

Фрезерный инструмент



Каталог





Введение.....	4
Описание сплавов и их применение.....	6
Герметрия пластин.....	7
Система обозначения фрез.....	8
Обзор фрез.....	10
Фрезы серии SD	
Концевые 45°.....	12
Насадные 45°.....	13
Пластины.....	14
Фрезы серии ZA	
Концевые 90°.....	15
Насадные 90°.....	16
Концевые 90°.....	17
Насадные 90°.....	18
Концевые длиннокрайные.....	19
Пластины.....	20
Фрезы серии ZP	
Концевые 90°.....	21
Насадные 90°.....	22
Концевые 91°.....	23
Насадные 91°.....	24
Насадные длиннокрайные.....	25
Пластины.....	26
Фрезы серии SO	
Концевые 90°.....	27
Насадные 90°.....	28
Пластины.....	29
Фрезы серии XD	
Концевые 10°.....	30
Насадные 10°.....	31
Пластины.....	32
Фрезы серии AP	
Концевые (для алюминия).....	33
Насадные (для алюминия).....	34
Пластины.....	35
Техническая информация.....	36

Производство современного фрезерного инструмента – новая ступень развития АО «Кировградский завод твердых сплавов». Новое направление определяется повышенным спросом наших потребителей на надежный отечественный режущий инструмент, номенклатура которого заметно расширилась в 2015-2016 годах.

Разработка и изготовление новых сборных фрез проводится комплексно: современные конструкции и режущие свойства пластин в сочетании с особенностями построения конструкции корпуса должны обеспечивать выпуск инструмента мирового уровня. Передовые технологии твердосплавного производства, новейшее оборудование для металлообработки, используемые в АО «КЗТС», конструирование с учетом реальных условий российского машиностроения позволяют создавать конкурентоспособный импортозамещающий инструмент.

Технологический процесс, включающий применение пятиосевого оборудования и приборов оперативного контроля геометрических размеров, обеспечивает стабильное высокое качество выпускаемых корпусов.



Твердосплавные пластины, специально разработанные для оснащения фрез, имеют оригинальную конструкцию. Современное оборудование для прессования и шлифования позволяют получать высокую геометрическую точность пластин.

Эксплуатационная стойкость пластин основана на сочетании подобранной для фрезерования твердосплавной основы и совершенного PVD-покрытия.

Хорошая адгезия и поверхность высокой чистоты позволяют покрытию эффективно сопротивляться износу и препятствовать образованию нароста.

Наноструктурированные градиентные слои покрытия обеспечивают его долговечность при циклических нагрузках, а так же уверенно выдерживают влияние высоких температур. Благодаря этому пластины хорошо противостоят всем видам износа, возникающим при фрезерной обработке. Результат – возможность использования максимальных подач и получение наивысшей производительности.



Описание сплавов и их применение

Марка твердого сплава		P	M	K	N	S	S	H
TP20AM	Износостойкая основа из среднезернистого, легированного сплава с градиентной структурой + мультислойное PVD покрытие	■	□			□		
		■■	□□			□□		
		□□□	□□			□□		
TP25AM	Основа из среднезернистого, легированного сплава с градиентной структурой + мультислойное PVD покрытие	■■	□□			□□		
		■■■	□□□			□□□		
TP40AM	Прочная основа из среднезернистого, легированного сплава с градиентной структурой + мультислойное PVD покрытие	■■■	□□□			□□□		
AP10TT	Износостойкая основа из мелкозернистого сплава + мультислойное PVD покрытие		■	■				□
			■■	■■				
AP30XM	Прочная основа из мелкозернистого сплава + мультислойное PVD покрытие		■■■	■■■				
AP10XM	Износостойкая основа из мелкозернистого сплава + мультислойное PVD покрытие		■	■		■		■
			■■	■■				
BP35XM	Основа из среднезернистого сплава + мультислойное PVD покрытие			■■■		■■		
A10	Износостойкий мелкозернистый сплав без покрытия				■		■	
					■■		■■	
A30	Прочный мелкозернистый сплав без покрытия				■■■		■■■	

Основное применение		Дополнительное применение	
■	Чистовая	□	Чистовая
■■	Получистовая	□□	Получистовая
■■■	Черновая	□□□	Черновая

Группа	Материал
P	Углеродистая, конструкционная, легированная сталь
M	Неражавеющая сталь
K	Чугун
N	Алюминий и др. цветные сплавы
S	Жаропрочные сплавы
S	Титан и титановые сплавы
H	Закаленные материалы

Группы обрабатываемого материала	Обозначение, вид, описание					
	Вид	Описание	Вид	Описание	Вид	Описание
Р		-FR- острая режущая кромка, чистовая геометрия		-ER- скругленная режущая кромка, получистовая геометрия		-SP- упрочняющая фаска, черновая геометрия
		-FM- острая режущая кромка, чистовая геометрия		-EM- скругленная режущая кромка, получистовая геометрия		-SM- упрочняющая фаска, черновая геометрия
К Н		-FK- острая режущая кромка, чистовая геометрия		-EK- скругленная режущая кромка, получистовая геометрия		-SK- упрочняющая фаска, черновая геометрия
	Полированная передняя поверхность					
N		-FN- острая режущая кромка, чистовая геометрия		-EN- скругленная режущая кромка, получистовая геометрия		

Система обозначения фрез

1	2	3	4	-	5	6	7
Тип обработки	Вид обработки	Угол в плане	Применение		Диаметр фрезы	Вид посадки	Диаметр посадки
F	R	A	S	-	80	N	27
F	H	B	X	-	160	N	40
P	U	J	A	-	40	W	40
F	U	A	L	-	63	N	22

1 - Тип обработки:

F - фрезерование плоскостей и уступов;
 T - фрезерование пазов и отрезка;
 C - профильное фрезерование;
 P - плунжерная обработка.

2 - Вид обработки:

U - универсальная;
 F - чистовая;
 R - черновая;
 H - обдирочная.

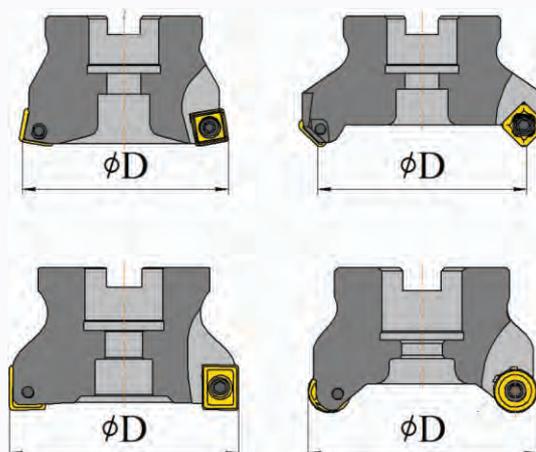
3 - Угол в плане:

Угол	90°	75°	60°	45°	91°	00°	15°	10°
Обозначение	A	B	E	D	G	R	K	J

4 - Применение:

S - стандартное (фрезы общего применения);
 L - удлиненная режущая кромка;
 D - возможность сверления;
 A - возможность осевого плунжерения;
 X - обдирка;
 C - обработка цветных металлов
 H - удлиненная серия

5 - Диаметр фрезы:



Примеры обозначения:

FRAS-80N27-R6ZO15 – фреза торцевая, универсальная с углом 90°, стандартная, Ø80, насадная с внутренним подводом СОЖ Ø27, правая, 6 зубьев с пластиной ZO..1506...
 FHBX-160N40-R12SN19 – фреза торцевая, обдирочная с углом 75°, с креплением токарных пластин, тип «P», Ø160, насадная, Ø40, правая, 12 зубьев с пластиной SN..1906...

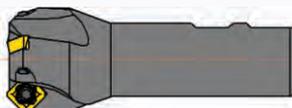
-	8	9	10	11	/12	13
	Направление обработки	Кол-во зубьев	Форма пластины	Длина режущей кромки	Суммарная длина кромки	Дополнительные сведения
-	R	6	ZP	15	-	-
-	R	12	SN	19	-	P
-	R	3	XD	13	-	-
-	R	4	ZA	11	/45	-

6 – Вид посадки:

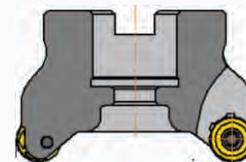
A – Цилиндр



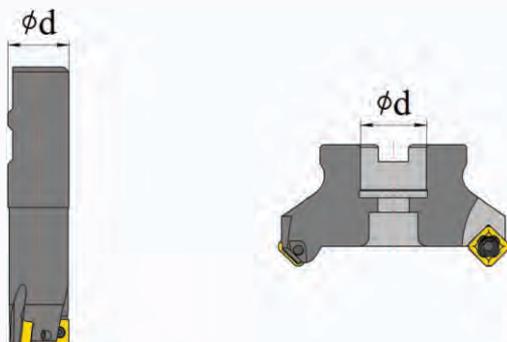
W – “Weldon”



N – насадная



7 – Диаметр посадки:



8 – Направление обработки:



9 - Количество зубьев.

11 - Длина режущей кромки.

13 - Дополнительные сведения:

P - крепление токарных пластин, тип "P";

D - крепление токарных пластин, тип "D".

10 - Форма пластины и задний угол.

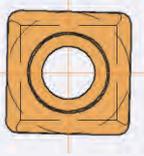
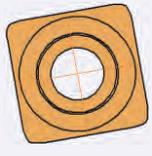
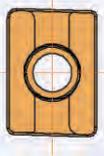
12 - Суммарная длина режущей кромки.

Примеры обозначения:

PUJA-40W40-R5WN06 – фреза плунжерная, чистовая, с углом 10°, возможность осевого плунжерения, Ø40, концевая креплением «Weldon» Ø40, правая, 3 зуба, с пластиной WN..0603..

FUAL-63N22-R4ZO11/45 - фреза торцевая, черновая с углом 90°, с удлиненной режущей кромкой, Ø63, насадная с внутренним подводом СОЖ Ø22, правая, 4 зуба, с пластиной ZO..1104.., 45 суммарная длина режущей кромки.

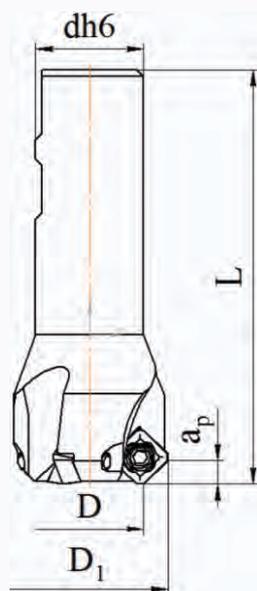
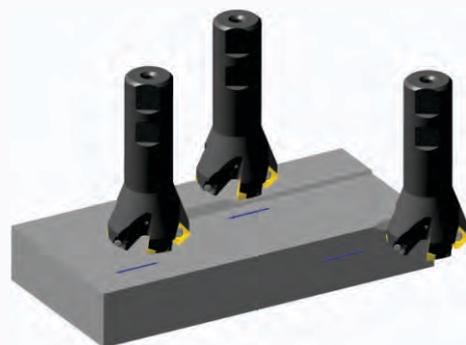
Вид фрезы											
Обозначение	FUDS		FRAS			FUGA					
Примечание	Однорядные										
Диаметр фрез	Угол в плане										
	45		90			91					
25			*			*					
32	*		*			*					
40	*		*	*		*	*				
50	*	*		*	*	*		*	*	*	
63		*			*	*			*	*	
80		*			*	*			*	*	
100		*			*	*			*	*	
125		*				*				*	
160											
Пластина	Длина реж. кромки	13		11	15	11	15	11	15	11	15
	Вид										
	Обозначение	SDHT 1305AD		ZAHT 1104□□R	ZPHT 1506□□R	ZAHT 1104□□R	ZPHT 1506□□R	ZAHT 1104□□R	ZPHT 1506□□R	ZAHT 1104□□R	ZPHT 1506□□R
Стр.	12	13	15	21	16	22	17	23	18	24	

							
FUAS		FUJA		FUAL		FUAC	
Однорядные				Длиннокромочные		Для алюминия	
Угол в плане							
90		10		90		90	
				*			
*		*		*		*	
*		*		*		*	
	*		*		*	*	*
	*		*		*		*
	*		*		*		*
	*		*		*		*
	*		*		*		*
13		13		11	15	18	
							
SDHT 1305AD	XDHT 1305XD	ZAHT 1104□□R	ZPHT 1506□□R			APKT 1806□□R	
27	28	30	31	19	25	33	34

45°

Концевые

Обработка:
пазов,
плоскостей,
уступов, фасок.

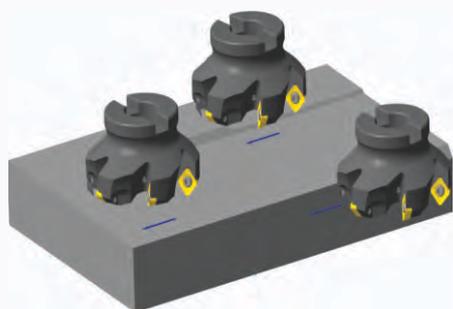


Обозначение	D	D ₁	d	L*	a _p	Z	Пластины
FUDS-32W32-R3SD13	32	46,5	32	125	6,8	3	SDHT 1305AD
FUDS-40W32-R4SD13	40	54,5	32	125	6,8	4	SDHW 1305AD

* Возможность изготовления удлиненной серии

Комплект

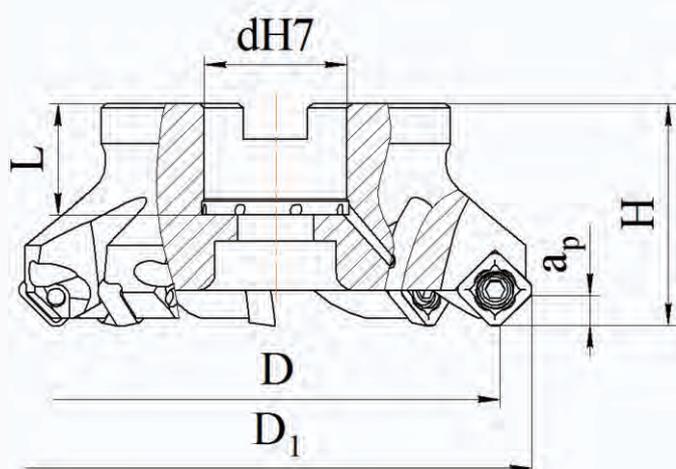
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP



Обработка:
пазов,
плоскостей,
уступов, фасок.

Насадные

45°

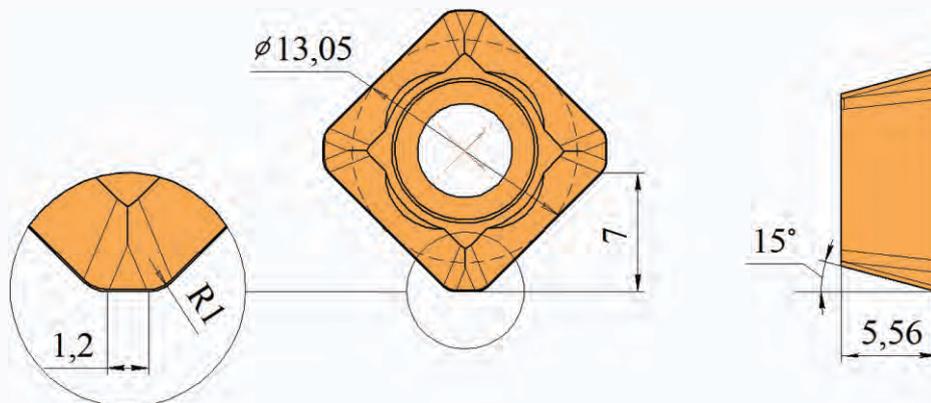


Обозначение	D	D ₁	H	d	L	a _p	Z	Пластины
FUDS-50N22-R4SD13	50	64,5	40	22	20	6,8	4	SDHT 1305AD SDHW 1305AD
FUDS-63N22-R5SD13	63	77,5	40	22	20	6,8	5	
FUDS-80N27-R6SD13	80	94,5	50	27	22	6,8	6	
FUDS-100N32-R8SD13	100	114,5	50	32	25	6,8	8	
FUDS-125N40-R10SD13	125	139,5	60	40	29	6,8	10	

Комплект

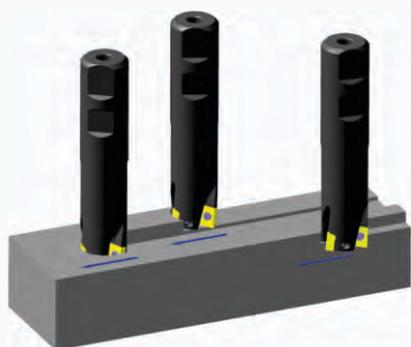
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

Пластины и рекомендуемые режимы резания



обработка	Обозначение	Сплавы										Режимы			
		TP20AM	TP25AM	TP40AM	AP10TT	TP20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30	Подача мм/зуб	Глубина мм		
Скорость резания V (м/мин)															
чистовая	SDHT 1305AD FP	200... 250												0,08... 0,16	1...2
	SDHT 1305AD FM				180... 220			30... 80		30... 70					
	SDHW 1305AD FK				210... 260			90... 120							
п/чистовая	SDHT 1305AD FP	180... 220											0,12... 0,18	1,5...3	
	SDHT 1305AD EP		170... 210										0,14... 0,22	2...4	
	SDHT 1305AD FM				160... 200			25... 60		30... 60			0,12... 0,16	1,5...3	
	SDHT 1305AD EM					150... 190	130... 170						0,14... 0,22	2...4	
	SDHT 1305AD FK							200... 240					0,12... 0,16	1,5...3	
	SDHW 1305AD EK				190... 230			70... 110					0,14... 0,22	2...4	
черновая	SDHT 1305AD SP		150... 200	130... 160									0,2... 0,28	3...7	
	SDHT 1305AD SM					120... 160		20... 50		25... 50			0,18... 0,22	3...7	
	SDHW 1305AD SK							150... 190					0,2... 0,28	3...7	

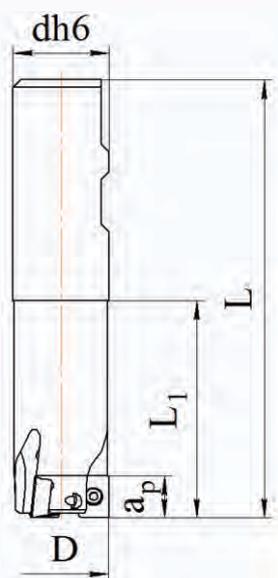
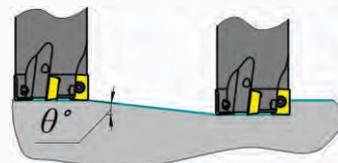
Группа	Материал
P	Углеродистая, конструкционная, легированная сталь
M	Неражавеющая сталь
K	Чугун
N	Алюминий и др. цветные сплавы
S	Жаропрочные сплавы
S	Титан и титановые сплавы
H	Закаленные материалы



Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.

Концевые

90°



Обозначение	D	d	L*	a _p	Z	θ°	Пластины
FRAS-25W25-R3ZA11	25	25	115	10,4	3	3,3	ZАНТ 1104□□
FRAS-32W32-R4ZA11	32	32	125	10,4	4	2,1	
FRAS-40W32-R5ZA11	40	32	125	10,4	5	1,4	

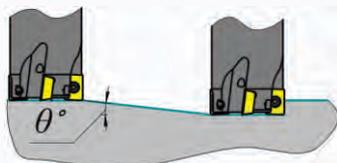
* Возможность изготовления удлиненной серии

Комплект

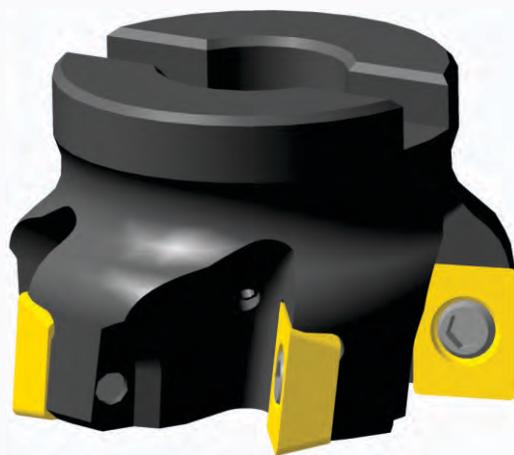
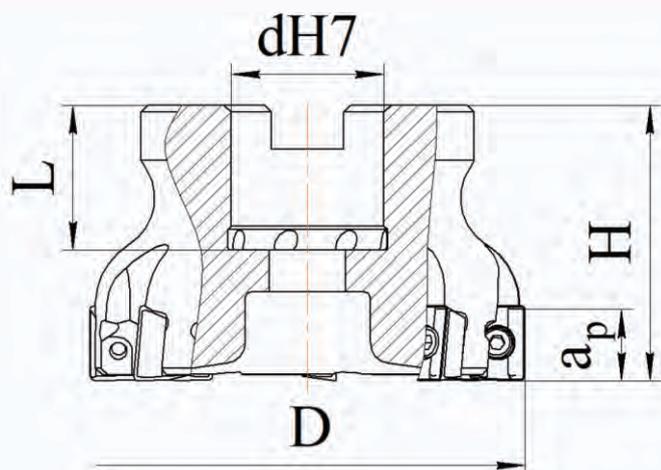
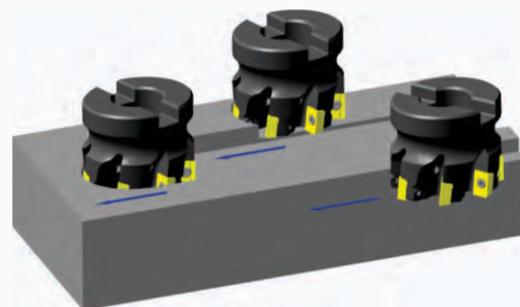
Винт	Ключ
SM3×8,5	K9IP

90°

Насадные



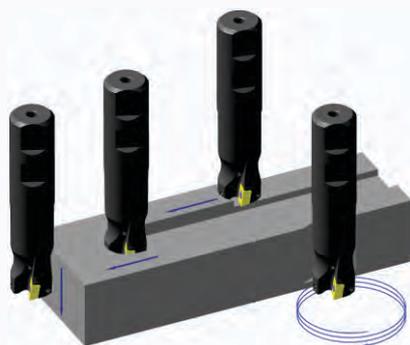
Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.



Обозначение	D	d	H	L*	a _p	Z	θ°	Пластины
FRAS-50N22-R7ZA11	50	22	40	20	10,4	7	1,4	ZАНТ 1104□□
FRAS-63N22-R8ZA11	63	22	40	20	10,4	8	1,2	
FRAS-80N27-R10ZA11	80	27	50	22	10,4	10	1	
FRAS-100N32-R12ZA11	100	32	50	25	10,4	12	0,7	

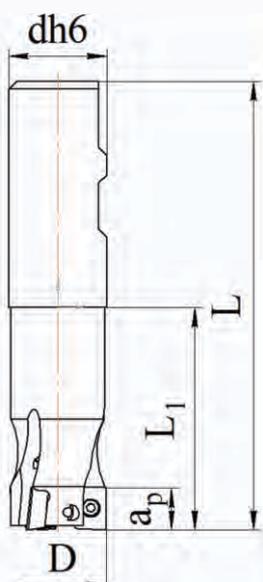
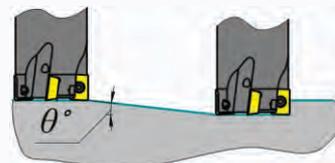
Комплект

Винт	Ключ
SM3×8,5	K9IP



Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей,
по винтовой,
осевое плунжерение.

Концевые 91°



Обозначение	D	d	L*	L ₁	a _p	Z	θ°	Пластины
FUGA-25W25-R3ZA11	25	25	115	59	10,4	3	3,1	ZАНТ 1104□□
FUGA-32W32-R4ZA11	32	32	125	65	10,4	4	1,8	
FUGA-40W32-R5ZA11	40	32	125	65	10,4	5	1,2	

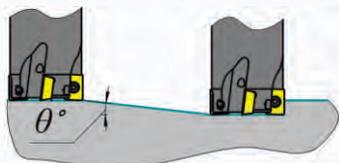
* Возможность изготовления удлиненной серии

Комплект

Винт	Ключ
SM3×8,5	K9IP

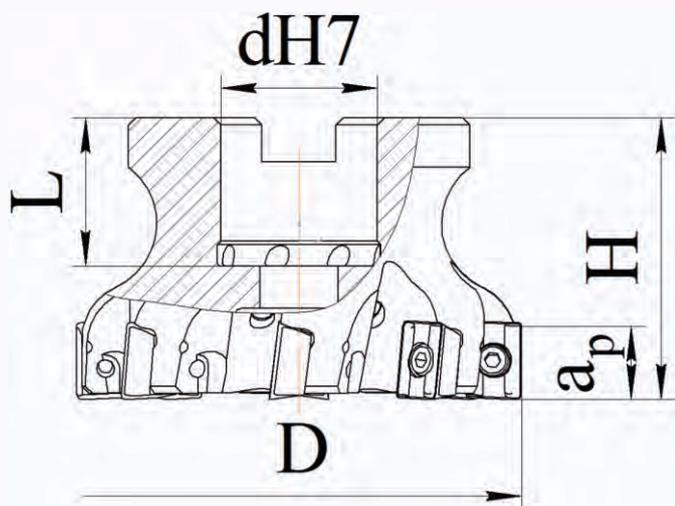
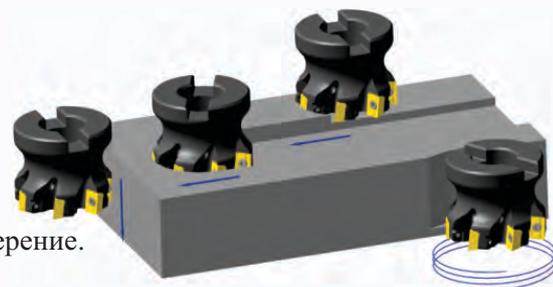
91°

Насадные



Обработка:

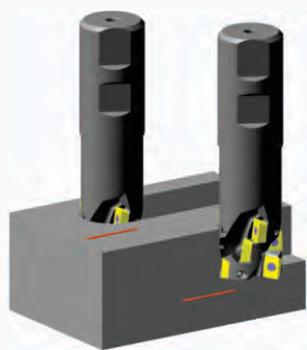
пазов,
уступов,
плоскостей,
по винтовой,
осевое плунжерение.



Обозначение	D	d	H	L	a _p	Z	θ°	Пластины
FUGA-50N22-R7ZA11	50	22	40	20	10,4	7	1,4	ZАНТ 1104□□
FUGA-63N22-R8ZA11	63	22	40	20	10,4	8	1,2	
FUGA-80N27-R10ZA11	80	27	50	22	10,4	10	1	
FUGA-100N32-R12ZA11	100	32	50	25	10,4	12	0,7	

Комплект

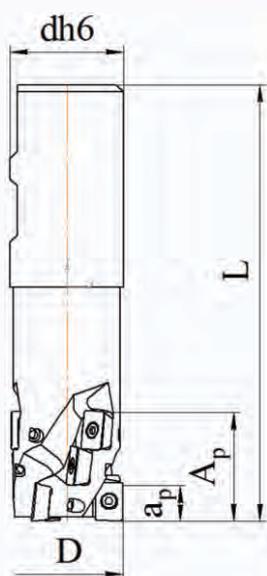
Винт	Ключ
SM3×8,5	K9IP



Обработка:
пазов,
уступов.

Концевые,
длиннокромочные

90°

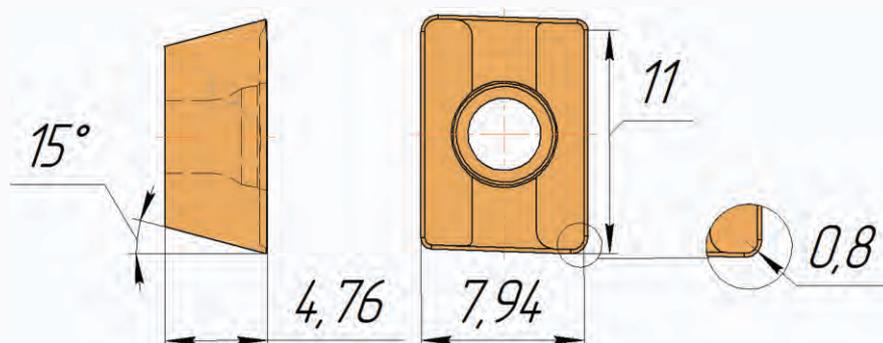


Обозначение	D	d	L	a_p	A_p	Z	ΣZ	Пластины
FUAL-25W25-R2ZA11/20	25	25	105	10,4	20	2	4	ZАНТ 110408
FUAL-32W32-R3ZA11/30	32	32	110	10,4	30	3	9	
FUAL-40W40-R4ZP11/40	40	40	120	10,4	40	4	16	

Комплект

Винт	Ключ
SM3×8,5	K9IP

Пластины и рекомендуемые режимы резания ZAHT 110408



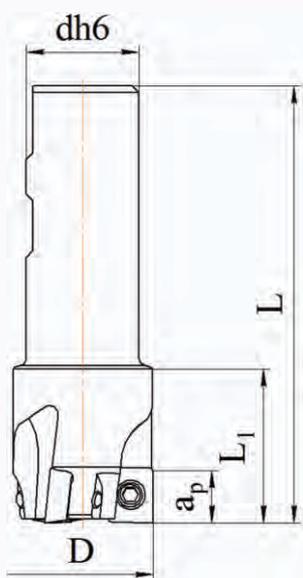
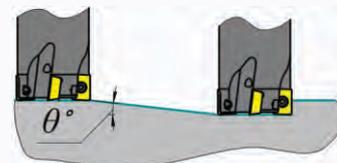
обработка	Обозначение	Сплавы										Режимы			
		TR20AM	TR25AM	TR40AM	AP10GT	TR20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30	Подача мм/зуб	Глубина мм		
Скорость резания V (м/мин)															
чистовая	ZAHT 110408 FP	200... 250												0,1... 0,14	1...2
	ZAHT 110408 FM				180... 220			30... 80		30... 70					
	ZAHT 110408 FK				210... 260			90... 125							
п/чистовая	ZAHT 110408 FP	180... 220											0,12... 0,16	1,5... 2,5	
	ZAHT 110408 EP		170... 210										0,14... 0,18	2...4	
	ZAHT 110408 FM				160... 200			25... 60		30... 60			0,12... 0,16	1,5... 2,5	
	ZAHT 110408 EM					150... 190	130... 170						0,14... 0,18	2...4	
	ZAHT 110408 FK							200... 240					0,12... 0,16	1,5... 2,5	
	ZAHT 110408 EK				190... 230			70... 110					0,14... 0,18	2...4	
черновая	ZAHT 110408 SP		150... 200	130... 160									0,2... 0,28	3...6	
	ZAHT 110408 SM						120... 160		20... 50		25... 50		0,18... 0,22	3...6	
	ZAHT 110408 SK								150... 190				0,2... 0,28	3...6	

Группа	Материал
P	Углеродистая, конструкционная, легированная сталь
M	Неражавеющая сталь
K	Чугун
N	Алюминий и др. цветные сплавы
S	Жаропрочные сплавы
S	Титан и титановые сплавы
H	Закаленные материалы



Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.

Концевые 90°



Обозначение	D	d	L*	a _p	Z	θ°	Пластины
FUGA-40W32-R3ZP15	40	32	125	14	3	1,8	ZPHT 1506□□
FUGA-50W40-R4ZP15	50	40	125	14	4	1,4	

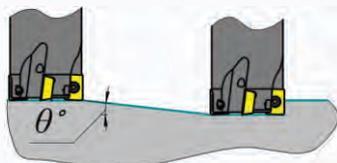
* Возможность изготовления удлиненной серии

Комплект

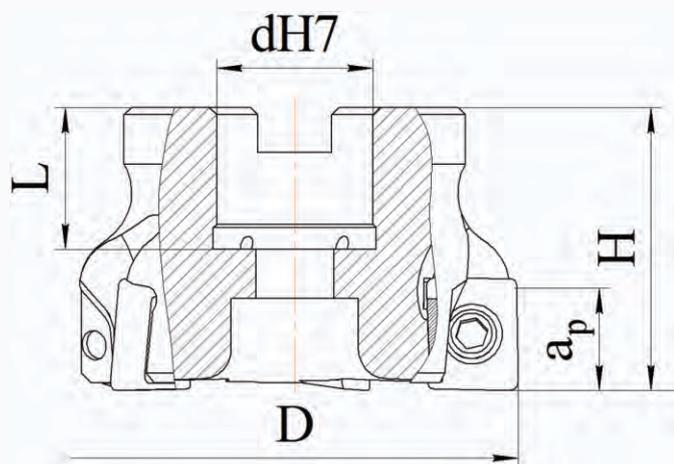
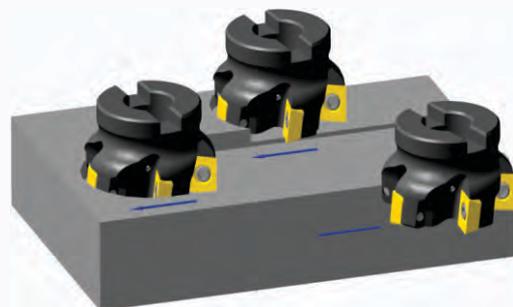
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

90°

Насадные



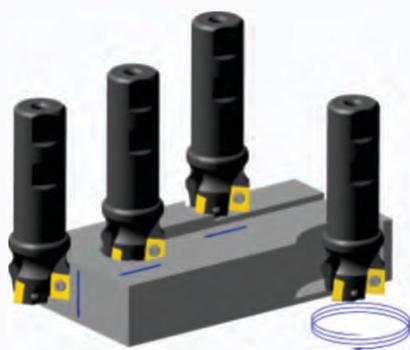
Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.



Обозначение	D	d	H	L*	a _p	Z	θ°	Пластины
FRAS-50N22-R4ZP15	50	22	40	20	14	4	1,4	ZPHT 150612
FRAS-63N22-R5ZP15	63	22	40	20	14	5	1,25	
FRAS-80N27-R6ZP15	80	27	50	22	14	6	1	
FRAS-100N32-R8ZP15	100	32	50	25	14	8	0,9	
FRAS-125N40-R10ZP15	125	40	63	29	14	10	0,8	

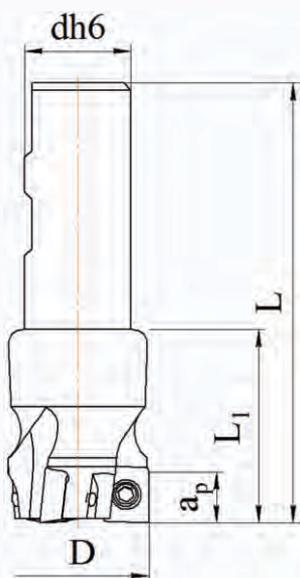
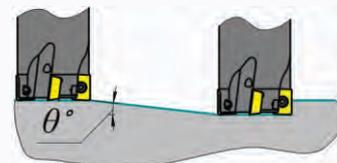
Комплект

Винт	Ключ
SM5×14	K20IP



Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей,
по винтовой,
осевое плунжерение.

Концевые 91°



Обозначение	D	d	L*	a _p	Z	θ°	Пластины
FUGA-40W32-R3ZP15	40	32	125	14	3	1,8	ZPHT 1506□□
FUGA-50W40-R4ZP15	50	40	125	14	4	1,4	

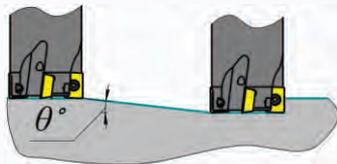
* Возможность изготовления удлиненной серии

Комплект

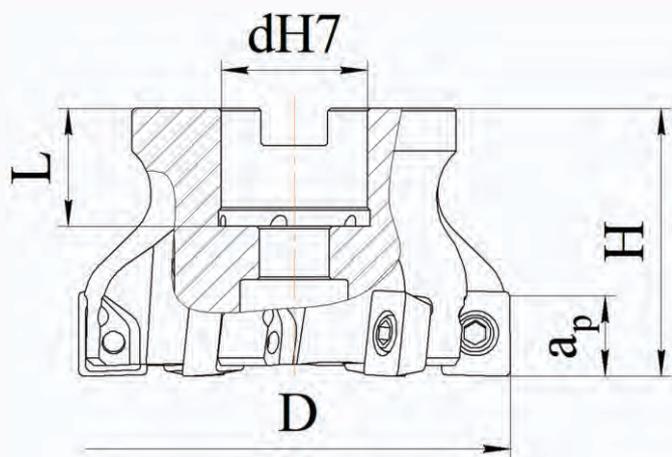
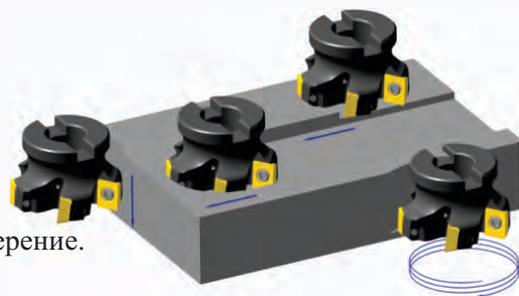
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

91°

Насадные



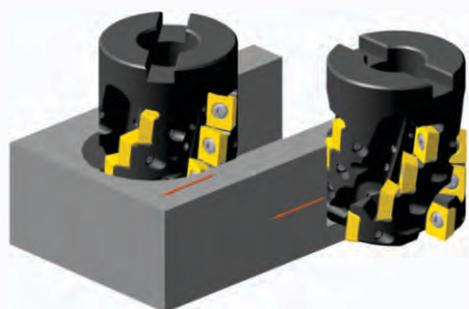
Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей,
по винтовой,
осевое плунжерение.



Обозначение	D	d	H	L*	a _p	Z	θ°	Пластины
FUGA-50N22-R4ZP15	50	22	40	20	14	4	1,4	ZPHT 150612
FUGA-63N22-R5ZP15	63	22	40	20	14	5	1,25	
FUGA-80N27-R6ZP15	80	27	50	22	14	6	1	
FUGA-100N32-R8ZP15	100	32	50	25	14	8	0,9	
FUGA-125N40-R10ZP15	125	40	63	29	14	10	0,8	

Комплект

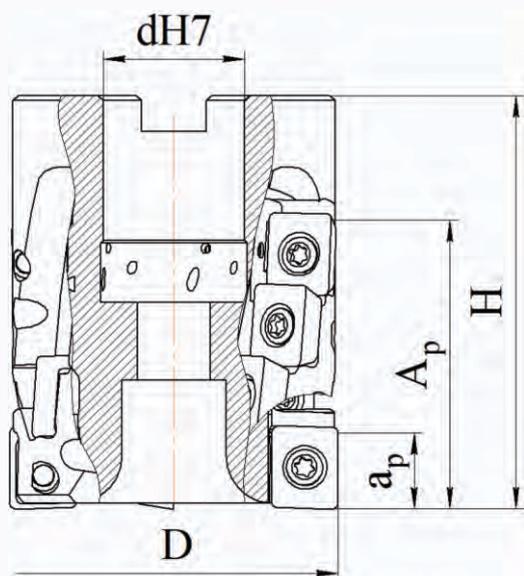
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP



Обработка:
пазов,
уступов.

Насадные,
длиннокромочные

90°

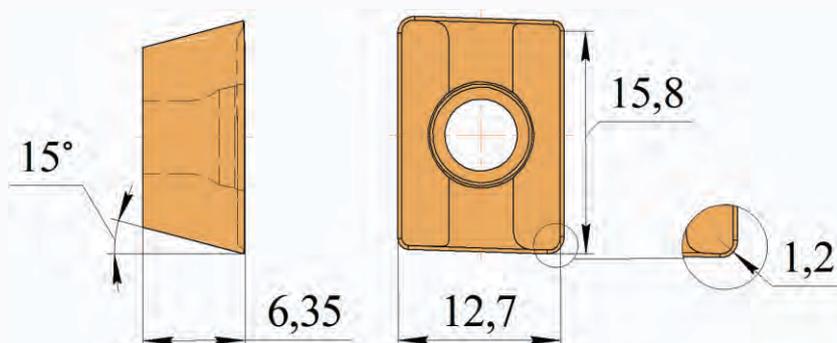


Обозначение	D	d	H	a _p	A _p	Z	Σ Z	Пластины
FUAL-50N27-R3ZP15/42	50	27	60	14	42	3	9	ZPHT 150612
FUAL-63N27-R4ZP15/56	63	27	75	14	55	4	16	
FUAL-80N27-R6ZP15/69	80	32	90	14	69	5	25	
FUGA-100N32-R8ZP15/69	100	40	90	14	69	6	30	
FUGA-125N40-R10ZP15/83	125	40	105	14	83	8	48	

Комплект

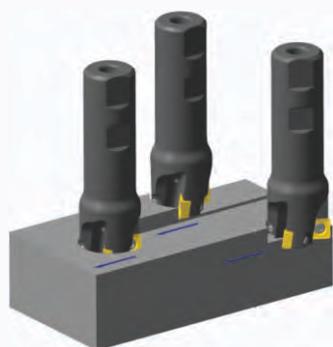
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

Пластины и рекомендуемые режимы резания ZPHT 150612



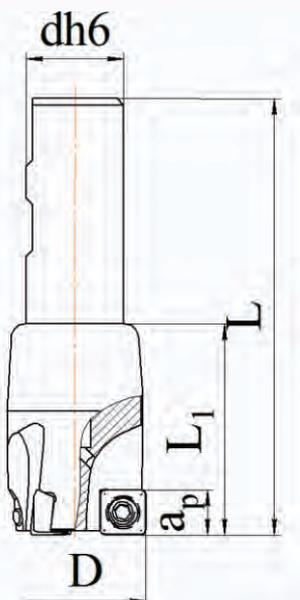
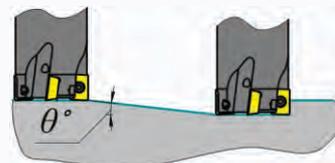
Обработка	Обозначение	Сплавы									Режимы			
		TR20AM	TR25AM	TR40AM	AP10TT	TR20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30	Подача мм/зуб	Глубина мм	
Скорость резания V (м/мин)														
чистовая	ZPHT 150612 FP	200... 250										0,1... 0,14	1...2	
	ZPHT 150612 FM				180... 220			30... 80		30... 70				
	ZPHT 150612 FK				210... 260			90... 125						
п/чистовая	ZPHT 150612 FP	180... 220										0,12... 0,16	1,5... 2,5	
	ZPHT 150612 EP		170... 210									0,14... 0,18	2...4	
	ZPHT 150612 FM				160... 200			25... 60		30... 60		0,12... 0,16	1,5... 2,5	
	ZPHT 150612 EM					150... 190	130... 170					0,14... 0,18	2...4	
	ZPHT 150612 FK							200... 240				0,12... 0,16	1,5... 2,5	
	ZPHT 150612 EK				190... 230			70... 110				0,14... 0,18	2...4	
черновая	ZPHT 150612 SP		150... 200	130... 160								0,2... 0,28	3...6	
	ZPHT 150612 SM					120... 160		20... 50		25... 50		0,18... 0,22	3...6	
	ZPHT 150612 SK							150... 190				0,2... 0,28	3...6	

Группа	Материал
P	Углеродистая, конструкционная, легированная сталь
M	Неражавеющая сталь
K	Чугун
N	Алюминий и др. цветные сплавы
S	Жаропрочные сплавы
S	Титан и титановые сплавы
H	Закаленные материалы



Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.

Концевые 90°



Обозначение	D	d	L*	L ₁	a _p	Z	Пластины
FUAS-32W32-R3SO13	32	32	125	65	11,4	3	SOHW 1305□□
FUAS-40W32-R3SO13	40	32	125	65	11,4	3	

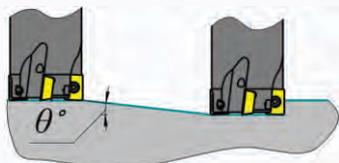
* Возможность изготовления удлиненной серии

Комплект

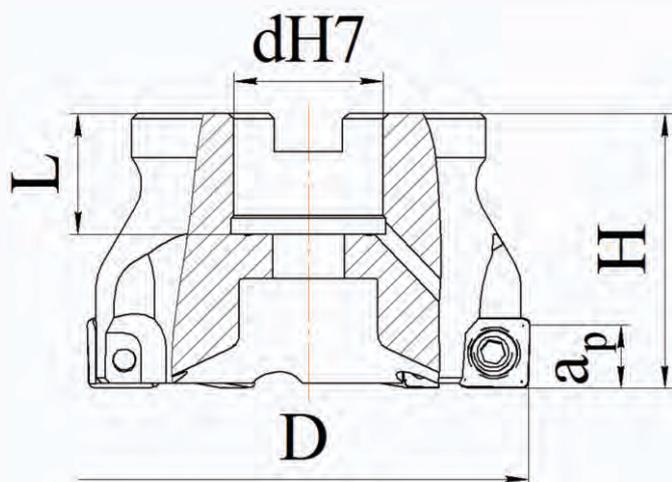
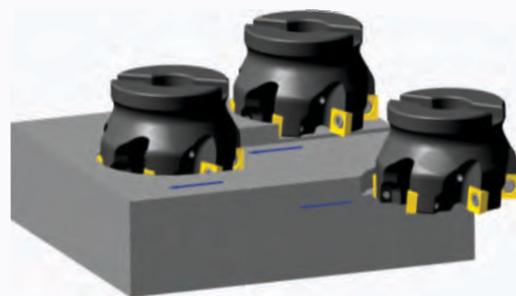
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

90°

Насадные



Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.

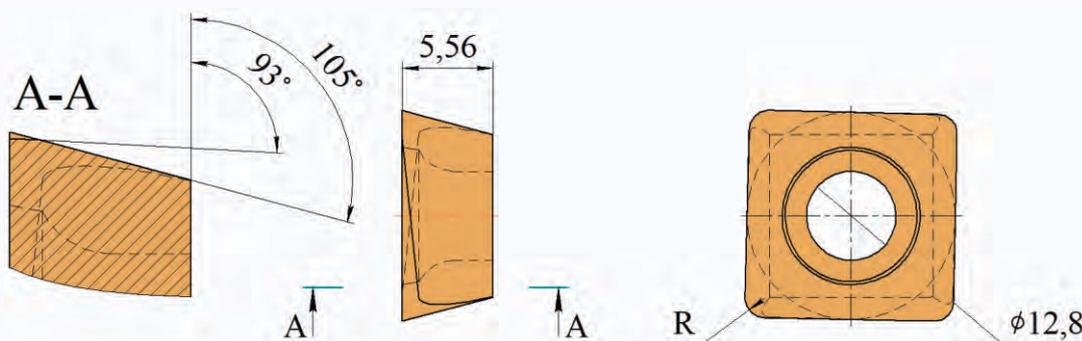


Обозначение	D	d	H	L*	a _p	Z	Пластины
FUAS-50N22-R4SO13	50	22	40	20	11,4	4	ZPHT 150612
FUAS-63N22-R5SO13	63	22	40	20	11,4	5	
FUAS-80N27-R6SO13	80	27	50	22	11,4	6	
FUAS-100N32-R8SO13	100	32	50	25	11,4	8	
FUAS-125N40-R10SO13	125	40	63	29	11,4	10	

Комплект

Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

Пластины и рекомендуемые режимы резания SOHT 130508



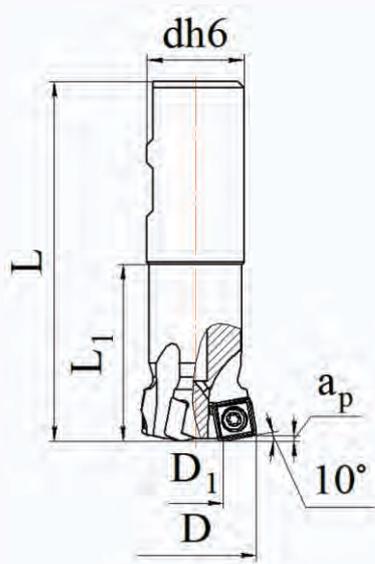
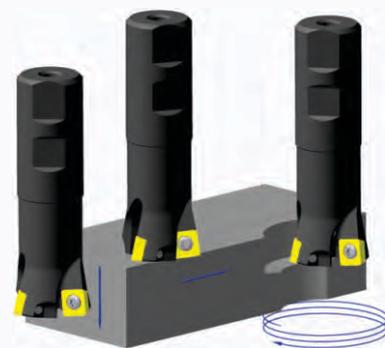
Обработка	Обозначение	Сплавы										Режимы				
		TR20AM	TR25AM	TR40AM	AP10TT	TR20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30	Подача мм/зуб	Глубина мм			
Скорость резания V (м/мин)																
чистовая	SOHW 130508 FP	200... 250														
	SOHW 130508 FM				180... 220			30... 80		30... 70			0,1... 0,14	1...2		
	SOHW 130508 FK				210... 260			90... 125								
п/чистовая	SOHW 130508 EP	180... 220											0,12... 0,16	1,5... 2,5		
	SOHW 130508 FP		170... 210										0,14... 0,18	2...4		
	SOHW 130508 EM				160... 200			25... 60		30... 60			0,12... 0,16	1,5... 2,5		
	SOHW 130508 FM					150... 190	130... 170						0,14... 0,18	2...4		
	SOHW 130508 EK							200... 240					0,12... 0,16	1,5... 2,5		
	SOHW 130508 FK				190... 230			70... 110					0,14... 0,18	2...4		
черновая	SOHW 130508 SP		150... 200	130... 160									0,2... 0,28	3...6		
	SOHW 130508 SM					120... 160		20... 50		25... 50			0,18... 0,22	3...6		
	SOHW 130508 SK							150... 190					0,2... 0,28	3...6		

Группа	Материал
P	Углеродистая, конструкционная, легированная сталь
M	Неражавеющая сталь
K	Чугун
N	Алюминий и др. цветные сплавы
S	Жаропрочные сплавы
S	Титан и титановые сплавы
H	Закаленные материалы

10°

Концевые

Обработка:
плоскостей,
по винтовой,
осевое
плунжерение.

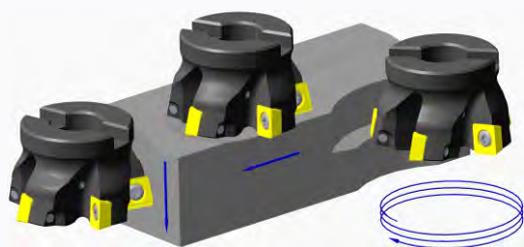


Обозначение	D	D ₁	d	L*	L ₁	a _p	Z	Пластины
PUJA-32W32-R3XD13	32	12	32	125	65	1,7	3	XDHW 1305□□
PUJA-40W32-R3XD13	40	20	32	125	65	1,7	3	

* Возможность изготовления удлиненной серии

Комплект

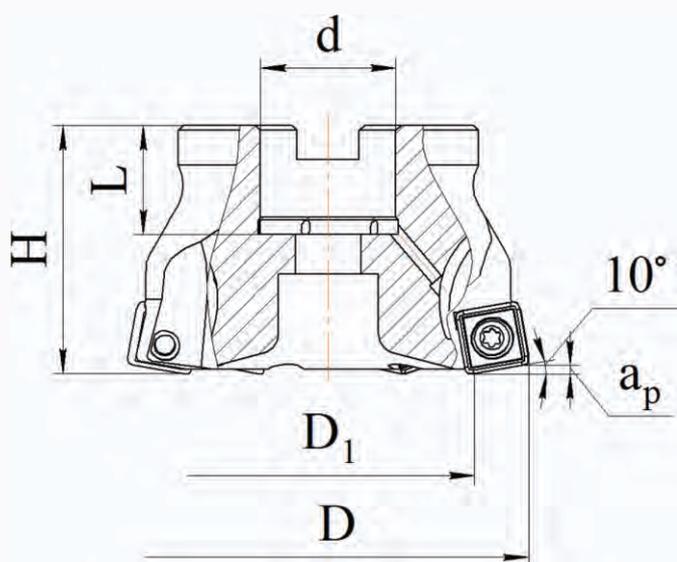
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP



Обработка:
плоскостей,
по винтовой,
осевое
плунжерение.

Насадные

10°

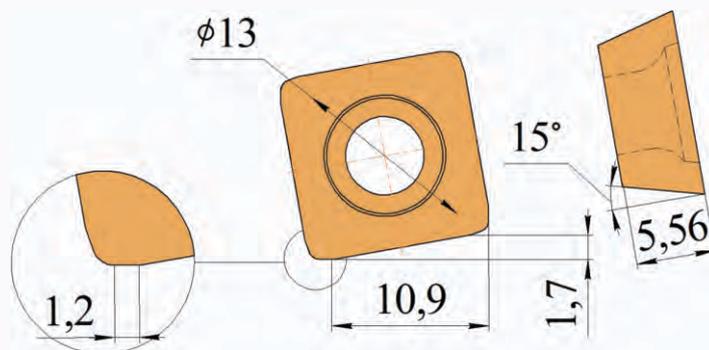


Обозначение	D	D ₁	d	H	L	a _p	Z	Пластины
PUJA-50N22-R4XD13	50	26	22	40	21	1,7	4	XDHT 1305□□
PUJA-63N22-R5XD13	63	49	22	40	21	1,7	5	
PUJA-80N27-R6XD13	80	66	27	50	22	1,7	6	
PUJA-100N32-R8XD13	100	86	32	50	25	1,7	8	
PUJA-125N40-R10XD13	125	101	40	63	29	1,7	10	

Комплект

Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

Пластины и рекомендуемые режимы резания XDHT 1305XD



Обработка	Обозначение	Сплавы									Режимы		
		TR20AM	TR25AM	TR40AM	AP10TT	TR20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30	Подача мм/зуб	Глубина мм
Скорость резания V (м/мин)													
чистовая	XDHT 1305XD FP	200... 250										0,4...0,7	0,1... 0,4
	XDHT 1305XD FM				180... 220			30... 80		30... 70			
	XDHT 1305XD FK				210... 260			90... 125					
п/чистовая	XDHT 1305XD FP	180... 220										0,6...1	0,3...1
	XDHT 1305XD EP		170... 210									0,8...1,2	0,4... 1,4
	XDHT 1305XD FM				160... 200			25... 60		30... 60		0,6...1	0,3...1
	XDHT 1305XD EM					150... 190	130... 170					0,8...1,2	0,4... 1,4
	XDHT 1305XD FK							200... 240				0,6...1	0,3...1
	XDHT 1305XD EK				190... 230			70... 110				0,8...1,2	0,4... 1,4
черновая	XDHT 1305XD SP		150... 200	130... 160								1...1,5	0,6... 1,7
	XDHT 1305XD SM					120... 160		20... 50		25... 50		1...1,5	0,6... 1,7
	XDHT 1305XD SK							150... 190				1...1,5	0,6... 1,7

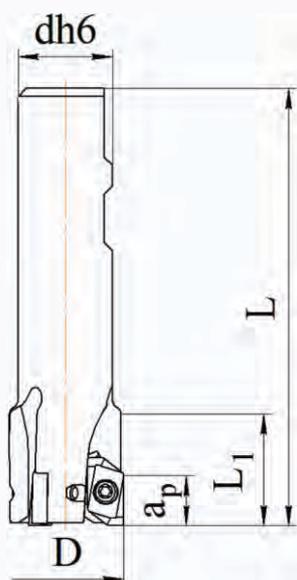
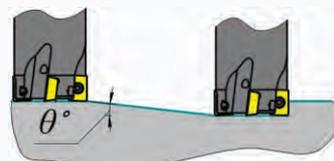
Группа	Материал
P	Углеродистая, конструкционная, легированная сталь
M	Неражавеющая сталь
K	Чугун
N	Алюминий и др. цветные сплавы
S	Жаропрочные сплавы
S	Титан и титановые сплавы
H	Закаленные материалы



Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.

**Концевые
(для алюминия)**

90°



Обозначение	D	d	L*	a_p	Z	θ°	Пластины
FUAC-32W32-R3AP18	32	32	125	16	3	2,4	АРКТ 1806□□
FUAC-40W32-R3AP18	40	32	125	16	3	2,0	
FUAC-50W32-R4AP18	50	32	125	16	4	1,6	

* Возможность изготовления удлиненной серии

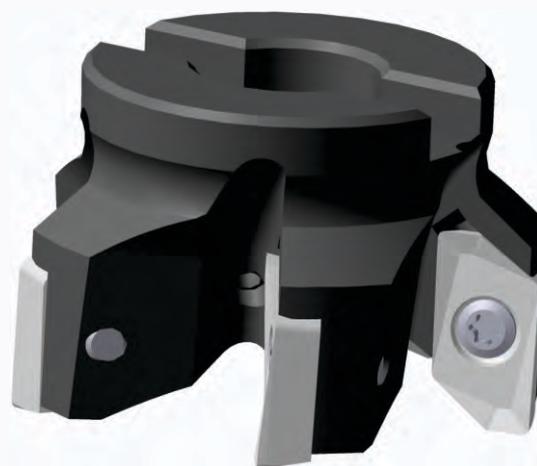
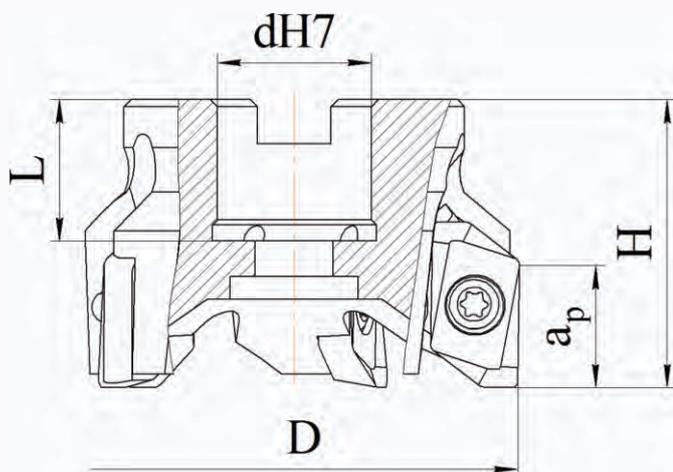
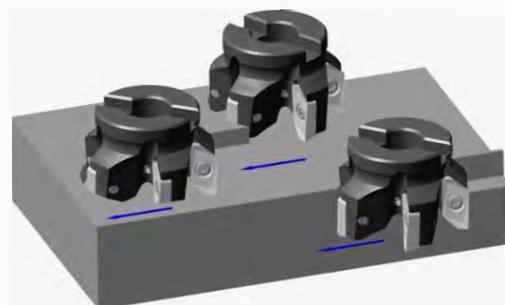
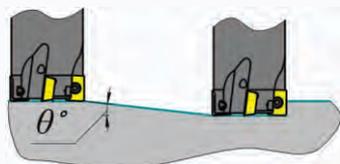
Комплект

Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

90°

Насадные (для алюминия)

Обработка:
пазов,
уступов,
плоскостей.

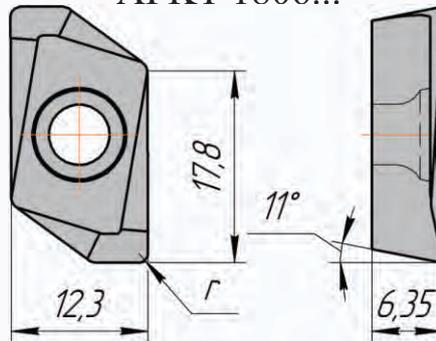


Обозначение	D	d	H	L	a_p	Z	θ°	Пластины
FUAC-50N22-R4AP18	50	22	40	20	16	4	1,4	APKT 1806□□
FUAC-63N22-R5AP18	63	22	40	20	16	5	1,25	
FUAC-80N27-R6AP18	80	27	50	22	16	6	1	
FUAC-100N32-R8AP18	100	32	50	25	16	8	0,9	
FUAC-125N40-R10AP18	125	40	63	29	16	10	0,8	

Комплект

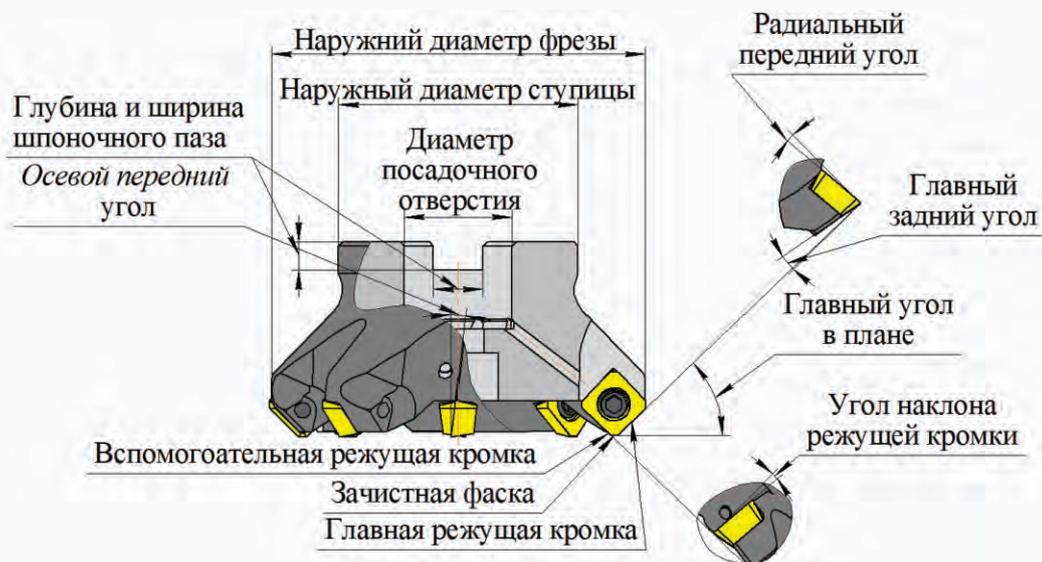
Винт	Ключ
SM5×14	K20IP

Пластины для обработки алюминия и рекомендуемые режимы резания АРКТ 1806...



Обработка	Обозначение	Сплавы		Режимы	
		А10	А30	Подача мм/зуб	Глубина мм
чистовая	АРКТ 180608R FN	500... 800		0,08...0,12	1...3
	АРКТ 180612R FN				
	АРКТ 180616R FN			0,12...0,16	1,5...4
	АРКТ 180624R FN				
	АРКТ 180631R FN			0,15...0,18	2...6
	АРКТ 180640R FN				
II/чистовая	АРКТ 180608R EN	400... 700		0,12...0,16	2...5
	АРКТ 180612R EN				
	АРКТ 180616R EN			0,16...0,2	3...8
	АРКТ 180624R EN				
	АРКТ 180631R EN			0,18...0,24	4...12
	АРКТ 180640R EN				

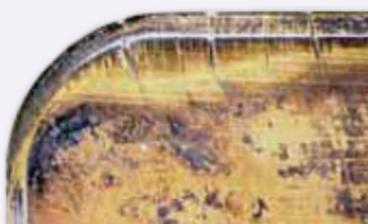
Основные элементы и углы фрез



Формулы и термины

Формулы	Термины и обозначения	Единицы измерения
Скорость резания $V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$		
Обороты шпинделя $n = \frac{V \cdot 1000}{\pi \cdot d}$	a_p – глубина резания	мм
Подача на оборот $f_n = f_z \cdot z$	a_e – ширина обработки	мм
Скорость подачи $V_f = f_z \cdot z \cdot n = f_n \cdot n$	V – скорость резания	м/мин
Скорость съема припуска $Q = \frac{a_e \cdot b \cdot f}{1000}$	n – обороты шпинделя	мин ⁻¹
Средняя толщина стружки $h_m = \frac{\sin \varphi \cdot 180 \cdot a_e \cdot f_z}{\pi \cdot D \cdot \arcsin(\frac{a_e}{D})}$	d – диаметр фрезы	мм
Удельная сила резания $k_c = k_{cl} \cdot h_m^{-mc}$	z – количество зубьев	мм
Мощность привода $P = \frac{a_e \cdot a_w \cdot V_f \cdot k_c}{60 \cdot 10^6 \cdot \eta}$	f_z – подача на зуб	мм
	f_n – подача на оборот	мм
	V_f – скорость подачи	мм
	Q – скорость съема припуска	см ³ /мин
	k_c – удельная сила резания	Н/мм ²
	φ – главный угол в плане	град.
	k_{cl} – удельная сила резания (для $h_{ex}=1$ мм)	Н/мм ²

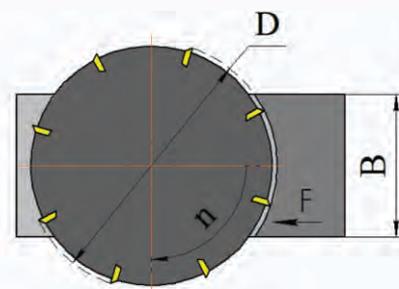
Виды износа

Вид	Причины	Решение
<p>Износ по задней поверхности</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Большая скорость резания; 2. Сплав с низкой износостойкостью; 3. Малая подача; 4. Несоответствие геометрии пластины. 	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Снизить скорость резания; 2. Использовать более износостойкий сплав; 3. Увеличить подачу на зуб; 4. Использовать пластины с другой геометрией.
<p>Лункообразование</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточный передний угол; 2. Большая подача; 3. Сплав с низкой износостойкостью. 	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать другую геометрию; 2. Уменьшить подачу; 3. Использовать более износостойкий сплав.
<p>Выкрашивание режущей кромки</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточная прочность; 2. Несоответствие геометрии; 3. Большая подача. 	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использовать более прочный сплав; 2. Использовать пластины с упрочненной геометрией; 3. Уменьшить подачу на зуб.
<p>Термические трещины</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильное охлаждение; 2. Неправильный выбор сплава; 3. Высокая скорость резания. 	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прекратить подвод СОЖ, или применить фрезы с внутренним подводом; 2. Использовать сплав устойчивый у термоударам; 3. Снизить скорость резания.
<p>Зазубривание</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обработка по корке. 	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использовать пластины с упрочненной геометрией; 2. Использовать фрезу с другим углом в плане.

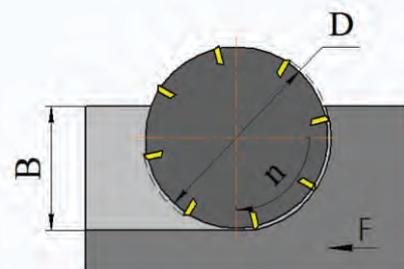
<p>Скол</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none">1. Сплав недостаточной прочности;2. Большая нагрузка;3. Недостаточный радиус при вершине;4. Критический износ.	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none">1. Использовать более прочный сплав;2. Уменьшить подачу на зуб;3. Выбрать пластины с большим радиусом;3. Уменьшить срок эксплуатации инструмента.
<p>Деформация</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none">1. Высокая температура в зоне резания.	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none">1. Снизить скорость резания;2. Увеличить подачу;3. Обеспечить подачу СОЖ;4. Использовать покрытие с меньшим коэффициентом трения;5. Использовать более износостойкий сплав;6. Выбрать пластины с большим передним углом.
<p>Наростообразование</p> 	<p>Причины</p> <ol style="list-style-type: none">1. Малая скорость резания;2. Малый передний угол;3. Недостаточная шероховатость на передней поверхности;4. Недостаточная подача СОЖ.	<p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none">1. Увеличить скорость резания;2. Выбрать пластины с большим передним углом;3. Выбрать пластины с полированной передней поверхностью;4. Увеличить подачу СОЖ.

Выбор диаметра фрезы

Если ширина фрезерования B меньше диаметра фрезы, D , то диаметр фрезы рекомендуется выбирать из расчета $D = 1,3 \dots 1,5 B$.



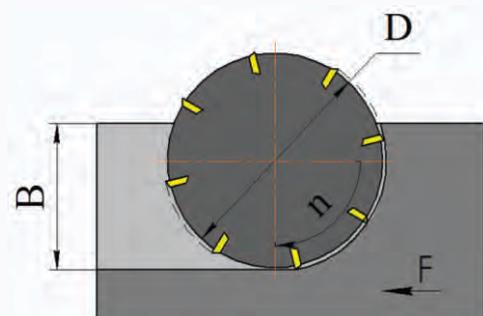
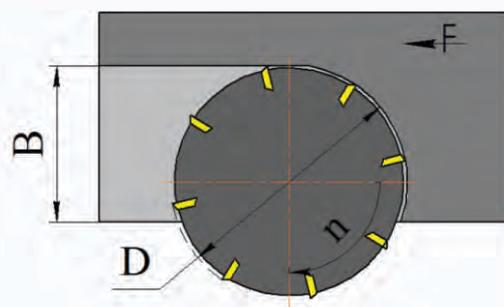
Если ширина фрезерования больше диаметра фрезы, то рекомендуется фрезеровать в два и более проходов шириной из расчета $B = \frac{3}{4} D$.



Выбор вида фрезерования

При выборе встречного или попутного фрезерования следует исходить из ряда факторов, влияющих: на процесс обработки, стойкость инструмента, качество обработанной поверхности и т.д.

При встречном фрезеровании направление подачи заготовки и направление вращения фрезы не совпадают. Толщина среза изменяется от нуля при входе зуба до максимума при выходе из обрабатываемого материала. Данный вид обработки рекомендуется применять при черновой обработке по корке, а также на не жестком разбитом оборудовании.

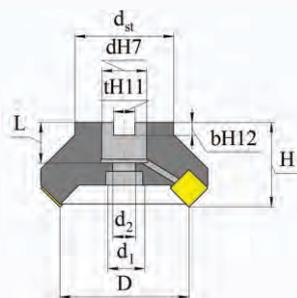


При попутном фрезеровании толщина среза изменяется. От максимального значения при входе до нуля при выходе из металла. Уменьшение сечения стружки приводит к снижению температуры в зоне резания и тем самым к повышению стойкости инструмента. Данный вид обработки рекомендуется применять при обработке чистого металла.

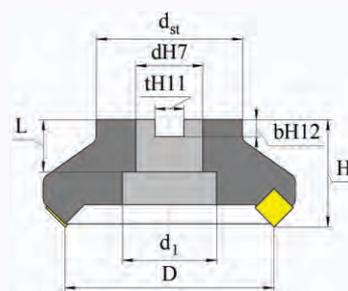
Присоединительные размеры фрез

Торцевые фрезы

Исполнение 1



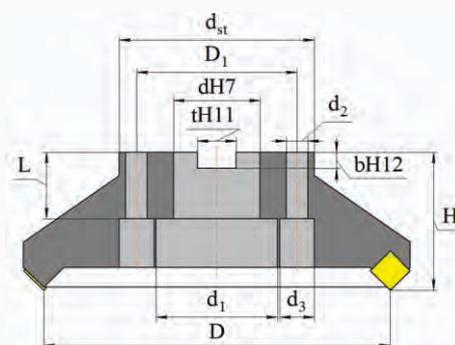
Исполнение 2



D	d	H	t	b	L	d ₁	d ₂	d _{st}
32	16	40	8,4	5,6	19	13,5	8,4	32
40								
50	22	40	10,4	6,3	20	18	11	48
63								
80	27	50	12,4	7	22	20	13	60
100	32	50	14,4	8	25	27	17	78
125	40	63	16,4	9	29	32	21	89

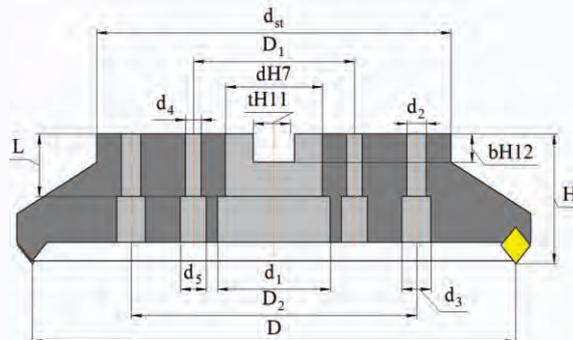
D	d	H	t	b	L	d ₁	d _{st}
80	27	50	12,4	7	22	20	60
100	32	50	14,4	8	25	27	78
125	40	63	16,4	9	29	32	89

Исполнение 3



D	D ₁	d	H	t	b	L	d ₁	d ₂	d ₃	d _{st}
160	66,7	40	63	16,4	9	31	56	14	20	90
200	101,6	60	63	25,7	14	32	70	18	26	140
250										170

Исполнение 4

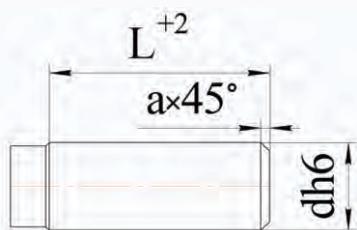


D	D ₁	D ₂	d	H	t	b	L	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d _{st}
315													220
400	101,6	177,8	60	63	25,7	14	32	70	22	32	18	26	240
500													

Присоединительные размеры фрез

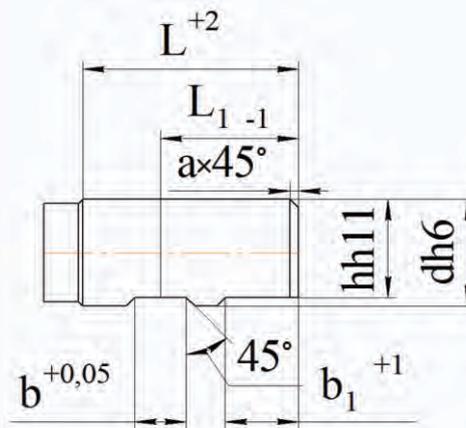
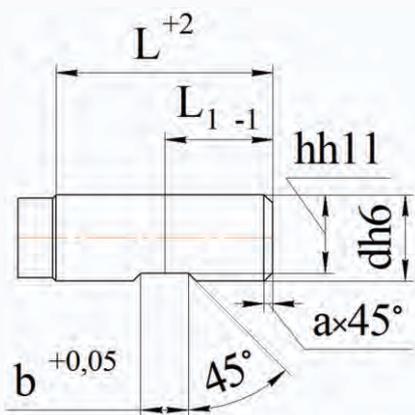
Концевые фрезы

A – цилиндрический хвостовик



d	L	a
12	45	1,2
16	48	1,6
20	50	2,0
25	56	2,0
32	60	2,0
40	70	2,0
50	80	2,0

W – хвостовик «Weldon»



d	h	b	b ₁	L	L ₁	a
12	10,4	8		45	22,5	1,2
16	14,2	10		48	24	1,6
20	16,2	11		50	25	2,0
25	23	12	17	56	32	2,0
32	30	14	19	60	36	2,0
40	28	14	19	70	40	2,0
50	47,8	18	23	80	45	2,0

АО «Кировградский завод твёрдых сплавов»

Россия, 624140

Свердловская область, г. Кировград
ул. Свердлова 26а

Контакты. Отдел продаж

тел.: (34357) 98-136

(34357) 98-077

(34357) 98-196

(34357) 98-141

(34357) 98-224

факс: (34357) 98-289

эл. почта: psk@kzts.ru

Более подробную информацию можно
узнать на нашем сайте:

www.kzts.ru

Издание 2017