

ARNO[®]

WERKZEUGE

We have a passion for precision.

ИСПОЛНЕНИЕ AFA

Design AFA

Высокая эффективность при обработке алюминия и неметаллов.

High performance for aluminium and none ferrous materials.

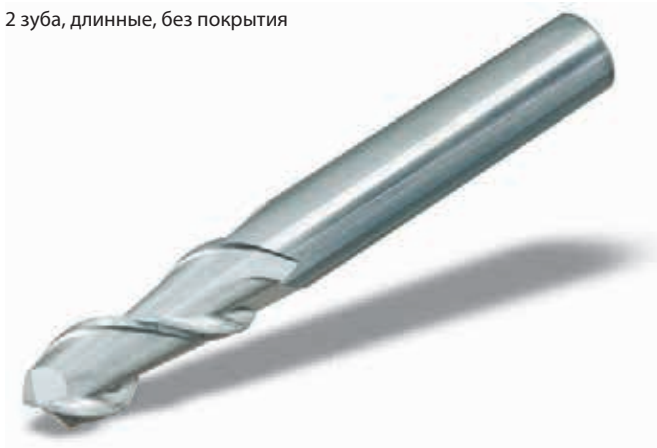
Геометрия режущей части с прочной режущей кромкой, предназначенная специально для обработки цветных металлов, гарантирует высочайшее качество обработанной поверхности и обеспечивает оптимальное удаление стружки из зоны резания.



The dedicated geometry with a very strong cutting edge guarantees best surface finish and excellent chip flow.

Концевые монолитные твердосплавные фрезы

2 зуба, длинные, без покрытия



AFA

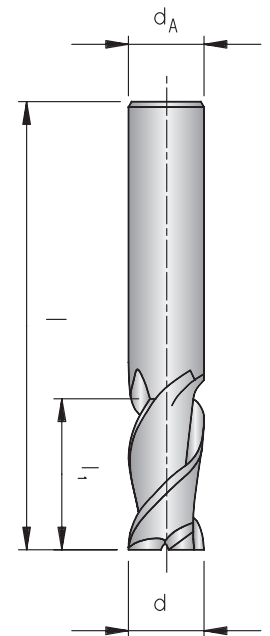
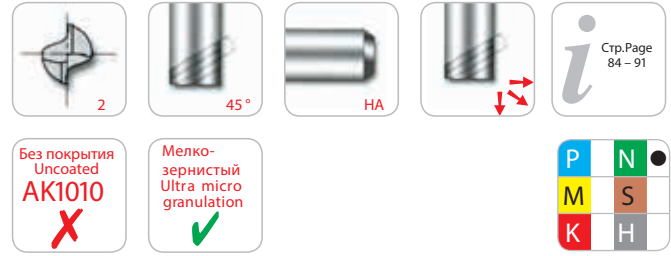
AFA51521-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d	d _A	l ₁	l
AFA51521-030	3,0	6	8	57
AFA51521-040	4,0	6	11	57
AFA51521-050	5,0	6	13	57
AFA51521-060	6,0	6	13	57
AFA51521-080	8,0	8	19	63
AFA51521-100	10,0	10	22	72
AFA51521-120	12,0	12	26	83
AFA51521-160	16,0	16	32	92
AFA51521-200	20,0	20	38	104

Допуск / Tolerance	
Режущая часть / Mill	0
Хвостовик / Shank	-0,03
Хвостовик / Shank	h6

Solid carbide-End mill

2 flutes, long design, uncoated



Примечание:
Для фрез без покрытия рекомендуется снизить скорость резания V_C на 30%

Attention:
 V_C -30% with uncoated tools

● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

Концевые монолитные твердосплавные фрезы

2 зуба, длинные с радиусом при вершине



Solid carbide-End mill

2 flutes, long design with corner radius



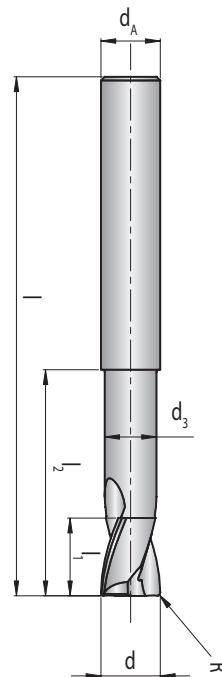
Стр. Page
84 – 91



AFA50720-...R...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d	d _A	d ₃	l ₁	l ₂	l
AFA50720-040R0,3	4,0	6	3,6	5	10	50
AFA50720-060R0,5	6,0	6	5,4	8	20	60
AFA50720-080R0,6	8,0	8	7,2	10	30	70
AFA50720-100R0,8	10,0	10	9,0	12	36	80
AFA50720-120R1,0	12,0	12	11,0	14	40	90
AFA50720-160R1,3	16,0	16	14,5	18	45	100
AFA50720-200R1,6	20,0	20	18,0	24	45	100

Допуск / Tolerance	
Режущая часть / Mill	0
Хвостовик / Shank	h6

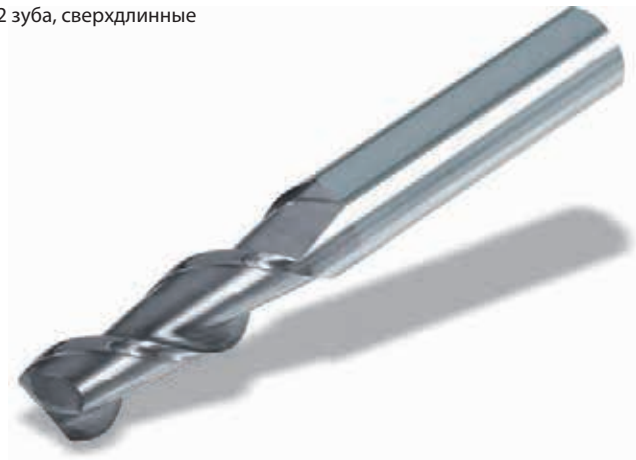


● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

Концевые монолитные твердосплавные фрезы

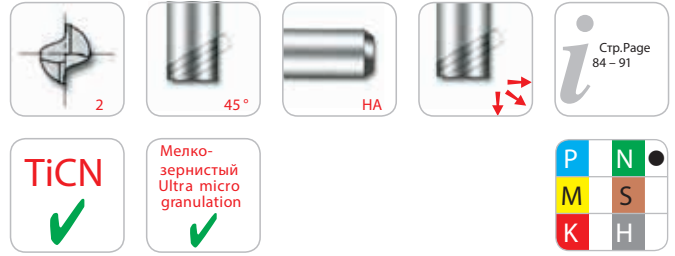
2 зуба, сверхдлинные



AFA

Solid carbide-End mill

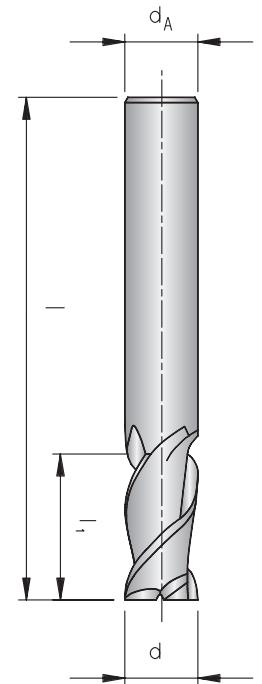
2 flutes, extra long design



AFA51522-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d	d _A	l ₁	l
AFA51522-010	1,0	6	3	40
AFA51522-015	1,5	6	5	40
AFA51522-020	2,0	6	6	40
AFA51522-025	2,5	6	8	40
AFA51522-030	3,0	6	11	50
AFA51522-040	4,0	6	13	50
AFA51522-040A	4,0	6	16	70
AFA51522-050	5,0	6	17	55
AFA51522-050A	5,0	6	22	70
AFA51522-060	6,0	6	17	55
AFA51522-060A	6,0	6	22	70
AFA51522-070	7,0	8	22	65
AFA51522-080	8,0	8	22	65
AFA51522-080A	8,0	8	28	80
AFA51522-090	9,0	10	27	70
AFA51522-100	10,0	10	27	70
AFA51522-100A	10,0	10	32	90
AFA51522-120	12,0	12	32	80
AFA51522-120A	12,0	12	38	95
AFA51522-140	14,0	14	37	85
AFA51522-160	16,0	16	42	100
AFA51522-160A	16,0	16	52	110
AFA51522-180	18,0	16	48	110
AFA51522-200	20,0	20	48	110
AFA51522-200A	20,0	20	55	110

Допуск / Tolerance	
Режущая часть / Mill	0
Хвостовик / Shank	h6



Монолитные фрезы со сферическим концом

2 зуба, короткие



Solid carbide Ball-nose milling cutter

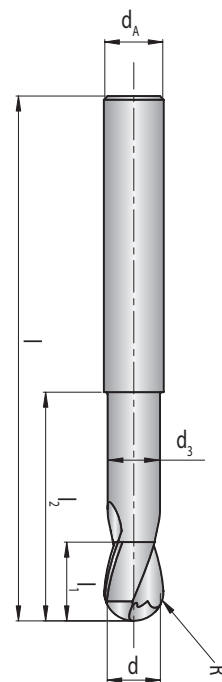
2 flutes, short design



AFA51820-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d	d _A	d ₃	l ₁	l ₂	l	R
AFA51820-060	6,0	6	5,4	5,5	25	55	3,0
AFA51820-080	8,0	8	7,2	7,0	30	65	4,0
AFA51820-100	10,0	10	9,0	8,5	35	75	5,0
AFA51820-120	12,0	12	11,0	10,5	40	75	6,0
AFA51820-160	16,0	16	14,5	14,0	50	90	8,0
AFA51820-200	20,0	20	18,0	17,0	50	100	10,0

Допуск / Tolerance	
Режущая часть / Mill	0
Радиус / Radius	± 0,01
Хвостовик / Shank	h6



● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

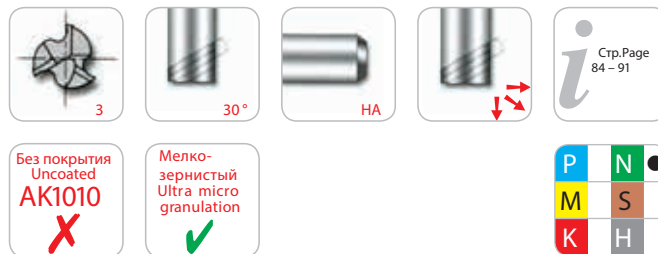
Концевые монолитные твердосплавные фрезы

3 зуба, длинные, без покрытия



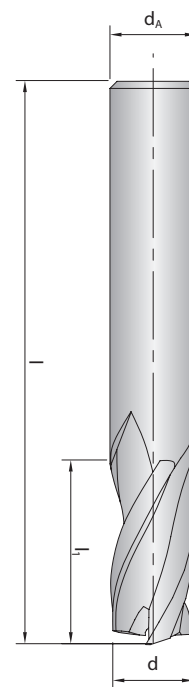
Solid carbide-End mill

3 flutes, long design, uncoated



AFA52330-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d h10	d _A h6	l ₁	l
AFA52330-035	3,5	3,5	7	50
AFA52330-040	4,0	4	8	50
AFA52330-045	4,5	4,5	8	50
AFA52330-050	5,0	5	10	50
AFA52330-055	5,5	5,5	10	57
AFA52330-060	6,0	6	10	57
AFA52330-065	6,5	6,5	13	60
AFA52330-070	7,0	7	13	60
AFA52330-075	7,5	7,5	16	63
AFA52330-080	8,0	8	16	63
AFA52330-085	8,5	8,5	16	67
AFA52330-090	9,0	9	16	67
AFA52330-095	9,5	9,5	19	72
AFA52330-100	10,0	10	19	72
AFA52330-110	11,0	11	22	83
AFA52330-120	12,0	12	22	83
AFA52330-130	13,0	13	22	83
AFA52330-140	14,0	14	22	83
AFA52330-150	15,0	15	26	92
AFA52330-160	16,0	16	26	92
AFA52330-180	18,0	18	26	92
AFA52330-200	20,0	20	32	104



Допуск / Tolerance (µm)	Диапазон диаметров / Diameter range (mm)				
	≥ 1 – 3	> 3 – 6	> 6 – 10	> 10 – 18	> 18 – 30
h10	0 -40	0 -48	0 -58	0 -70	0 -84
h6	0 -6	0 -8	0 -9	0 -11	0 -13

Примечание:
Для фрез без покрытия рекомендуется снизить скорость резания V_C на 30%

Attention:
 V_C -30% with uncoated tools

● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

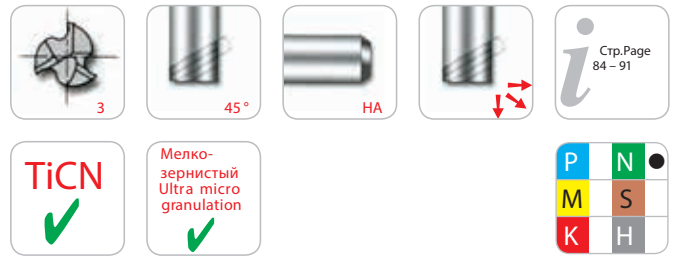
Концевые монолитные твердосплавные фрезы

3 зуба, длинные



Solid carbide-End mill

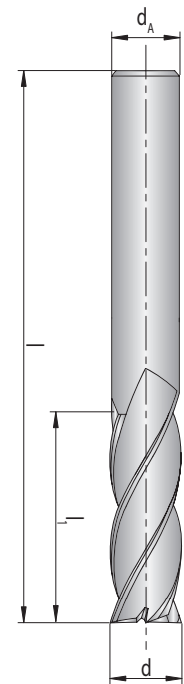
3 flutes, long design



AFA51531-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d	d _A	l ₁	l
AFA51531-030	3,0	6	11	50
AFA51531-030A	3,0	6	14	65
AFA51531-040	4,0	6	13	50
AFA51531-040A	4,0	6	16	65
AFA51531-050	5,0	6	17	55
AFA51531-050A	5,0	6	22	70
AFA51531-060	6,0	6	17	55
AFA51531-060A	6,0	6	22	70
AFA51531-070	7,0	8	22	65
AFA51531-080	8,0	8	22	65
AFA51531-080A	8,0	8	28	80
AFA51531-090	9,0	10	27	70
AFA51531-100	10,0	10	27	70
AFA51531-100A	10,0	10	32	90
AFA51531-120	12,0	12	32	80
AFA51531-120A	12,0	12	38	95
AFA51531-140	14,0	14	37	85
AFA51531-160	16,0	16	42	100
AFA51531-160A	16,0	16	52	110
AFA51531-180	18,0	16	48	110
AFA51531-200	20,0	20	48	110
AFA51531-200A	20,0	20	55	110

Допуск / Tolerance	
Режущая часть / Mill	0
Хвостовик / Shank	h6

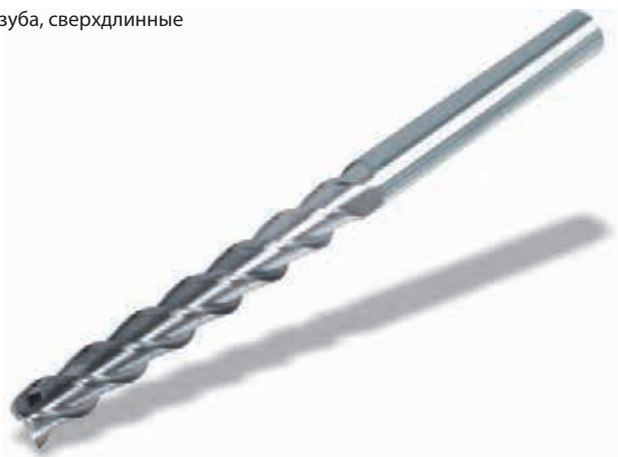


● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

Концевые монолитные твердосплавные фрезы

3 зуба, сверхдлинные



AFA

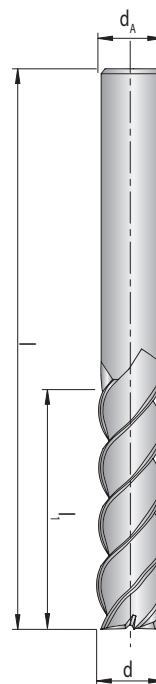
Solid carbide-End mill

3 flutes, extra long design



AFA51532-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d	d _A	l ₁	l
AFA51532-030A	3,0	6	15	65
AFA51532-030B	3,0	6	20	70
AFA51532-030C	3,0	6	25	75
AFA51532-040A	4,0	6	20	70
AFA51532-040B	4,0	6	25	75
AFA51532-040C	4,0	6	30	80
AFA51532-050A	5,0	6	25	70
AFA51532-050B	5,0	6	30	75
AFA51532-050C	5,0	6	35	80
AFA51532-060A	6,0	6	25	70
AFA51532-060B	6,0	6	30	75
AFA51532-060C	6,0	6	35	80
AFA51532-060D	6,0	6	42	90
AFA51532-080A	8,0	8	30	80
AFA51532-080B	8,0	8	35	85
AFA51532-080C	8,0	8	40	90
AFA51532-080D	8,0	8	45	95
AFA51532-100A	10,0	10	35	90
AFA51532-100B	10,0	10	45	100
AFA51532-100C	10,0	10	55	110
AFA51532-100D	10,0	10	65	120
AFA51532-120A	12,0	12	40	95
AFA51532-120B	12,0	12	45	100
AFA51532-120C	12,0	12	55	110
AFA51532-120D	12,0	12	65	120
AFA51532-120E	12,0	12	75	135
AFA51532-120F	12,0	12	60	110
AFA51532-160A	16,0	16	55	120
AFA51532-160B	16,0	16	65	135
AFA51532-160C	16,0	16	75	150
AFA51532-160D	16,0	16	85	160
AFA51532-160E	16,0	16	95	180
AFA51532-160F	16,0	16	105	190
AFA51532-160G	16,0	16	115	200
AFA51532-200A	20,0	20	55	125
AFA51532-200B	20,0	20	65	140
AFA51532-200C	20,0	20	75	150
AFA51532-200D	20,0	20	85	160
AFA51532-200E	20,0	20	95	180
AFA51532-200F	20,0	20	105	190
AFA51532-200G	20,0	20	115	200
AFA51532-200H	20,0	20	125	220



Допуск / Tolerance	
Режущая часть / Mill	0
Хвостовик / Shank	-0,03
	h6

● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

Монолитные фрезы со сферическим концом

3 зуба, короткие



Solid carbide Ball-nose milling cutter

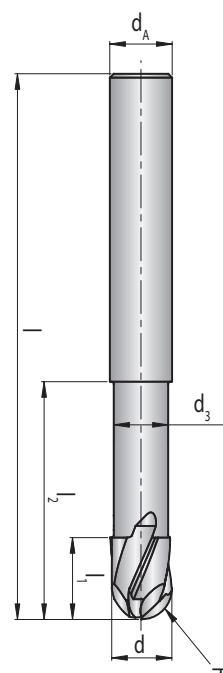
3 flutes, short design



AFA51831-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d	d _A	d ₃	l ₁	l ₂	l	R
AFA51831-020	2,0	6	1,9	3,0	5,0	60	1,0
AFA51831-025	2,5	6	2,4	4,0	6,0	60	1,25
AFA51831-030	3,0	6	2,8	4,5	6,5	60	1,5
AFA51831-035	3,5	6	3,2	5,0	7,0	65	1,75
AFA51831-040	4,0	6	3,7	6,0	8,0	65	2,0
AFA51831-050	5,0	6	4,6	7,5	10,0	65	2,5
AFA51831-060	6,0	6	5,6	9,0	12,0	75	3,0
AFA51831-080	8,0	8	7,4	12,0	25,0	75	4,0
AFA51831-100	10,0	10	9,4	15,0	30,0	80	5,0
AFA51831-120	12,0	12	11,4	18,0	36,0	90	6,0
AFA51831-160	16,0	16	15,4	24,0	40,0	100	8,0

Допуск / Tolerance	
Режущая часть / Mill	0
Радиус / Radius	-0,03
Хвостовик / Shank	± 0,01
	h6



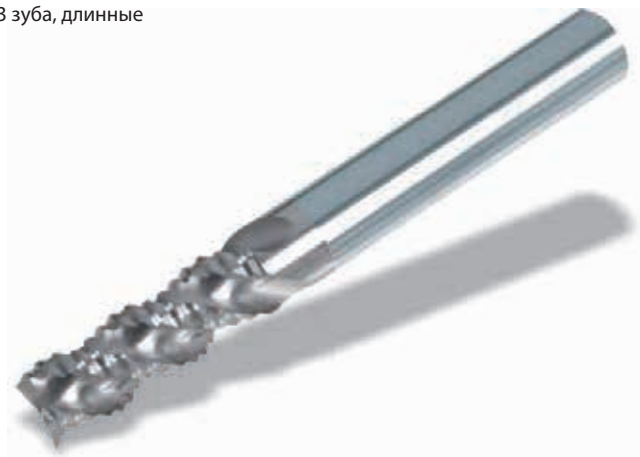
● = Основное применение / Main application

○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

Концевые монолитные твердосплавные черновые фрезы

3 зуба, длинные



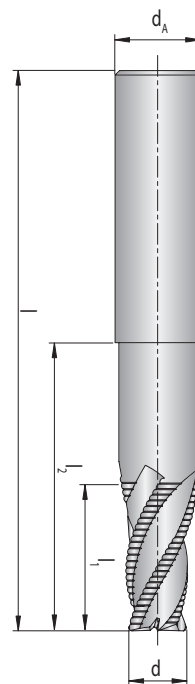
Solid carbide-Roughing milling cutter

3 flutes, long design

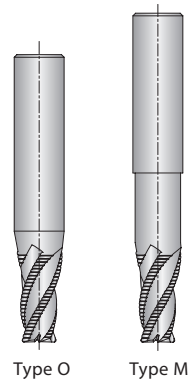


AFA52131-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d js12	d _A h6	l ₁	l ₂	l	Type
AFA52131-040A	4,0	6	6	14	60	M
AFA52131-060A	6,0	6	10	20	65	M
AFA52131-060B	6,0	6	18	-	60	O
AFA52131-060C	6,0	6	30	-	70	O
AFA52131-070A	7,0	8	20	-	65	O
AFA52131-080A	8,0	8	12	26	80	M
AFA52131-080B	8,0	8	20	-	65	O
AFA52131-080C	8,0	8	30	-	100	O
AFA52131-100A	10,0	10	14	30	85	M
AFA52131-100B	10,0	10	26	-	70	O
AFA52131-100C	10,0	10	40	-	100	O
AFA52131-120A	12,0	12	16	36	100	M
AFA52131-120B	12,0	12	30	-	80	O
AFA52131-120C	12,0	12	50	-	120	O
AFA52131-160A	16,0	16	20	42	110	M
AFA52131-160B	16,0	16	40	-	100	O
AFA52131-160C	16,0	16	56	-	120	O
AFA52131-200A	20,0	20	24	52	110	M
AFA52131-200B	20,0	20	46	-	100	O
AFA52131-200C	20,0	20	60	-	120	O



Допуск /Tolerance (µm)	Диапазон диаметров / Diameter range (mm)				
	≥ 1 – 3	> 3 – 6	> 6 – 10	> 10 – 18	> 18 – 30
js12	± 50	± 60	± 75	± 90	± 105
h6	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13



● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Концевые монолитные твердосплавные черновые фрезы

3 зуба, длинные



Solid carbide-Roughing milling cutter

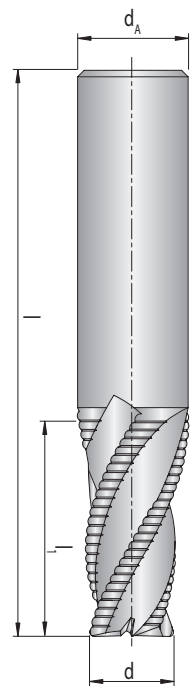
3 flutes, long design



AFA51431-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HA	d js12	d _A h6	l ₁	l
AFA51431-060	6,0	6	16	57
AFA51431-070	7,0	8	16	63
AFA51431-080	8,0	8	16	63
AFA51431-090	9,0	10	19	72
AFA51431-100	10,0	10	22	72
AFA51431-120	12,0	12	26	83
AFA51431-140	14,0	14	26	83
AFA51431-160	16,0	16	32	92
AFA51431-180	18,0	18	32	92
AFA51431-200	20,0	20	38	104
AFA51431-250	25,0	25	45	121

Допуск /Tolerance (µm)	Диапазон диаметров / Diameter range (mm)				
	≥ 1 - 3	> 3 - 6	> 6 - 10	> 10 - 18	> 18 - 30
js12	± 50	± 60	± 75	± 90	± 105
h6	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13



● = Основное применение / Main application
○ = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm



Концевые монолитные твердосплавные черновые фрезы

3 зуба, длинные, без покрытия



Solid carbide-Roughing milling cutter

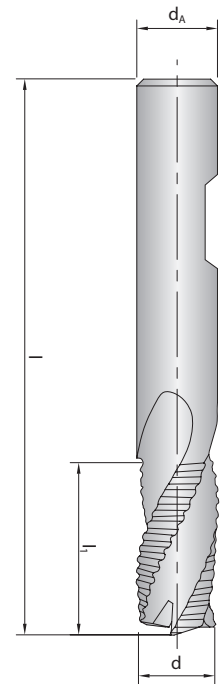
3 flutes, long design, uncoated



AFA61431-...

Хвостовик / Shank DIN 6535HB	d h10	d _A h6	l ₁	l
AFA61431-060	6,0	6	16	57
AFA61431-070	7,0	8	16	63
AFA61431-080	8,0	8	16	63
AFA61431-090	9,0	10	19	72
AFA61431-100	10,0	10	22	72
AFA61431-120	12,0	12	26	83
AFA61431-140	14,0	14	26	83
AFA61431-160	16,0	16	32	92
AFA61431-180	18,0	18	32	92
AFA61431-200	20,0	20	38	104
AFA61431-250	25,0	25	45	121

Допуск /Tolerance (µm)	Диапазон диаметров / Diameter range (mm)				
	≥ 1 - 3	> 3 - 6	> 6 - 10	> 10 - 18	> 18 - 30
h10	0	0	0	0	0
	-40	-48	-58	-70	-84
h6	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13



Примечание:
Для фрез без покрытия рекомендуется снизить скорость резания V_C на 30%

Attention:
 V_C -30% with uncoated tools

- = Основное применение / Main application
- = Допустимое применение / Suitable

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm

Другой инструмент из нашей номенклатуры.

Other highlights from our milling range.

Система ARNO® Duo-Mill

Фреза двойного назначения.
Один корпус для установки двух
типов пластин: квадратных и
пластин для высокопроизводительного
фрезерования.



ARNO® milling-system Duo-Mill

Square shoulder and high feed
(HFC) milling with just one tool.

Фрезы ARNO® FTA

Снижение себестоимости
обработки плоскостей.



ARNO® milling-system FTA

Face milling tool for cost reduction.

Система ARNO® FOA

Фрезы для обработки плоскостей с
положительными круглыми и
восьмигранными пластинами.



ARNO® milling-system FOA

The positive face-milling-cutter, in
which both a round and an
octogonal insert can be used.

Для получения подробной информации, пожалуйста, посетите сайты www.arno.de и www.arnoru.ru или свяжитесь с представительством Arno.

For more information on these products please see our website www.arno.de or contact ARNO.

ARNO®
WERKZEUGE

Bestell-Hotline: 0800/276 69 59

Montags bis donnerstags, 7 bis 18 Uhr und freitags, 7 bis 16 Uhr. GEBÜHRENFREI.

Режимы резания для твердосплавных фрез

Исполнение AFA

AFA

ISO	Обрабатываемый материал	Твердость [N/mm ²]	Поправочный коэффициент [x fz]	Черновая обработка и обработка пазов				Обработка контура и периферии						
				Без покрытия V _c [m/min]	TiAlN V _c [m/min]	TiCN V _c [m/min]	TiAl70 V _c [m/min]	Без покрытия V _c [m/min]	TiAlN V _c [m/min]	TiCN V _c [m/min]	TiAl70 V _c [m/min]			
P	Основные конструкционные стали	< 800												
	Автоматные стали	< 800												
	Закаленные нелегированные стали	< 800												
	Закаленные легированные стали	< 1000												
	Термообработанные нелегированные стали	< 850												
	Термообработанные нелегированные стали	< 1000												
	Термообработанные легированные стали	< 800												
	Термообработанные легированные стали	< 1300												
	Стальное литьё	< 850												
	Азотированные стали	< 1000												
	Азотированные стали	< 1200												
	Подшипниковые стали	< 1200												
	Пружинные стали	< 1200												
	Инструментальные быстрорежущие стали	< 1300												
Инструментальные холоднштамповые стали	< 1300													
Инструментальные горячештамповые стали	< 1300													
M	Сернистая нержавеющая сталь и стальное литьё	< 850												
	Нержавеющая сталь ферритная	< 750												
	Нержавеющая сталь мартенситная	< 900												
	Нержавеющая сталь ферритная / мартенситная	< 1100												
	Нержавеющая сталь аустенитная / ферритная	< 850												
	Нержавеющая сталь аустенитная	< 750												
	Жаропрочные стали	< 1100												
K	Серый чугун	100-350												
	Серый чугун	300-1000												
	Высокопрочный чугун	300-500												
	Высокопрочный чугун	550-800												
	Белый чугун	350-450												
	Белый чугун	500-650												
	Черный закаленный чугун	350-450												
	Черный закаленный чугун	500-700												
N	Алюминий (нелегированный и низколегированный)	< 350	1,9	250-300		280-320		500-550		520-580				
	Алюминиевые сплавы < 0,5% Si	< 500	1,9	250-300		280-320		450-500		500-530				
	Алюминиевые сплавы 0,5 - 10% Si	< 400	1,8	200-250		220-270		400-450		400-480				
	Алюминиевые сплавы 10 - 15% Si	< 400	1,7	150-200		170-200		300-350		300-360				
	Алюминиевые сплавы > 15% Si	< 400	1,6	100-150		120-180		200-250		200-280				
	Медь (нелегированная и низколегированная)	< 350	1,2	90-120		100-130		160-220		180-240				
	Сплавы меди	< 700	1,1	80-110		90-120		140-180		160-220				
	Специальные сплавы меди	< 200 HB	0,9	100-150		120-160		180-220		200-250				
	Специальные сплавы меди	< 300 HB	0,7	70-110		80-120		140-200		160-250				
	Специальные сплавы меди	> 300 HB	0,7	60-90		70-100		120-150		140-180				
	Латунь, бронза и красная бронза, образующая короткую стружку	< 600	1,1	90-120		100-130		160-220		180-250				
	Латунь образующая сливную стружку	< 600	1,1	90-120		100-130		160-220		180-250				
	Термопластики		2	50-60		70-90		100-130		110-140				
	Дуропластики		2	90-100		120-180		180-210		200-250				
	Пластики содержащие фибру		1	40-60		50-70		80-120		90-140				
	Магний и магниевые сплавы	< 850	1,8	100-150		150-200		150-200		170-220				
	Графит		1	-		100-120		-		150-200				
Вольфрам и вольфрамовые сплавы		1,1	50-80		60-80		70-90		70-100					
Молибден и молибденовые сплавы		1	50-80		60-80		70-90		90-100					
S	Чистый никель													
	Никелевые сплавы													
	Никелевые сплавы	< 850												
	Сплавы никеля и хрома													
	Сплавы никеля и кобальта	< 1300												
	Сплавы никеля и кобальта	< 1300												
	Легированные сплавы никеля, кобальта и хрома	< 1400												
	Жаропрочные сплавы	< 1300												
	Чистый титан	< 900												
Титановые сплавы	< 700													
Титановые сплавы	< 1200													
H	Закаленные стали	< 45 HRC												
		46-55 HRC												
		56-60 HRC												
		61-65 HRC												
		65-70 HRC												

Приведенные режимы резания являются усредненными, используйте их с учетом поправок для каждого конкретного случая.

Cutting datas Solid carbide End mill

Design AFA

ISO	Material	Strength [N/mm ²]	Correction factor [x f _c]	Roughing and full slot milling				Peripheral- and contour milling					
				uncoated	TiAlN	TiCN	Tia70	uncoated	TiAlN	TiCN	Tia70		
				V _c [m/min]	V _c [m/min]	V _c [m/min]	V _c [m/min]	V _c [m/min]	V _c [m/min]	V _c [m/min]	V _c [m/min]		
P	General construction steel	< 800											
	Free cutting steel	< 800											
	Case hardened steel, non alloyed	< 800											
	Alloyed case hardened steel	< 1000											
	Tempering steel, non alloyed	< 850											
	Tempering steel, non alloyed	< 1000											
	Tempering steel, alloyed	< 800											
	Tempering steel, alloyed	< 1300											
	Steel castings	< 850											
	Nitriding steel	< 1000											
	Nitriding steel	< 1200											
	Roller bearing steel	< 1200											
	Spring steel	< 1200											
	High-speed steel	< 1300											
Cold working tool steel	< 1300												
Hot working tool steel	< 1300												
M	Steel and sulphured cast stainless steel	< 850											
	Stainless steel, ferritic	< 750											
	Stainless steel, martensitic	< 900											
	Stainless steel, ferritic/martensitic	< 1100											
	Stainless steel, austenitic/ferritic	< 850											
	Stainless steel, austenitic	< 750											
Heat resistant steel	< 1100												
K	Grey cast iron with lamellar graphite	100-350											
	Grey cast iron with lamellar graphite	300-1000											
	Spheroidal cast iron	300-500											
	Spheroidal cast iron	550-800											
	White cast iron, tempered	350-450											
	White cast iron, tempered	500-650											
	Black cast iron, tempered	350-450											
	Black cast iron, tempered	500-700											
N	Aluminium (non alloyed, low alloyed)	< 350	1,9	250-300		280-320		500-550		520-580			
	Aluminium alloys < 0,5% Si	< 500	1,9	250-300		280-320		450-500		500-530			
	Aluminium alloys 0,5%- 10% Si	< 400	1,8	200-250		220-270		400-450		400-480			
	Aluminium alloys 10%-15% Si	< 400	1,7	150-200		170-200		300-350		300-360			
	Aluminium alloys > 15% Si	< 400	1,6	100-150		120-180		200-250		200-280			
	Copper (non alloyed, low alloyed)	< 350	1,2	90-120		100-130		160-220		180-240			
	Copper wrought alloy:	< 700	1,1	80-110		90-120		140-180		160-220			
	Special copper alloys	< 200 HB	0,9	100-150		120-160		180-220		200-250			
	Special copper alloys	< 300 HB	0,7	70-110		80-120		140-200		160-250			
	Special copper alloys	> 300 HB	0,7	60-90		70-100		120-150		140-180			
	Short-chipping brass, bronze, red bronze	< 600	1,1	90-120		100-130		160-220		180-250			
	Long-chipping brass	< 600	1,1	90-120		100-130		160-220		180-250			
	Thermoplastics		2	50-60		70-90		100-130		110-140			
	Duroplastics		2	90-100		120-180		180-210		200-250			
	Fibre-reinforced plastics		1	40-60		50-70		80-120		90-140			
Magnesium and magnesium alloys	< 850	1,8	100-150		150-200		150-200		170-220				
Graphite		1	-		100-120		-		150-200				
Tungsten and tungsten alloys		1,1	50-80		60-80		70-90		70-100				
Molybdenum and molybdenum alloys		1	50-80		60-80		70-90		90-100				
S	Pure nickel												
	Nickel alloys												
	Nickel alloys	< 850											
	Nickel-chromium alloys												
	Nickel and cobalt alloys	< 1300											
	Nickel and cobalt alloys	< 1300											
	Heat resistant alloys	< 1400											
	Nickel-cobalt-chromium alloys	< 1300											
	Pure titanium	< 900											
	Titanium alloys	< 700											
Titanium alloys	< 1200												
H	Tempered steel	< 45 HRC											
		46-55 HRC											
		56-60 HRC											
		61-65 HRC											
	65-70 HRC												

AFA

The datas given are only approximate values. It can be necessary to adjust these datas to the individual machining operation.

Режимы резания

Исполнение AFA

Cutting datas

Design AFA

В соответствии с приведёнными таблицами, величина подачи должна быть скорректирована в зависимости от обрабатываемого материала и в соответствии с поправочным коэффициентом $K_f [f_z]$.

For the following feed tables the values must be corrected depending on the material being machined in line with the correction factor $K_f [f_z]$.

AFA

Например, при использовании фрезы диаметром 6 мм:

An example using a cutter with $\varnothing 6$ mm is detailed:

Таблица режимов резания / V_c -table

ISO	Материал / Material	Твёрдость Strength [N/mm ² - HB]	K_f [$\times f_z$]	TiAlN V_c [m/min]
P	Основные конструкционные стали General construction steel	< 800 N/mm ²	1,2	100 - 150
	Автоматные стали Free cutting steel	< 800 N/mm ²	1,2	100 - 150
	Закалённые нелегированные стали Case hardened steel, non alloyed	< 800 N/mm ²	1,2	100 - 150
	Закалённые легированные стали Alloyed case hardened steel	< 1000 N/mm ²	1	90 - 120
	Нелегированные отпущенные стали Tempering steel, non alloyed	< 850 N/mm ²	1,2	90 - 130
	Нелегированные отпущенные стали Tempering steel, non alloyed	< 1000 N/mm ²	1	60 - 90
	Легированные отпущенные стали Tempering steel, alloyed	< 800 N/mm ²	1,2	90 - 120
	Легированные отпущенные стали Tempering steel, alloyed	< 1300 N/mm ²	0,8	60 - 80
	Стальное литьё Steel castings	< 850 N/mm ²	1,2	70 - 100

Таблица выбора подач f_z -table

$\varnothing d_1$ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor $K_f [f_z]$		
	1	0,7	0,8
1	0,004	0,003	0,003
2	0,008	0,006	0,006
3	0,012	0,008	0,010
4	0,016	0,011	0,013
5	0,020	0,014	0,016
6	0,024	0,017	0,019
8	0,032	0,022	0,026

В случае обработки закалённой легированной стали значение поправочного коэффициента по таблице:
 $K_f (f_z) = 1$ (соответствует 100 %) $f_z = 0,024$

В случае обработки легированной отпущенной стали <1300 N/mm², величина подачи должна быть уменьшена на 20 %
 $K_f (f_z) = 0,8$ (соответствует 80 %) $f_z = 0,019$

For case-hardening alloy steel the feed value from the table is valid:
 $K_f (f_z) = 1$ (according to 100 %) $f_z = 0,024$

For heat treatable steel alloys < 1300 N/mm² the feed value from the table is reduced by 20 %.
 $K_f [f_z] = 0,8$ (according to 80 %) $f_z = 0,019$

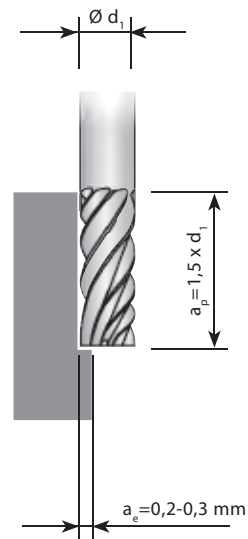
Формула для расчёта / General rule:

Подача на зуб / Feed per tooth: $= f_z \cdot K_f (f_z)$

Для случая плунжерного фрезерования = Значение по таблице / Число зубьев
For axial plunge milling: = Table value / Number of teeth

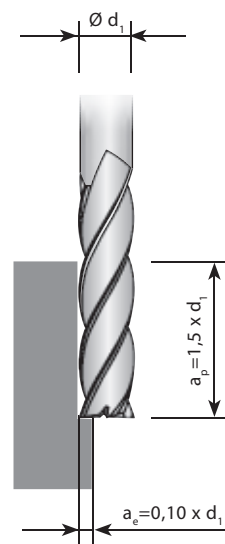
Подача на зуб с радиальной глубиной резания 0,2 – 0,3 mm
Feed per tooth with radial depth of cut from 0,2 – 0,3 mm

Ø d ₁ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008
2	0,008	0,006	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,013	0,014	0,015
3	0,012	0,008	0,010	0,011	0,013	0,014	0,018	0,019	0,022	0,023
4	0,016	0,011	0,013	0,014	0,018	0,019	0,024	0,026	0,029	0,030
5	0,020	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,030	0,032	0,036	0,038
6	0,024	0,017	0,019	0,022	0,026	0,029	0,036	0,038	0,043	0,046
8	0,032	0,022	0,026	0,029	0,035	0,038	0,048	0,051	0,058	0,061
10	0,040	0,028	0,032	0,036	0,044	0,048	0,060	0,064	0,072	0,076
12	0,048	0,034	0,038	0,043	0,053	0,058	0,072	0,077	0,086	0,091
14	0,056	0,039	0,045	0,050	0,062	0,067	0,084	0,090	0,101	0,106
16	0,064	0,045	0,051	0,058	0,070	0,077	0,096	0,102	0,115	0,122
18	0,072	0,050	0,058	0,065	0,079	0,086	0,108	0,115	0,130	0,137
20	0,080	0,056	0,064	0,072	0,088	0,096	0,120	0,128	0,144	0,152
25	0,100	0,070	0,080	0,090	0,110	0,120	0,150	0,160	0,180	0,190



Подача на зуб с радиальной глубиной резания до 10 % от диаметра фрезы (Ø d₁)
Feed per tooth with radial depth of cut of 10 % of the cutter (Ø d₁)

Ø d ₁ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,005	0,006
2	0,008	0,006	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,013	0,014	0,015
3	0,012	0,008	0,010	0,011	0,013	0,014	0,018	0,019	0,022	0,023
4	0,014	0,010	0,011	0,013	0,015	0,017	0,021	0,022	0,025	0,027
5	0,017	0,012	0,014	0,015	0,019	0,020	0,026	0,027	0,031	0,032
6	0,020	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,030	0,032	0,036	0,038
8	0,027	0,019	0,022	0,024	0,030	0,032	0,041	0,043	0,049	0,051
10	0,033	0,023	0,026	0,030	0,036	0,040	0,050	0,053	0,059	0,063
12	0,040	0,028	0,032	0,036	0,044	0,048	0,060	0,064	0,072	0,076
14	0,047	0,033	0,038	0,042	0,052	0,056	0,071	0,075	0,085	0,089
16	0,053	0,037	0,042	0,048	0,058	0,064	0,080	0,085	0,095	0,101
18	0,060	0,042	0,048	0,054	0,066	0,072	0,090	0,096	0,108	0,114
20	0,067	0,047	0,054	0,060	0,074	0,080	0,101	0,107	0,121	0,127
25	0,083	0,058	0,066	0,075	0,091	0,100	0,125	0,133	0,149	0,158



Примечание:

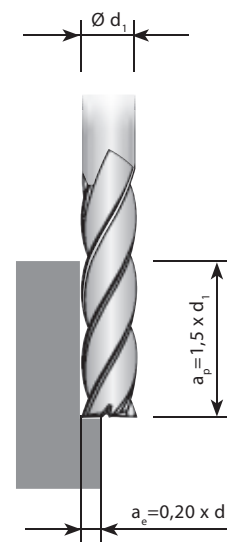
Поправоч. коэффициент → Kf f_z = 1,10 при a_p = 1 x d₁ и → Kf f_z = 1,25 при a_p = 0,5 x d₁
Для фрез без покрытия подача должна быть снижена на 10-20%

Attention:

Feed rate correction factor → Kf f_z = 1,10 with a_p = 1 x d₁ and → Kf f_z = 1,25 with a_p = 0,5 x d₁
Feed rates are reduced by 10 - 20 % for uncoated tools.

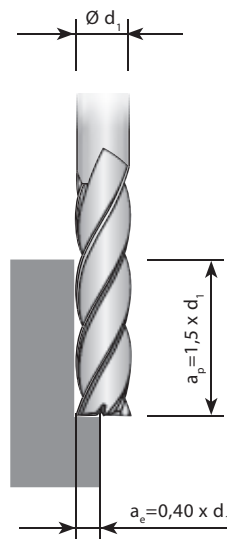
Подача на зуб с радиальной глубиной резания до 20 % от диаметра фрезы ($\varnothing d_1$)
Feed per tooth with radial depth of cut of 20% of the cutter ($\varnothing d_1$)

$\varnothing d_1$ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
2	0,005	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009
3	0,008	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,012	0,012	0,014	0,015
4	0,010	0,007	0,008	0,009	0,011	0,012	0,015	0,016	0,018	0,019
5	0,013	0,009	0,010	0,011	0,014	0,015	0,019	0,020	0,023	0,024
6	0,015	0,010	0,012	0,013	0,016	0,018	0,022	0,024	0,027	0,028
8	0,020	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,030	0,032	0,036	0,038
10	0,025	0,017	0,020	0,022	0,027	0,030	0,037	0,040	0,045	0,047
12	0,030	0,021	0,024	0,027	0,033	0,036	0,045	0,048	0,054	0,057
14	0,035	0,024	0,028	0,031	0,038	0,042	0,052	0,056	0,063	0,066
16	0,040	0,028	0,032	0,036	0,044	0,048	0,060	0,064	0,072	0,076
18	0,045	0,031	0,036	0,040	0,049	0,054	0,067	0,072	0,081	0,085
20	0,050	0,035	0,040	0,045	0,055	0,060	0,075	0,080	0,090	0,095
25	0,063	0,044	0,050	0,056	0,069	0,075	0,094	0,100	0,113	0,119



Подача на зуб с радиальной глубиной резания до 40 % от диаметра фрезы ($\varnothing d_1$)
Feed per tooth with radial depth of cut of 40 % of the cutter ($\varnothing d_1$)

$\varnothing d_1$ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003
2	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,006	0,006	0,007	0,007
3	0,006	0,004	0,005	0,005	0,007	0,007	0,009	0,010	0,011	0,012
4	0,008	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,012	0,012	0,014	0,015
5	0,010	0,007	0,008	0,009	0,011	0,012	0,015	0,016	0,018	0,019
6	0,012	0,008	0,009	0,010	0,013	0,014	0,018	0,019	0,021	0,022
8	0,016	0,011	0,012	0,014	0,017	0,019	0,024	0,025	0,028	0,030
10	0,020	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,030	0,032	0,036	0,038
12	0,024	0,016	0,019	0,021	0,026	0,028	0,036	0,038	0,043	0,045
14	0,028	0,019	0,022	0,025	0,030	0,033	0,042	0,044	0,050	0,053
16	0,032	0,022	0,025	0,028	0,035	0,038	0,048	0,051	0,057	0,060
18	0,036	0,025	0,028	0,032	0,039	0,043	0,054	0,057	0,064	0,068
20	0,040	0,028	0,032	0,036	0,044	0,048	0,060	0,064	0,072	0,076
25	0,050	0,035	0,040	0,045	0,055	0,060	0,075	0,080	0,090	0,095

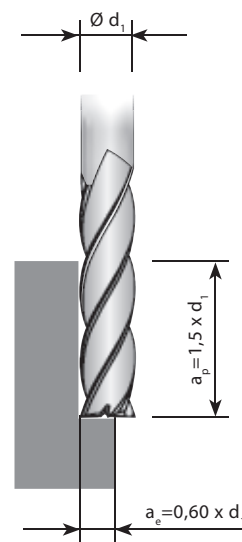


Примечание:
Поправоч. коэффициент $\rightarrow Kf f_z = 1,10$ при $a_p = 1 \times d_1$ и $\rightarrow Kf f_z = 1,25$ при $a_p = 0,5 \times d_1$
Для фрез без покрытия подача должна быть снижена на 10-20%

Attention:
Feed rate correction factor $\rightarrow Kf f_z = 1,10$ with $a_p = 1 \times d_1$ and $\rightarrow Kf f_z = 1,25$ with $a_p = 0,5 \times d_1$
Feed rates are reduced by 10 - 20 % for uncoated tools.

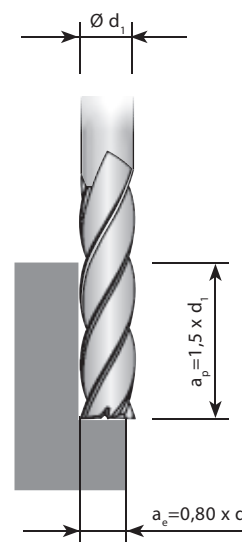
Подача на зуб при радиальной глубине резания до 60 % от диаметра фрезы (Ø d₁)
Feed per tooth with radial depth of cut of 60 % of the cutter (Ø d₁)

Ø d ₁ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002
2	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006
3	0,005	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009
4	0,006	0,004	0,005	0,005	0,007	0,007	0,009	0,010	0,011	0,012
5	0,008	0,005	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,013	0,015	0,016
6	0,009	0,006	0,007	0,008	0,010	0,011	0,014	0,015	0,017	0,018
8	0,013	0,009	0,010	0,011	0,014	0,015	0,019	0,020	0,023	0,024
10	0,016	0,011	0,013	0,014	0,017	0,019	0,024	0,026	0,029	0,030
12	0,019	0,013	0,015	0,017	0,021	0,023	0,029	0,031	0,035	0,037
14	0,022	0,015	0,018	0,020	0,025	0,027	0,034	0,036	0,040	0,043
16	0,026	0,018	0,020	0,023	0,028	0,031	0,039	0,041	0,046	0,049
18	0,029	0,020	0,023	0,026	0,032	0,035	0,043	0,046	0,052	0,055
20	0,032	0,022	0,026	0,029	0,035	0,039	0,048	0,052	0,058	0,061
25	0,040	0,028	0,032	0,036	0,045	0,049	0,061	0,065	0,073	0,077



Подача на зуб при радиальной глубине резания до 80 % от диаметра фрезы (Ø d₁)
Feed per tooth with radial depth of cut of 80 % of the cutter (Ø d₁)

Ø d ₁ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
2	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004
3	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,006	0,006	0,007	0,007
4	0,005	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,009
5	0,006	0,004	0,005	0,005	0,007	0,007	0,009	0,010	0,011	0,012
6	0,007	0,005	0,006	0,006	0,008	0,009	0,011	0,012	0,013	0,014
8	0,010	0,007	0,008	0,009	0,011	0,012	0,015	0,016	0,018	0,019
10	0,012	0,008	0,010	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,022	0,023
12	0,015	0,010	0,012	0,013	0,016	0,018	0,022	0,024	0,027	0,028
14	0,017	0,012	0,014	0,015	0,019	0,021	0,026	0,028	0,031	0,033
16	0,020	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,030	0,032	0,036	0,038
18	0,022	0,015	0,018	0,020	0,024	0,027	0,033	0,036	0,040	0,042
20	0,025	0,017	0,020	0,022	0,027	0,030	0,037	0,040	0,045	0,047
25	0,031	0,022	0,025	0,028	0,034	0,037	0,047	0,050	0,056	0,059



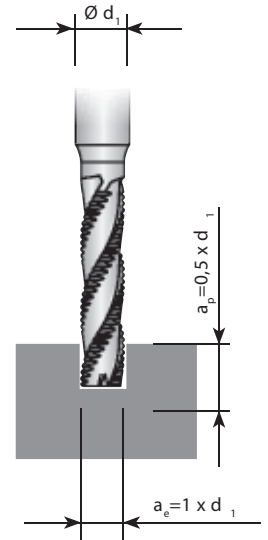
Примечание:
 Поправоч. коэффициент → Kf f_z = 1,10 при a_p = 1 x d₁ и → Kf f_z = 1,25 при a_p = 0,5 x d₁
 Для фрез без покрытия подача должна быть снижена на 10-20 %

Attention:
 Feed rate correction factor → Kf f_z = 1,10 with a_p = 1 x d₁ and → Kf f_z = 1,25 with a_p = 0,5 x d₁
 Feed rates are reduced by 10 - 20 % for uncoated tools.

Подача на зуб при фрезеровании пазов → $a_p = 0,5 \times d_1$

Feed per tooth when full slot milling → $a_p = 0,5 \times d_1$

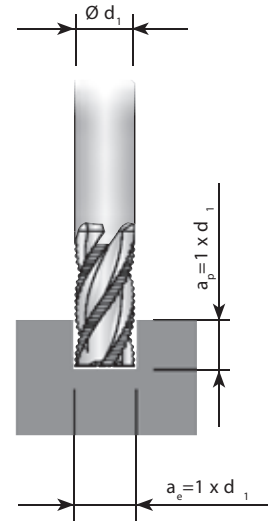
Ø d ₁ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
2	0,004	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,006	0,006	0,007	0,007
3	0,007	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,010	0,011	0,012	0,013
4	0,009	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,013	0,014	0,016	0,017
5	0,011	0,007	0,008	0,009	0,012	0,013	0,016	0,017	0,019	0,020
6	0,013	0,009	0,010	0,011	0,014	0,015	0,019	0,020	0,023	0,024
8	0,018	0,012	0,014	0,016	0,019	0,021	0,027	0,028	0,032	0,034
10	0,022	0,015	0,017	0,019	0,024	0,026	0,033	0,035	0,039	0,041
12	0,030	0,021	0,024	0,027	0,033	0,036	0,045	0,048	0,054	0,057
14	0,032	0,022	0,025	0,028	0,035	0,038	0,048	0,051	0,057	0,060
16	0,036	0,025	0,028	0,032	0,039	0,043	0,054	0,057	0,064	0,068
18	0,042	0,029	0,033	0,037	0,046	0,050	0,063	0,067	0,075	0,079
20	0,045	0,031	0,036	0,040	0,049	0,054	0,067	0,072	0,081	0,085
25	0,056	0,039	0,044	0,050	0,061	0,067	0,084	0,089	0,100	0,106



Подача на зуб при фрезеровании пазов → $a_p = 1 \times d_1$

Feed per tooth when full slot milling → $a_p = 1 \times d_1$

Ø d ₁ [mm]	Поправочный коэффициент / Correction factor Kf [f _z]									
	1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,8	1,9
1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
2	0,003	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005
3	0,005	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,007	0,007	0,008	0,009
4	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,009	0,009	0,011	0,011
5	0,007	0,005	0,006	0,006	0,008	0,009	0,011	0,011	0,013	0,014
6	0,008	0,006	0,007	0,008	0,009	0,010	0,013	0,014	0,015	0,016
8	0,012	0,008	0,009	0,011	0,013	0,014	0,018	0,019	0,021	0,022
10	0,014	0,010	0,011	0,013	0,016	0,017	0,021	0,023	0,026	0,027
12	0,020	0,014	0,016	0,018	0,021	0,023	0,029	0,031	0,035	0,037
14	0,021	0,015	0,017	0,019	0,023	0,025	0,031	0,033	0,037	0,040
16	0,023	0,016	0,019	0,021	0,026	0,028	0,035	0,037	0,042	0,044
18	0,027	0,019	0,022	0,025	0,030	0,033	0,041	0,044	0,049	0,052
20	0,029	0,020	0,023	0,026	0,032	0,035	0,044	0,047	0,053	0,056
25	0,036	0,025	0,029	0,033	0,040	0,044	0,055	0,058	0,066	0,069



Примечание:

Для фрез без покрытия подача должна быть снижена на 10 - 20 %

Attention:

Feed rates are reduced by 10 - 20 % for uncoated tools.

Подачи для концевых фрез со сферическим и плоским торцом

Feed rates for ball nosed- and torus end mills

d_1 [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]
2	0,015	0,010	0,005	0,010	0,015
3	0,030	0,020	0,015	0,018	0,020
4	0,040	0,030	0,030	0,025	0,030
5	0,060	0,050	0,050	0,035	0,040
6	0,070	0,060	0,060	0,055	0,060
8	0,100	0,080	0,070	0,075	0,080
10	0,120	0,100	0,080	0,090	0,100
12	0,150	0,120	0,090	0,110	0,120
16	0,180	0,150	0,100	0,135	0,150
18	0,200	0,180	0,110	0,145	0,160
20	0,220	0,200	0,120	0,165	0,180

Примечание:

Для фрез без покрытия подача должна быть снижена на 10 - 20 %

Attention:

Feed rates are reduced by 10 - 20 % for uncoated tools.

Все размеры указаны в мм / Dimensions in mm



Другой инструмент из нашей номенклатуры.

Other highlights from our milling range.

Система ARNO® Duo-Mill

Фреза двойного назначения.
Один корпус для установки двух
типов пластин: квадратных
и пластин для
высокопроизводительного
фрезерования.



ARNO® milling-system Duo-Mill

Square shoulder and high feed
(HFC) milling with just one tool.

Фрезы ARNO® FTA

Снижение себестоимости
обработки плоскостей.



ARNO® milling-system FTA

Face milling tool for cost reduction.

Система ARNO® FOA

Фрезы для обработки плоскостей
позитивными круглыми и
восьмигранными пластинами.



ARNO® milling-system FOA

The positive face-milling-cutter, in
which both a round and an octogonal
insert can be used.

Для получения подробной информации, пожалуйста, посетите сайты www.arno.de
и www.arnoru.ru или свяжитесь с представительством Arno.

For more information on these products please see our website www.arno.de or contact ARNO.

ARNO
WERKZEUGE

Bestell-Hotline: 0800/276 69 59

Montags bis donnerstags, 7 bis 18 Uhr und freitags, 7 bis 16 Uhr. GEBÜHRENFREI.