97730	215
A05 97750	215
A05 97770	215
A05 97870	215
A05 97890	215
A06 23470	229
A06 23530	213
A06 23570	213
A06 23751	210
A06 23761	210
A06 23771	210
A06 23781	210
A06 33470	229
A06 33500	213
A06 33510	213
A06 33520	213
A06 33530	213
A06 33540	213
A06 33550	213
A06 33560	213
A06 33570	213
A06 33580	213
A06 33590	213
A06 33750	210
A06 33760	210
A06 33770	210
A06 33780	210
A06 33790	210
A06 33902	207
A06 33912	207
A06 33922	207
A06 33932	207
A06 33942	207
A06 34800	213
A06 34810	213
A06 34820	213
A06 34830	213
A06 34840	213
A06 34850	213
A06 34860	213
A06 34870	213
A06 34880	213
A06 34890	213
A06 34900	213
A06 34910	213
A06 34920	213
A06 34930	213
A06 34940	213
A06 34950	213
A06 34960	213
A06 34970	213
A06 35100	218
A06 35110	218
A06 35120	218
A06 35130	218
A06 35140	218
A06 35150	218
A06 35160	218
A06 35170	218
A06 35180	218
A06 35190	218
A06 35200	218
A06 35210	218
A06 37530	213
A06 37550	213
A06 37570	213
A06 53470	229
A06 53500	213
A06 53510	213
A06 53520	213
A06 53530	213
A06 53540	213
A06 53550	213
A06 53560	213

№ заказа	Страница
A06 53570	213
A06 53580	213
A06 53590	213
A06 53750	210
A06 53760	210
A06 53770	210
A06 53780	210
A06 53790	210
A06 53800	210
A06 53902	207
A06 53912	207
A06 53922	207
A06 53932	207
A06 53942	207
A06 53951	207
A06 53961	207
A06 55100	218
A06 55110	218
A06 55120	218
A06 55130	218
A06 55140	218
A06 55150	218
A06 55160	218
A06 55170	218
A06 55180	218
A06 57570	213
A06 57590	213
A32 32060	216
A32 32070	216
A32 32080	216
A32 42101	216
A32 42110	216
A32 42120	216
A32 42130	216
A32 42140	216
A32 42150	216
A32 42160	216
A32 42170	216
A32 52180	216
A32 52190	216
A32 52200	216
A40 04022	211
A40 04032	211
A40 05021	211
A40 05031	211
A40 05041	211
A40 06031	211
A40 06041	211
A40 06051	211
A40 06061	211
A40 16062	209
A40 17062	209
A40 17072	209
A40 24023	209
A40 24034	209
A40 24043	209
A40 24053	209
A40 25032	209
A40 25042	209
A40 25052	209
A40 25062	209
A40 26042	209
A40 26052	209
A40 26062	209
A40 27052	209
A40 27062	209
A51 14100	203
A51 14110	203
A51 14120	203
A51 14130	203
A51 14140	203
A51 14200	203
A51 14210	203
A51 14220	203
A51 14230	203

№ заказа	Страница
A51 14240	203
A51 14250	203
A51 14300	203
A51 14310	203
A51 14320	203
A51 14330	203
A51 14340	203
A51 14410	203
A51 14420	203
A51 14430	203
A51 14440	203
A51 14450	203
A51 14500	219
A51 14510	219
A51 14520	219
A51 14530	219
A51 14540	219
A51 14550	219
A51 14560	219
A51 14570	219
A51 14580	219
A51 14590	219
A51 14600	219
A51 14610	219
A51 14620	219
A51 14630	219
A51 14640	219
A51 14700	219
A51 14710	219
A51 14720	219
A51 14730	219
A51 14740	219
A51 14750	219
A51 14760	219
A51 14770	219
A51 14780	219
A51 15000	205
A51 15010	205
A51 15020	205
A51 15030	205
A51 15100	205
A51 15110	205
A51 15120	205
A51 15130	205
A51 15140	205
A51 15210	205
A51 15220	205
A51 15230	205
A51 15240	205
A51 15250	205
A51 15300	205
A51 15310	205
A51 15320	205
A51 15330	205
A51 15340	205
A51 15410	205
A51 15420	205
A51 15430	205
A51 15440	205
A51 15450	205
A51 15500	220
A51 15510	220
A51 15520	220
A51 15530	220
A51 15540	220
A51 15550	220
A51 15560	220
A51 15570	220
A51 15580	220
A51 15590	220
A51 15600	220
A51 15610	220
A51 15620	220
A51 15700	220
A51 15710	220

№ заказа	Страница
A51 15720	220
A51 15730	220
A51 15740	220
A51 15750	220
A51 15760	220
F10 00051	158
F10 00061	158
F10 00071	158
F10 00081	158
F10 00091	158
F10 00101	158
F10 00350	158
F10 00370	158
F10 00380	158
F10 00390	158
F10 00400	158
F10 10021	156
F10 10031	156
F10 10040	156
F10 10050	156
F10 10060	156
F10 11070	156
F10 11080	156
F10 11090	156
F10 11100	156
F10 11110	156
F10 11120	156
F10 11130	156
F51 01060	84
F51 01080	84
F51 01190	91
F51 01200	91
F51 01210	91
F51 01220	91
F51 01230	91
F51 01240	91
F51 01250	91
F51 01260	91
F51 01270	91
F51 01280	91
F51 01290	91
F51 01300	91
F51 01310	91
F51 01320	91
F51 01330	91
F51 02340	68
F51 02350	68
F51 02360	68
F51 04060	81
F51 04080	81
F51 04100	81
F51 04120	81
F51 04160	81
F51 05060	79
F51 05080	79
F51 05100	79
F51 05120	79
F51 05160	79
F51 12200	103
F51 12210	103
F51 12220	103
F51 12230	103
F51 12240	103
F51 12250	103
F51 12260	103
F51 12270	103
F51 12280	103
F51 12290	103
F51 12400	105
F51 12410	105
F51 12420	105
F51 12430	105
F51 12440	105
F51 12450	105
F51 12460	105

№ заказа	Страница
F51 12470	105
F51 12480	105
F51 12490	105
F51 14040	75
F51 14050	75
F51 14060	75
F51 14080	75
F51 14100	75
F51 14120	75
F51 14160	75
F51 34110	68
F51 34120	68
F51 34130	68
F51 40321	109
F51 40361	109
F51 40370	109
F51 40400	109
F51 40410	109
F51 42061	109
F51 42081	109
F51 42200	109
F51 42210	109
F51 42220	109
F51 42230	109
F51 50520	103
F51 50530	103
F51 50540	103
F51 50550	103
F51 50560	103
F51 50570	103
F51 50580	103
F51 50590	103
F51 50600	103
F51 50620	136
F51 50660	136
F51 50700	105
F51 50710	105
F51 50720	105
F51 50730	105
F51 50740	105
F51 50750	105
F51 50760	105
F51 50810	107
F51 50820	107
F51 50830	107
F51 55550	103
F51 55560	103
F51 55570	103
F51 55580	103
F51 55590	103
F51 55600	103
F51 55610	103
F51 55620	103
F51 55700	105
F51 55710	105
F51 55720	105
F51 55730	105
F51 55740	105
F51 55750	105
F51 55760	105
F51 60081	148
F51 60101	148
F51 60121	148
F51 60151	148
F51 60191	148
F51 60231	148
F51 70050	145
F51 70080	145
F51 70121	145
F51 70140	145
F51 70201	145
F51 71031	145
F51 71101	145
F53 30120	142
F53 30130	142

№ заказа	Страница
F53 30140	142
F53 30150	142
F53 30160	142
F53 30170	142
F53 30220	140
F53 30230	140
F53 30240	140
F53 30250	140
F53 30260	140
F53 30270	140
F53 30280	141
F53 30290	141
F53 30300	141
F55 00150	138
F55 00170	138
F55 00190	138
F55 00210	138
F55 00230	138
F55 01150	88
F55 01170	88
F55 01190	88
F55 01210	88
F55 01230	88
F55 01250	88
F55 01270	88
F55 02150	88
F55 02170	88
F55 02190	88
F55 02210	88
F55 02230	88
F55 02250	88
F55 03150	86
F55 04150	86
F55 04170	86
F55 04190	86
F55 04210	86
F55 04230	86
F55 04250	86
F55 05070	95
F55 05090	95
F55 05110	95
F55 06070	95
F55 06090	95
F55 06110	95
F55 07110	95
F55 08150	95
F55 08170	95
F55 08190	95
F55 09140	95
F55 10170	95
F55 10190	95
F55 10200	95
F55 10210	95
F55 10230	95
F55 11090	124
F55 11110	124
F55 11130	124
F55 12090	124
F55 12110	124
F55 12130	124
F55 13150	124
F55 13170	124
F55 14110	127
F55 14130	127
F55 15110	127
F55 15130	127
F55 16150	127
F55 16170	127
F55 16190	127
F55 16210	127
F55 16230	127
F55 18110	113
F55 18130	113
F55 19150	113
F55 19170	113

№ заказа	Страница
F55 19190	113
F55 19210	113
F55 19230	113
F55 20130	138
F55 21130	138
F55 22110	113
F55 22130	113
F56 01090	117
F56 01110	117
F56 01130	117
F56 02090	117
F56 02110	117
F56 02130	117
F56 03150	117
F56 03170	117
F56 04110	119
F56 04130	119
F56 04140	119
F56 04150	119
F56 04160	119
F56 05110	119
F56 05130	119
F56 05140	119
F56 05150	119
F56 05160	119
F56 06170	119
F56 06180	119
F56 06190	119
F56 06200	119
F56 06210	119
F56 06220	119
F56 06230	119
F56 07130	121
F56 07140	121
F56 07150	121
F56 07160	121
F56 08130	121
F56 08140	121
F56 08150	121
F56 08160	121
F56 09180	121
F56 09190	121
F56 09200	121
F56 09210	121
F56 09220	121
F56 09230	121
F56 09250	121
F56 10090	99
F56 11110	99
F56 11130	99
F56 12110	99
F56 13160	99
F56 14130	99
F56 14150	99
F56 15150	99
F56 15160	99
F56 15170	99
F56 15180	99
F56 15190	99
F56 15200	99
F56 15210	99
F56 15220	99
F56 15230	99
F56 16190	99
F56 16200	99
F56 16210	99
F56 16220	99
F56 16230	99
H20 21011	160
H20 21021	160
H20 21031	160
H20 21111	160
H20 21511	160
H20 21521	160
H20 32121	161

№ заказа	Страница
H20 32131	161
H20 32141	161
H20 32151	161
H20 32161	161
H20 32171	161
H20 42011	161
H20 42021	161
H20 42041	161
H20 42061	161
H20 42071	161
H20 42101	161
H20 42121	161
H20 43011	160
H20 43021	160
H20 43111	160
H20 43121	160
H20 43121	160
H20 43141	160
L01 01020	75
L01 01030	75
L01 01040	75
L01 01050	75
L01 01060	75
L01 01070	75
L01 01070	121
L01 13201	217
L01 13211	217
L01 13221	217
L01 13231	217
L01 13241	217
L01 13251	217
L01 13261	217
L01 13271	217
L01 13281	217
L01 13291	217
L01 13301	217
L01 13311	217
L01 13321	217
L01 13331	217
L01 13500	217
L01 13511	217
L01 13520	217
L01 13531	217
L01 13540	217
L01 13551	217
L01 13561	217
L01 13571	217
L01 13581	217
L01 14201	217
L01 14211	217
L01 14221	217
L01 14231	217
L01 14241	217
L01 14251	217
L01 14261	217
L01 14271	217
L01 14281	217
L01 14291	217
L01 14301	217
L01 14311	217
L01 14321	217
L01 14331	217
L01 14400	217
L01 14410	217
L01 14420	217
L01 14430	217
L01 14440	217
L01 14450	217
L01 14460	217
L01 14470	217
L01 14501	217
L01 14511	217
L01 14521	217
L01 14531	217
L01 14540	217

№ заказа	Страница
L01 14551	217
L01 14561	217
L01 14571	217
L01 14581	217
L02 30920	228
L02 30930	228
L02 30940	228
L05 00600	231
L05 00601	231
L05 00603	231
L05 00604	231
L05 00605	230
L05 00607	230
L05 00608	230
L05 00700	230
L05 00710	230
L05 00720	230
L05 00730	230
L05 00740	230
L05 00750	230
L05 00760	230
L05 00770	230
L05 00781	231
L05 00791	231
L05 00800	230
L05 00810	230
L05 00820	230
L05 00830	230
L05 00840	230
L05 00850	230
L05 00860	230
L05 00870	230
L05 00901	230
L05 00902	230
L05 00911	230
L05 00912	230
L05 00921	230
L05 00922	230
L05 00931	230
L05 00932	230
L05 00941	230
L05 00942	230
L05 00951	230
L05 00952	230
L05 00961	230
L05 00962	230
L05 00971	230
L05 00972	230
L05 01110	230
L05 01120	230
L05 01240	230
L05 03301	230
L05 03311	230
L05 03320	230
L05 03400	230
L05 03410	230
N00 71020	216
N00 71070	216
N00 71070	216
N00 71540	216
N00 71540	216
N00 71540	216
N00 71730	216
N00 71730	216
N00 71800	216
N00 71800	216
N00 71800	216
N00 71800	216
N00 71800	216
Q09 13000.0103	172
Q09 13000.0122	172
Q09 18000.1722	173
Q09 18000.172725	173
Q09 18000.1787	173

№ заказа	Страница
Q09 44000.0222	174
Q09 44000.0237	174
Q09 44000.1537	174
Q09 44000.158425	174
Q09 44000.2364	174
Q12 18000.0122	175
Q12 18000.012715	175
Q12 18000.018425	175
Q12 18000.0222	175
Q12 18000.022715	175
Q12 18000.028425	175
Q12 18000.0322	175
Q12 18000.032715	175
Q12 18000.038425	175
Q12 18000.0422	175
Q12 18000.042715	175
Q12 18000.048425	175
Q12 18000.1022	177
Q12 18000.102715	177
Q12 18000.108425	177
Q12 18000.1122	176
Q12 18000.112715	176
Q12 18000.118425	176
Q12 18000.1222	176
Q12 18000.122715	176
Q12 18000.128425	176
Q12 18000.1322	176
Q12 18000.132715	176
Q12 18000.138425	176
Q12 18000.1422	176
Q12 18000.142715	176
Q12 18000.148425	176
Q12 18000.3122	177
Q12 18000.312715	177
Q12 18000.318425	177
Q12 18000.3222	177
Q12 18000.322715	177
Q12 18000.328425	177
Q12 18000.3322	177
Q12 18000.332715	177
Q12 18000.338425	177
Q12 18000.3422	177
Q12 18000.342715	177
Q12 18000.348425	177
Q12 18000.3622	178
Q12 18000.362715	178
Q12 18000.368425	178
Q12 32000.0522	175
Q12 32000.052715	175
Q12 32000.058425	175
Q12 32000.0622	175
Q12 32000.062715	175
Q12 32000.068425	175
Q12 32000.0722	175
Q12 32000.072715	175
Q12 32000.078425	175
Q12 32000.0822	175
Q12 32000.082715	175
Q12 32000.088425	175
Q12 32000.0922	175
Q12 32000.092715	175
Q12 32000.098425	175
Q12 32000.1522	177
Q12 32000.152715	177
Q12 32000.158425	177
Q12 32000.1622	177
Q12 32000.162715	177
Q12 32000.168425	177
Q12 32000.1722	177
Q12 32000.172715	177
Q12 32000.178425	177
Q12 32000.1822	176
Q12 32000.182715	176
Q12 32000.188425	176
Q12 32000.1922	176

Цифровой указатель

№ заказа	Страница
Q12 32000.192715	176
Q12 32000.198425	176
Q12 32000.2022	176
Q12 32000.202715	176
Q12 32000.208425	176
Q12 32000.3822	178
Q12 32000.382715	178
Q12 32000.388425	178
Q12 32000.4122	177
Q12 32000.412715	177
Q12 32000.418425	177
Q12 32000.4222	177
Q12 32000.422715	177
Q12 32000.428425	177
Q12 32000.4322	177
Q12 32000.432715	177
Q12 32000.438425	177
Q12 32000.5222	175
Q12 32000.522715	175
Q12 32000.528425	175
Q12 32000.5322	175
Q12 32000.532715	175
Q12 32000.538425	175
Q12 44000.2122	176
Q12 44000.212715	176
Q12 44000.218425	176
Q12 44000.2222	176
Q12 44000.222715	176
Q12 44000.228425	176
Q12 44000.2322	176
Q12 44000.232715	176
Q12 44000.238425	176
Q12 44000.2522	176
Q12 44000.252715	176
Q12 44000.258425	176
Q12 44000.8422	177
Q12 44000.842715	177
Q12 44000.848425	177
Q12 44000.8522	177
Q12 44000.852715	177
Q12 44000.858425	177
Q12 44000.8622	177
Q12 44000.862715	177
Q12 44000.868425	177
Q12 44000.8722	178
Q12 44000.872715	178
Q12 44000.878425	178
Q15 18000.0104	179
Q15 18000.018425	179
Q15 18000.018440	179
Q15 18000.0261	179
Q15 32000.0322	179
Q15 32000.048425	179
Q15 32000.048440	179
Q36 18000.0103	180
Q36 18000.0121	180
Q36 18000.016110	180
Q36 18000.0164	180
Q36 18000.0168	180
Q36 18000.0178	180
Q36 18000.0180	180
Q36 18000.018425	180
Q36 24000.0203	180
Q36 24000.0221	180
Q36 24000.026110	180
Q36 24000.0264	180
Q36 24000.0268	180
Q36 24000.0278	180
Q36 24000.0280	180
Q36 24000.028425	180
Q36 24000.0421	181
Q36 24000.0464	181
Q36 24000.0468	181
Q36 24000.048425	181
Q36 24000.0521	181

№ заказа	Страница
Q36 24000.0564	181
Q36 24000.0568	181
Q36 24000.058425	181
Q36 24000.0621	181
Q36 24000.0664	181
Q36 24000.0668	181
Q36 24000.068425	181
Q36 38000.0703	180
Q36 38000.0721	180
Q36 38000.076110	180
Q36 38000.0764	180
Q36 38000.0778	180
Q36 38000.0780	180
Q36 38000.078425	180
Q40 53010.042735	182
Q40 53010.042740	182
Q40 53010.046130	182
Q40 53010.048425	182
Q40 53050.046110	182
Q40 53120.0423	182
Q40 53210.042740	182
Q40 53210.046435	182
Q40 53210.048425	182
Q43 28010.088425	183
Q43 28050.086110	183
Q43 28120.0823	183
Q43 28210.082740	183
Q43 28210.086435	183
Q43 28210.087740	183
Q43 38010.158425	184
Q43 38050.156110	184
Q43 38210.152740	184
Q43 38250.156435	184
Q43 38250.157740	184
Q47 34210.162740	185
Q47 34210.168425	185
Q55 34010.118425	187
Q55 34020.152710	187
Q55 34050.116110	187
Q55 34120.1523	187
Q55 34210.112740	187
Q55 34250.116435	187
Q55 34250.117740	187
Q55 42010.118425	187
Q55 42020.152710	187
Q55 42050.116110	187
Q55 42120.1523	187
Q55 42210.112740	187
Q55 42250.116435	187
Q55 42250.117740	187
Q55 42260.116110	188
Q55 42260.118425	188
Q55 42460.116435	188
Q55 42460.117740	188
Q56 20010.052740	189
Q56 20010.058425	189
Q56 20210.056435	189
Q56 20210.057740	189
Q56 32010.082740	189
Q56 32010.088425	189
Q56 32050.086110	189
Q56 32210.082740	189
Q56 32210.086435	189
Q56 32210.087740	189
Q56 32210.088425	189
Q56 46010.102740	189
Q56 46010.108425	189
Q56 46050.106110	189
Q56 46210.102740	189
Q56 46210.106435	189
Q56 46210.107740	189
Q56 46210.108425	189
Q63 46050.066110	190
Q63 46210.062740	190
Q63 46210.066435	190

№ заказа	Страница
Q63 46210.068425	190
Q63 53050.066110	190
Q63 53210.062740	190
Q63 53210.066435	190
Q63 53210.068425	190
Q75 42010.008425	191
Q75 42050.006110	191
Q75 42210.032740	191
Q75 42250.036435	191
Q75 42250.037740	191
Q80 09050.042715	192
Q80 09050.042730	192
Q80 09050.046115	192
Q80 20050.062715	192
Q80 20050.062730	192
Q80 20050.066115	192
Q80 32000.012715	192
Q80 32000.012730	192
Q80 32000.016115	192
Q80 32050.452715	194
Q80 32050.456115	194
Q80 32210.082730	195
Q80 32210.087935	195
W83 13000.016115	170
W83 13000.0174	170
W83 13010.046420	170
W83 13010.047615	170
W83 13010.047935	170
W83 13010.048425	170
W83 13210.046130	171
W83 13210.047710	171
W83 13210.047935	171
W83 13210.048430	171
W83 18000.096115	170
W83 18000.0974	170
W83 18010.066420	170
W83 18010.067615	170
W83 18010.067935	170
W83 18010.068425	170
W83 18210.066130	171
W83 18210.067710	171
W83 18210.067935	171
W83 18210.068430	171
W83 18210.086130	171
W83 18210.087710	171
W83 18210.087935	171
W83 18210.088430	171
W83 23000.016115	170
W83 23000.0174	170
W83 23010.086420	170
W83 23010.087615	170
W83 23010.087935	170
W83 23010.088425	170
W83 23210.086130	171
W83 23210.087710	171
W83 23210.087935	171
W83 23210.088430	171
W83 32000.156115	170
W83 32000.1574	170
W83 32010.086420	170
W83 32010.087615	170
W83 32010.087935	170
W83 32010.088425	170
W83 32210.086130	171
W83 32210.087710	171
W83 32210.087935	171
W83 32210.088430	171
W83 39210.086130	171
W83 39210.087710	171
W83 39210.087935	171
W83 39210.088430	171
W83 44000.186115	170
W83 44000.1874	170
W83 44010.086420	170
W83 44010.087615	170

№ заказа	Страница
W83 44010.087935	170
W83 44010.088425	170
W83 44210.086130	171
W83 44210.087710	171
W83 44210.087935	171
W83 44210.088430	171

№ заказа	Страница

Область применения и меры безопасности

Указанные рабочие данные зависят от условий окружающей среды и эксплуатации (например от станка, температуры окружающей среды, применяемой СОЖ и нужного результата обработки): они предполагают надлежащие условия применения, профессиональное использование и соблюдение указанных предельных значений для частоты вращения инструментов.

Все указанные в каталоге размеры являются метрическими, если они не приводятся с указанием других единиц измерения.

Предупреждение об опасном факторе:

При использовании твердосплавных изделий на основе вольфрама с кобальтом в качестве связующего металла, рекомендуется ознакомиться с инструкцией по технике безопасности их применения, которую можно загрузить с нашего вебсайта.
(http://www.kometgroup.com/navigation-top/download/service/datenblaetter.html)

Примечание по балансировке:

Корпуса инструментов и оправки сбалансированы в состоянии поставки, т.е. без учета допусков на дальнейший монтаж сборочных элементов, например, расточных резцов, фрез, пластин и т.д. Если планируется работа на высоких скоростях, рекомендуется выполнить точную балансировку готового к применению инструмента в сборе.

ИНСТРУМЕНТ ПЛЮС ИДЕИ
ПЛЮС для наших заказчиков и окружающей среды

Цели компании

KOMET придерживается политики последовательных инвестиций в развитие и добивается уверенного роста путем непрерывного совершенствования продукции и процессов в компании, так же как и благодаря последовательному росту квалификации сотрудников. Все это повышает ценность компании. KOMET постоянно увеличивает долю инноваций, внедряя результаты исследований и разработок, ежегодно представляет на рынок новую продукцию.
KOMET – синоним продукции высочайшего качества. IDEAS FACTORY – ФАБРИКА ИДЕЙ формирует уровень квалификации сотрудников и персонала заказчиков. Вклад KOMET в профессиональное образование – образец для подражания для всей отрасли.

Продукция и сервис

KOMET предоставляет заказчику исключительную добавленную стоимость.
KOMET разрабатывает, производит и предлагает наиболее полный набор инструментов для обработки отверстий. KOMET предлагает самые инновационные технологии, высочайшую экономическую эффективность, лучшее качество и самый привлекательный дизайн. KOMET видит себя не только производителем инструмента, а скорее поставщиком инновационных решений и идей, направленных на получение выгоды нашими заказчиками: TOOLS+IDEAS®.

Заказчики

KOMET ценит долговременные взаимовыгодные партнерские отношения.
KOMET прислушивается к потребностям заказчика и предлагает наиболее эффективные идеи и инструментальные решения для реализации задач металлообработки. KOMET предоставляет заказчикам информационную поддержку и сотрудничество посредством всемирной сети локальных сервисных центров. KOMET поддерживает программы профессионального обучения и повышения квалификации.

Окружающая среда

KOMET разделяет ответственность по предотвращению загрязнения окружающей среды и бережно относится к использованию исходных материалов и утилизации отходов. Менеджмент KOMET осознает ответственность перед обществом и создает фундамент современного рабочего сообщества, включая аспекты условий труда, эргономики и безопасности. Придерживаясь принципов основателя компании Роберта Брейнинга, KOMET поддерживает город Безигхайм, сохраняя прямые контакты с городскими учебными и общественными организациями.

Следуя вышеперечисленным принципам, KOMET внедрил современную интегрированную систему управления, известную как KMS (Komet Management System), прошедшую сертификацию в соответствии с ISO 9001:2008, ISO 14001:2009 и AZAV.

Сертификация

http://www.kometgroup.com/navigation-top/download/service/zertifikate.html

KOMET® SERVICE подразделение KOMET, оказывающее сервисные услуги

Быстро, универсально и всегда рядом с Вами.

Широкая сеть партнерских заточных сервисных центров, занимающихся продажей и изготовлением твердосплавных специнструментов по индивидуальному заказу —

все из одних рук.

Восстановление инструментов с обеспечением оригинального качества

Наши специалисты по подготовке выполнят технический и экономический анализ ваших инструментов и произведут их индивидуальное восстановление.

Нанесение покрытия — абсолютно индивидуальный подход

Разумеется, на инструменты KOMET вновь наносится оригинальное покрытие.
Мы учтем ваши индивидуальные требования и выполним обработку в течение всего нескольких дней (в т. ч. с другими стандартными покрытиями).

Специальные инструменты

За счет проведения комплексного технического планирования проекта и конструкции вашим партнером KOMET SERVICE® вы в кратчайшее время получите индивидуально разработанный специальный твердосплавный инструмент.

Переделка инструментов

Наши партнеры с удовольствием произведут переделку ваших инструментов.Быстро и универсально.

Программа контроля срока службы инструментов TOOL*life*

Приобретайте инструменты, входящие в программу KomPass TOOL *life*, непосредственно через ближайшего к вам партнера KOMET SERVICE®.

Увеличение прибавочной стоимости за счет включения в сеть

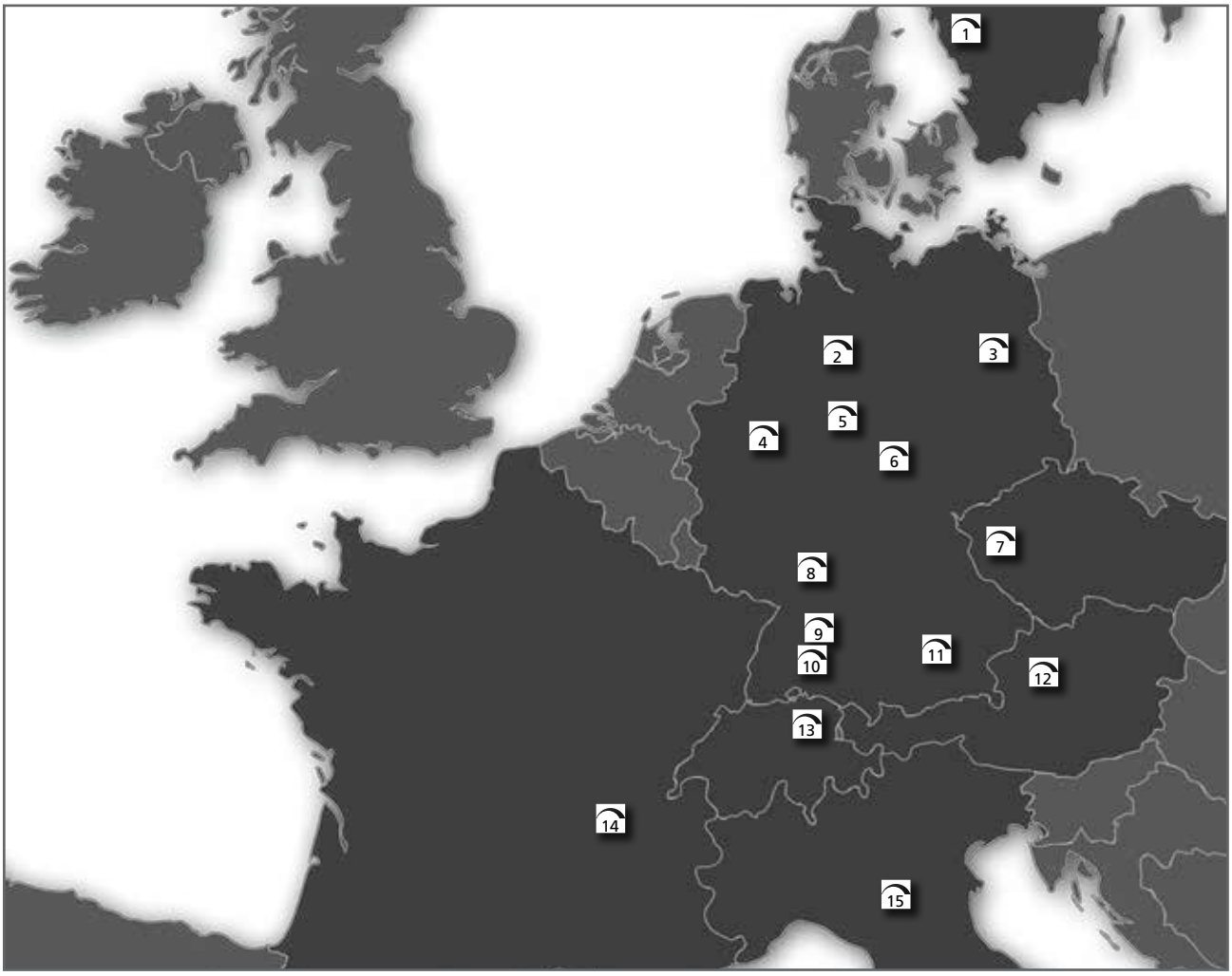
Широкая сеть партнеров KOMET SERVICE® — в том числе в вашем регионе.

Служба доставки клиенту

В течение нескольких дней партнер KOMET SERVICE® доставит вам ваши инструменты.

Партнер **KOMET** SERVICE ®

Европа



1 Görans Slipservice AB
Ångpannegatan 3 | SE-417 05 Göteborg
Tel. +46 31 232060 | Fax +46 31 229684
gorans@kometservice.com

2 Werkzeugservice Wulf e.K.
Inhaber: Karsten Wulf
Industriestr. 40 | D-30900 Wedemark
Tel. +49 5130 37670 | Fax +49 5130 376729
wulf@kometservice.com

3 Herbert Schaube Werkzeugschleiferei
Alt-Blankenburg 25 | D-13129 Berlin
Tel. +49 30 47471037 | Fax +49 30 4744194
schaube@kometservice.com

4 D. Hermes GmbH & Co. KG
Otto-Hahn-Str. 8 | D-58739 Wickede
Tel. +49 2377 92810 | Fax +49 2377 1470
hermes@kometservice.com

5 Kanne Werkzeugtechnik GmbH
Borsigstr. 29 | D-37154 Northeim
Tel. +49 5551 988060 | Fax +49 5551 9880666
kanne@kometservice.com

6 CNC Werkzeugschleiferei
und Werkzeughandel J. Steikert
OT Göllingen · Am Atzelsberg 1
D-99707 Kyffhäuserland
Tel. +49 34671 62551 | Fax +49 34671 79651
steikert@kometservice.com

7 Zero systems, s.r.o.
Pod Tratí 493/16 | CZ-32200 Plzeň
Tel. +420 377927171 | Fax +420 377983910
zero@kometservice.com

8 Andre Woitschach GmbH
Max-Berk-Straße 2 | D-69226 Nussloch
Tel. +49 6224 16334 | Fax +49 6224 16365
woitschach@kometservice.com

9 Liebrich GmbH
Trochtelfinger Str. 9 | D-70567 Stuttgart
Tel. +49 711 714995 | Fax +49 711 712645
liebrich@kometservice.com

10 NB Werkzeugtechnik
Im Anwandel 12 | D-72459 Albstadt
Tel. +49 7432 2009422 | Fax +49 7432 2009424
nb@kometservice.com

11 WEMA GmbH
Raiffeisenstraße 9 | D-85276 Pfaffenhofen
Tel. +49 8441 859160 | Fax +49 8441 8591620
wema@kometservice.com

12 Gradauer G.M.B.H.
Ternberger Straße 1a
A-4596 Steinbach/Steyr
Tel. +43 7257 7366 | Fax +43 7257 7366
gradauer@kometservice.com

13 TBS Werkzeugschärferei AG
Schändrichstrasse 6 | CH-9230 Flawil
Tel. +41 71 3949030 | Fax +41 71 3949039
tbs@kometservice.com

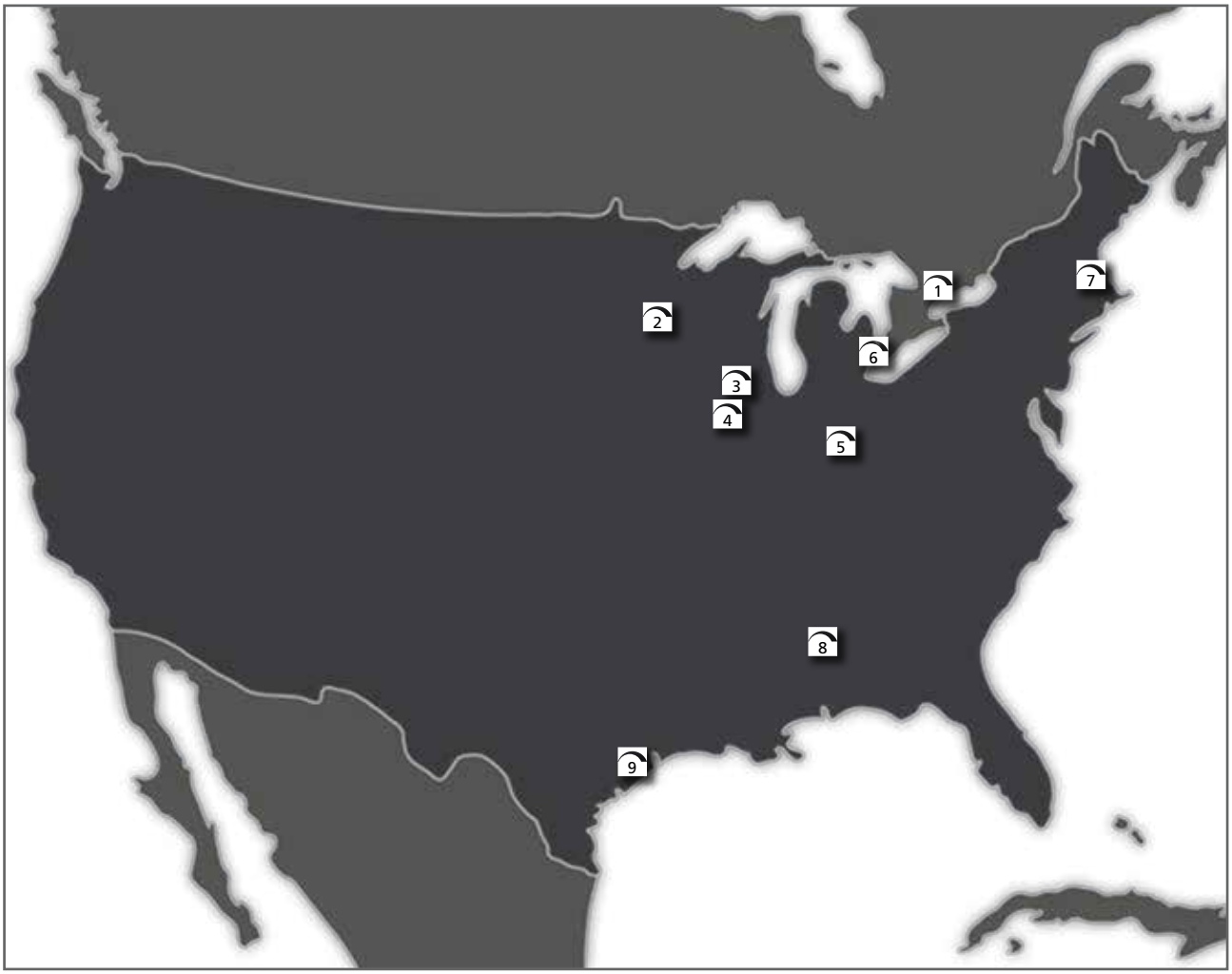
14 AFLY, Affûtage Lyonnais S.A.S.
200 rue Léon Blum | F-69100 Villeurbanne
Tel. +33 472 148939 | Fax +33 472 140320
afly@kometservice.com

15 PROJET SERVICE COMMERCIALE SRL
Via Raimondo dalla Costa, 271/1
I-41122 Modena - C.F. e P.I.: 03149110367
Tel. 059/250062 - 059/4734320
Fax 059/2558219
pjs@kometservice.com

Быстро, универсально и всегда рядом с Вами

www.kometservice.com

Северная Америка



1 Castelar Tool & Grinding Inc.
2775 Slough St.
L4T 1G2, Mississauga, Ontario, Canada
Tel. +1 9056773090
Fax +1 9056773091
castelar@kometservice.com

2 NTM, Inc.
140 NE Liberty Street
Minneapolis, MN 55432, USA
Tel. +1 763 780 1420
Fax +1 763 780 8921
Toll Free +1 800 274 4686
ntm@kometservice.com

3 Ekstrom Carlson
5248 27th Avenue
Rockford, IL 61109, USA
Tel. +1 815 394 1744
Fax +1 815 316 8120
ekstrom@kometservice.com

4 Countyline Tool, Inc.
3303 N. Main Street
East Peoria, IL 61611, USA
Tel. +1 309 694 2400
Fax +1 309 694 2445
countyline@kometservice.com

5 Tri-State Tool Grinding
5311-A Robert Ave
Cincinnati, OH 45248, USA
Tel. +1 513 347 0100
Fax +1 513 347 3728
tristate@kometservice.com

6 Brecker's ABC Tool Company
15919 East 12 Mile Road
Roseville, MI 48066, USA
Tel. +1 5867791122
Fax +1 5867790157
breckers@kometservice.com

7 Razor Tool, Inc.
41 Elm Street
Stoneham, MA 02180, USA
Tel. +1 7816541582
razortool@kometservice.com

8 Cutting Tool Engineers, Inc.
208 Commerce Parkway
Pelham, AL 35124, USA
Tel. +1 2057330100
Fax +1 2057330191
CTE@kometservice.com

9 Grinding Technology, LLC
220 Barren Springs Drive
Houston, TX 77090, USA
Tel. +1 7139107719
Fax +1 7139107554
GT@kometservice.com

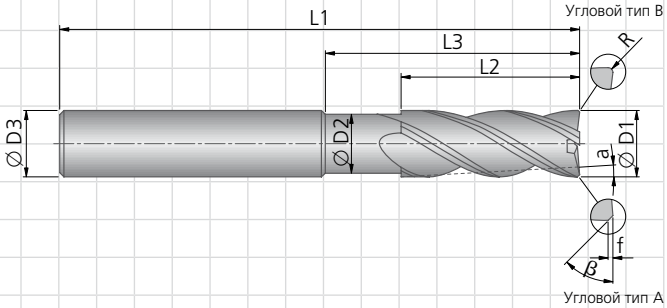
Факс: +7 495 956 82 63

KOMET SERVICE

Запрос на изготовление специнструмента: фреза

Компания:	Ф.И.О.:
№ заказчика:	Отдел :
Адрес:	тел. :
	факс :
	E-Mail :

Эскиз обрабатываемой детали:



Инструмент: фреза	Размер	Допуск
Обработка ☐ черновая ☐ чистовая		
∅ D1		
Шейка	☐ да	☐ нет
∅ шейки D2		
∅ хвостовика D3		
L1		
L2		
L3		
коническая	☐ да	☐ нет
Угол конуса α		
Число режущих кромок Z		
Торцевое фрезерование	☐ да	☐ нет
Плоское фрезерование	☐ да	☐ нет
Угловой тип	☐ A	☐ B
Радиус угла R		
Фаска f		
Угол скоса β	☐ 45°	☐ ____°
с прямыми зубьями	☐	
Правосторонняя спираль, угол спирали λ	☐ λ =	
Левосторонняя спираль, угол спирали λ	☐ λ =	
Направление резания	☐ вправо	☐ влево
Покрытие	☐ да	☐ нет
Внутренний подвод СОЖ	☐ да: ☐ сбоку ☐ по центру	
Выпуск СОЖ	☐ нет	
Цилиндрический хвостовик DIN 6535	☐ HA ☐ прочее:	☐ HE ☐ HB
Параметры станка		
Тип станка		
Типоразмер шпинделя		
Мощность шпинделя (кВт)		
Скорость резания vc (м/мин)		

Заготовка:

Кол-тво инструментов _____шт.

Заготовок _____шт./год

Обрабатываемый материал:

☐ конструкционные стали, хорошо обрабатываемые
☐ инструментальные стали
☐ нержавеющие стали
☐ закалённые стали
☐ ковкий чугун
☐ чугун
☐ цветные сплавы (хрупкие)
☐ цветные сплавы (дефор.)
☐

Марка материала

Марка материала Rm (Н/мм²)

Твёрдость (HRc, HB, HV)

Формуляр факса доступен для скачивания на www.kometgroup.com

Факс: +7 495 956 82 63

KOMET SERVICE

Запрос на изготовление специнструмента: профильная фреза

Компания:
№ заказчика:
Адрес:

Ф.И.О.:
Отдел :
тел. :
факс :
E-Mail :

Эскиз обрабатываемой детали:

Заготовка:

Кол-тво инструментов _____шт.

Заготовок _____шт./год

Обрабатываемый материал:

- ☐ конструкционные стали, хорошо обрабатываемые
- ☐ инструментальные стали
- ☐ нержавеющие стали
- ☐ закалённые стали
- ☐ ковкий чугун
- ☐ чугун
- ☐ цветные сплавы (хрупкие)
- ☐ цветные сплавы (дефор.)
- ☐

Марка материала

Марка материала Rm (Н/мм²)

Твёрдость (HRc, HB, HV)

Инструмент: профильная фреза	Размер	Допуск
∅ хвостовика D		
Общая длина		
Число режущих кромок Z		
с прямыми зубьями	☐	
Правосторонняя спираль, угол спирали λ	☐ λ =	
Левосторонняя спираль, угол спирали λ	☐ λ =	
Направление резания	☐ вправо	☐ влево
Покрытие	☐ да	☐ нет
Внутренний подвод СОЖ	☐ да: ☐ сбоку ☐ по центру	
Выпуск СОЖ	☐ нет	
Цилиндрический хвостовик DIN 6535	☐ HA ☐ прочее:	☐ HE ☐ HB
Параметры станка		
Тип станка		
Типоразмер шпинделя		
Мощность шпинделя (кВт)		
Скорость резания vc (м/мин)		

KOMET Deutschland GmbH
Zeppelinstraße 3 \ 74354 Besigheim \ Germany
T. +49 7143 373-0 \ **F.** +49 7143 373-233 \ **E.** info.besigheim@ceratizit.com
www.kometgroup.com

39914 00400-10/18 · © 2018 KOMET Deutschland GmbH
Компания оставляет за собой право вносить в документ изменения.