АО «СИЗ «ТВИНТОС»

Российский Твердосплавный Инструмент

2022

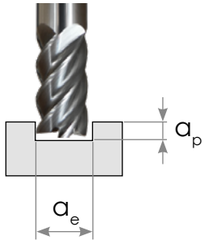
Концевые фрезы

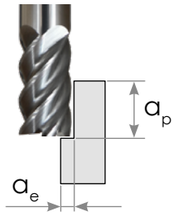
Галтельные фрезы

Зенковки

Формулы и определения

Символ	Обозначение	Единица измерения	Формула
D	Диаметр резания при фактической глубине резания a_p	мм	
a_p	Глубина резания	мм	
a_e	Ширина резания	мм	
V_f	Скорость подачи	мм/мин	$V_f = f_z * z * n$
V_c	Скорость резания	м/мин	$V_c = \frac{\pi * D * n}{1000}$
f_z	Подача на зуб	об/зуб	$f_z = \frac{V_f}{z * n}$
z	Количество зубьев	шт	
n	Частота вращения шпинделя	об/мин	$n = \frac{V_c * 1000}{\pi * D}$
Q	Скорость съема материала	см³/мин	$Q = \frac{a_e * a_p * V_f}{1000}$

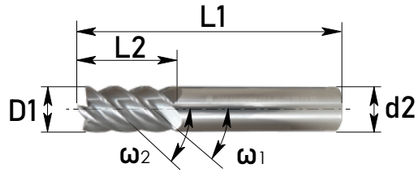


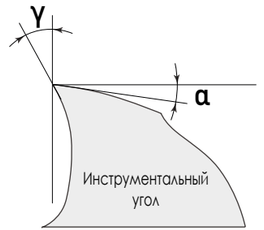


Пример обозначения фрезы концевой ТВИНТОС

EM 12-12-64-22.4.35/38-10

	EM	Вид концевой фрезы (Стр. 14, 15)
12	**D1** h10 (мм)	Диаметр рабочей части фрезы
12	**d2** h6 (мм)	Диаметр хвостовика
64	**L1** (мм)	Общая длина фрезы
22	**L2** (мм)	Длина рабочей части фрезы
4	**Z** (шт)	Количество зубьев
35/38	**ω**1/**ω**2 (градус)	Угол наклона спирали
10	**γ** (градус)	Передний угол
	α (градус)	Задний угол

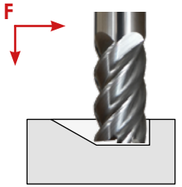




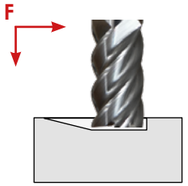
Рекомендации по применению

Группа применения	Материалы
P	Стали, высоколегированные стали
M	Нержавеющие стали
K	Чугуны, ковкие чугуны
N	Алюминий, алюминиевые сплавы, цветные металлы
S	Титан, титановые сплавы, жаропрочные сплавы
H	Закаленные стали и сплавы

При засверливании следует применять коэффициент корректировки подачи на зуб fz = 0,3 относительно базовых значений.*



При наклонном фрезеровании с углом от 12⁰ до 25⁰ корректирующий коэффициент подачи на зуб (fz) следует применять 0,7 относительно первоначальных величин.*



При наклонном фрезеровании с углом до 12⁰ корректирующий коэффициент подачи на зуб (fz) следует применять 0,9 относительно первоначальных величин.*

* для всех фрез за исключением фрез со сферическим торцом и фрез конических

Пиктограммы

Угол наклона спирали	35/38°	36/38°	44/45/46°	40/42°	30°	45°			
Количество зубьев	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6				
Длина фрезы	Средняя (L)	Длинная (XL)	Очень длинная (XXL)						
Направление фрезерования	Для боковой подачи, врезания под углом, сверления с центральным резом		Для боковой подачи, врезания под углом с центральным резом						
Форма торца фрезы	Фаска радиусная R	Фаска 45° 45°	Сферический торец 2R						
Исполнение хвостовика	DIN 6535 HA	DIN 6535 HB							
Передний угол	0°	03°	05°	10°	12°	15°			
Дополнительно	Стружколом B	Низкая вибрация							

СОДЕРЖАНИЕ

Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
Фрезы концевые с переменным углом наклона спирали												
35/38°	10°	4				●	○	●		●		16
36/38°	12°	4				●	●	●	○			18
36/38°	05°	4				●	●					20
36/38°	05°	4			2R	●	●		○			22
40/42°	10°	4				●	●					24
30/32°	05°	4			B	●		●				26
36/38°	05°	4			B	●	●					28

Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
41/43/45°	05°	3				●	●	●				30
40/42°	05°	4									●	32
44/45/46°	05°	6				●	●	●	●			34
35/38°	05°	4								●		36
29/30/31°	10°	3			B				●			38
40/42°	10°	4							●			40
39/40/41°	10°	3							●			42

Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
Фрезы концевые шпоночные												
35°	15°	2							●			44
30°	12°	2				●	●	●	○	●		46
30°	05°	2				○	○	○		●	●	48
30°	05°	2				●	●	●	●	●	○	50
Фрезы концевые с плоским торцом												
30°	05°	3				●	●	●		●		52
30°	05°	4				●	●	●		●		54

Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
30°	05°	5				●	●	●		●		56
30°	05°	6				●	●	●		●	○	58
30°	12°	3				●	●	●	●	●	●	60
30°	12°	4				●	●	●	●	●	●	62
30°	12°	5				●	●	●	○	●	○	64
30°	12°	6				●	●	●		●	○	66
45°	0°	3				●	●	●		●	●	68
45°	0°	4				●	●	●		●	○	70

Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
45°	0°	5				●	●	●		●	●	72
45°	0°	6				●	●	●		●	○	74
45°	05°	3				●	●	●		●		76
45°	05°	4				●	●	●		●	○	78
45°	05°	5				●	●	●		●	○	80
45°	05°	6				●	●	●		●	○	82
45°	15°	2				○			●			84
45°	15°	3				○			●			86
45°	15°	4				○			●			88

Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
30°	12°	4				●	●	●	○	●		90
30°	05°	4				●		●		○	●	92
Фрезы концевые со сферическим торцом												
30°	03°	2				●	●	●			●	94
30°	03°	3				●	●	●			●	96
30°	03°	4				●	●	●			●	98
30°	10°	2				●	●	●	●	○	○	100
30°	10°	3				●	●	●	●	○	○	102
30°	10°	4				●	●	●	●	○	○	104

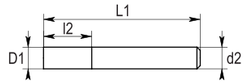
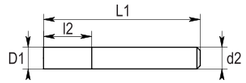
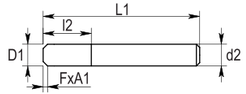
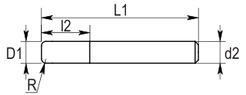
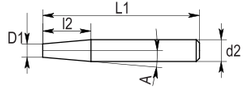
Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
Фрезы концевые конические с плоским торцом												
30°	12°	2				●	●	●	○	●	○	106
30°	12°	3				●	●	●	○	●	○	108
30°	12°	4				●	●	●	○	●	○	110
Фрезы концевые конические со сферическим торцом												
30°	10°	2				●	●	●	○	●	○	112
30°	10°	3				●	●	●	○	●	○	114
30°	10°	4				●	●	●	○	●	○	116

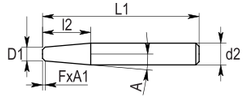
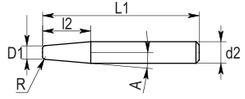
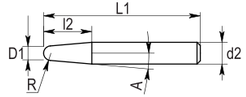
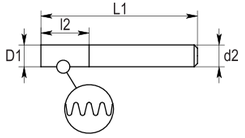
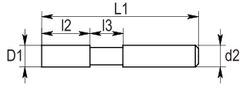
Угол наклона спирали	Передний угол	Количество зубьев	Длина	Направление резания	Изображение инструмента	P	M	K	N	S	H	Стр. каталога
Зенковки												
						●	●	●	●	●	●	118
Галтельные фрезы с вогнутым радиусом												
						●	○		●	○		119

Применение износостойких покрытий

Обрабатываемый материал	Тип обработки	
	Сверление	Фрезерование
Сталь	AlTiN	AlTiN
Закаленная сталь	AlCrN	AlCrN
Чугун	AlTiN, AlCrN	AlTiN, AlCrN
Нержавеющая сталь	AlTiN	AlTiN
Алюминиевые литейные и деформируемые сплавы	ta-C	ta-C
Латунь, медь, бронза	ta-C	ta-C
Титан	AlTiN, AlCrN	AlTiN, AlCrN
Никелевые сплавы	AlTiN	AlTiN

Виды фрез концевых твердосплавных, изготавливаемых АО «СИЗ «ТВИНТОС»

Фрезы концевые твердосплавные шпоночные (EMK, EMKL-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные с плоским торцом (EM, EML-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные с плоским торцом с фаской (EMF, EMFL-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные с плоским торцом с радиусной кромкой (EMR, EMRL-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные со сферическим торцом (EMC, EMCL-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные конические с плоским торцом (EMM, EMML-удлиненные)	

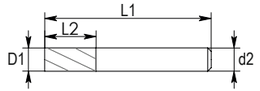
Фрезы концевые твердосплавные конические с плоским торцом с фаской (EMMF, EMMFL-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные конические с плоским торцом с радиусной кромкой (EMMR, EMMRL-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные конические со сферическим торцом (EMMC, EMMCL-удлиненные)	
Фрезы концевые твердосплавные с хвостовиком Weldon DIN 6535HB (W)	
Фрезы концевые твердосплавные со стружкоразделительными канавками для черновой обработки (B)	
Фрезы концевые твердосплавные с «шейкой» (H)	

Фрезы концевые с переменным углом наклона спирали для обработки изделий из быстрорежущей стали, нержавеющей стали, стали общего применения, изделий из чугуна.

4.35/38-10

Обозначение	D1 мм	d2 мм	Размеры, мм						Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
			L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.35/38-10	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,5-1 D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.35/38-10	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,5-1 D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.35/38-10	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,5-1 D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.35/38-10	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,5-1 D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.35/38-10	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.35/38-10	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.35/38-10	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.35/38-10	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.35/38-10	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.35/38-10	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.35/38-10	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.35/38-10	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.35/38-10	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.35/38-10	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.35/38-10	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,5-1 D1	+	+	+	+

Применяется для высокоэффективной чистовой и получистовой обработки. Переменный угол наклона спирали снижает ударные и вибрационные нагрузки.



P	M	K	N	S	H
●	○	●		●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.35/38-10)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и татановые сплавы (S)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	120	19108	0,016	1223	70	11146	0,014	624	130	20701	0,01	828	65	10350	0,004	166
3	120	12739	0,022	1121	70	7431	0,019	565	130	13800	0,016	883	65	6900	0,007	193
4	120	9554	0,026	994	70	5573	0,023	513	130	10350	0,021	869	65	5175	0,01	207
5	120	7643	0,03	917	70	4459	0,028	499	130	8280	0,026	861	65	4140	0,014	232
6	120	6369	0,036	917	70	3715	0,039	580	130	6900	0,029	800	65	3450	0,017	235
7	120	5460	0,044	961	70	3185	0,046	586	130	5914	0,036	852	65	2957	0,02	237
8	120	4777	0,052	994	70	2787	0,053	591	130	5175	0,042	869	65	2588	0,024	248
9	120	4246	0,058	985	70	2477	0,059	585	130	4600	0,046	846	65	2300	0,027	248
10	120	3822	0,066	1009	70	2229	0,065	580	130	4140	0,050	828	65	2070	0,03	248
11	120	3474	0,075	1042	70	2027	0,072	584	130	3764	0,054	813	65	1882	0,033	248
12	120	3185	0,085	1083	70	1858	0,079	587	130	3450	0,063	869	65	1725	0,036	248
14	120	2730	0,093	1015	70	1592	0,087	554	130	2957	0,070	828	65	1479	0,04	237
16	120	2389	0,1	955	70	1393	0,095	529	130	2588	0,079	818	65	1294	0,045	233
18	120	2123	0,11	934	70	1238	0,1	495	130	2300	0,089	819	65	1150	0,051	235
20	120	1911	0,12	917	70	1115	0,11	490	130	2070	0,097	803	65	1035	0,057	236

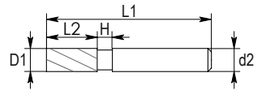
* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.

Фрезы концевые с плоским торцом, переменным углом наклона спирали общего применения. Врезание под углом, фрезерование канавок, высокоскоростная обработка.

4.36/38-12

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции				
	D1	d2	L		XL		XXL				Шейка	фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2							
			Глубина резания a_p												
			1D1		1D1		-		Z		H	F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.36/38-12	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.36/38-12	3	3	40	4	40	8	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.36/38-12	4	4	40	5	40	10	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.36/38-12	5	5	45	6	45	12	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.36/38-12	6	6	45	7	45	16	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.36/38-12	7	7	45	8	45	16	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.36/38-12	8	8	53	9	53	20	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.36/38-12	9	10	53	10	53	22	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.36/38-12	10	10	64	11	64	22	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.36/38-12	11	12	64	12	64	22	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.36/38-12	12	12	64	12	64	22	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.36/38-12	14	14	81	14	81	26	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.36/38-12	16	16	81	16	81	32	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.36/38-12	18	18	81	18	81	32	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.36/38-12	20	20	105	20	105	38	-	-	**4**	0,15D1	+	+	+	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.36/38-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминиевое литье (≤7%Si) и Цветные сплавы(N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	240	38217	0,012	1834	80	12739	0,010	510	180	28662	0,012	1376	420	66879	0,015	4013
3	240	25478	0,018	1834	80	8493	0,012	408	180	19108	0,015	1146	420	44586	0,020	3567
4	240	19108	0,023	1758	80	6369	0,015	382	180	14331	0,018	1032	420	33439	0,025	3344
5	240	15287	0,025	1529	80	5096	0,018	367	180	11465	0,020	917	420	26752	0,028	2996
6	240	12739	0,028	1427	80	4246	0,020	340	180	9554	0,025	955	420	22293	0,030	2675
7	240	10919	0,030	1310	80	3640	0,025	364	180	8189	0,030	983	420	19108	0,035	2675
8	240	9554	0,035	1338	80	3185	0,030	382	180	7166	0,035	1003	420	16720	0,040	2675
9	240	8493	0,040	1359	80	2831	0,035	396	180	6369	0,042	1070	420	14862	0,057	3389
10	240	7643	0,045	1376	80	2548	0,040	408	180	5732	0,050	1146	420	13376	0,065	3478
11	240	6948	0,047	1306	80	2316	0,043	398	180	5211	0,055	1146	420	12160	0,072	3502
12	240	6369	0,050	1274	80	2123	0,045	382	180	4777	0,060	1146	420	11146	0,080	3567
14	240	5460	0,060	1310	80	1820	0,052	379	180	4095	0,070	1146	420	9554	0,087	3325
16	240	4777	0,070	1338	80	1592	0,060	382	180	3583	0,080	1146	420	8360	0,095	3177
18	240	4246	0,080	1359	80	1415	0,065	368	180	3185	0,090	1146	420	7431	0,100	2972
20	240	3822	0,085	1299	80	1274	0,070	357	180	2866	0,100	1146	420	6688	0,110	2943

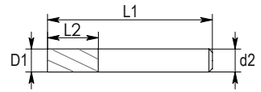
* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые с плоским торцом, переменным углом наклона спирали для обработки изделий из быстрорежущей стали, нержавеющей стали, стали общего применения. Черновая обработка.

4.36/38-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.36/38-05	2	3	-	-	40	8	-	-	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.36/38-05	3	3	-	-	40	8	65	22	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.36/38-05	4	4	-	-	40	10	65	22	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.36/38-05	5	5	-	-	45	12	65	22	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.36/38-05	6	6	-	-	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.36/38-05	7	7	-	-	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.36/38-05	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.36/38-05	9	10	-	-	53	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.36/38-05	10	10	-	-	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.36/38-05	11	12	-	-	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.36/38-05	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.36/38-05	14	14	-	-	81	26	110	50	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.36/38-05	16	16	-	-	81	32	110	50	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.36/38-05	18	18	-	-	81	32	150	65	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.36/38-05	20	20	-	-	105	38	150	65	**4**	0,3D1	+	+	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●				

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.36/38-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	200	31847	0,015	1911	120	19108	0,013	994
3	200	21231	0,02	1699	120	12739	0,016	815
4	200	15924	0,025	1592	120	9554	0,02	764
5	200	12739	0,03	1529	120	7643	0,025	764
6	200	10616	0,04	1699	120	6369	0,03	764
7	200	9099	0,047	1711	120	5460	0,035	764
8	200	7962	0,055	1752	120	4777	0,04	764
9	200	7077	0,063	1783	120	4246	0,047	798
10	200	6369	0,07	1783	120	3822	0,055	841
11	200	5790	0,077	1783	120	3474	0,06	834
12	200	5308	0,085	1805	120	3185	0,065	828
14	200	4550	0,092	1674	120	2730	0,072	786
16	200	3981	0,1	1592	120	2389	0,08	764
18	200	3539	0,11	1557	120	2123	0,087	739
20	200	3185	0,12	1529	120	1911	0,095	726

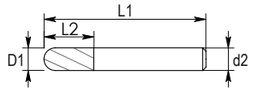
* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые твердосплавные со сферическим торцом, с переменным углом наклона спирали для обработки изделий из быстрорежущей стали, нержавеющей стали, стали общего применения. Черновая обработка.

4.36/38-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции	
	D1	d2	L		XL		XXL				Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2				
			Глубина резания a_p									
			-		1D1		2D1		Z		W	
EMC 2-3-**L1**-**L2**.4.36/38-05	2	3	-	-	40	8	-	-	**4**	0,3D1	-	+
EMC 3-3-**L1**-**L2**.4.36/38-05	3	3	-	-	40	8	65	22	**4**	0,3D1	-	+
EMC 4-4-**L1**-**L2**.4.36/38-05	4	4	-	-	40	10	65	22	**4**	0,3D1	-	+
EMC 5-5-**L1**-**L2**.4.36/38-05	5	5	-	-	45	12	65	22	**4**	0,3D1	-	+
EMC 6-6-**L1**-**L2**.4.36/38-05	6	6	-	-	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+
EMC 7-7-**L1**-**L2**.4.36/38-05	7	7	-	-	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+
EMC 8-8-**L1**-**L2**.4.36/38-05	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 9-10-**L1**-**L2**.4.36/38-05	9	10	-	-	53	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 10-10-**L1**-**L2**.4.36/38-05	10	10	-	-	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 11-12-**L1**-**L2**.4.36/38-05	11	12	-	-	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 12-12-**L1**-**L2**.4.36/38-05	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**4**	0,3D1	+	+
EMC 14-14-**L1**-**L2**.4.36/38-05	14	14	-	-	81	26	110	50	**4**	0,3D1	+	+
EMC 16-16-**L1**-**L2**.4.36/38-05	16	16	-	-	81	32	110	50	**4**	0,3D1	+	+
EMC 18-18-**L1**-**L2**.4.36/38-05	18	18	-	-	81	32	150	65	**4**	0,3D1	+	+
EMC 20-20-**L1**-**L2**.4.36/38-05	20	20	-	-	105	38	150	65	**4**	0,3D1	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●		○		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.36/38-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Алюминиевые сплавы штампуемые (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	200	31847	0,015	1911	120	19108	0,013	994	600	95541	0,014	5350
3	200	21231	0,02	1699	120	12739	0,016	815	600	63694	0,018	4586
4	200	15924	0,025	1592	120	9554	0,02	764	600	47771	0,025	4777
5	200	12739	0,03	1529	120	7643	0,025	764	600	38217	0,03	4586
6	200	10616	0,04	1699	120	6369	0,03	764	600	31847	0,035	4459
7	200	9099	0,047	1711	120	5460	0,035	764	600	27298	0,04	4368
8	200	7962	0,055	1752	120	4777	0,04	764	600	23885	0,045	4299
9	200	7077	0,063	1783	120	4246	0,047	798	600	21231	0,054	4586
10	200	6369	0,07	1783	120	3822	0,055	841	600	19108	0,06	4586
11	200	5790	0,077	1783	120	3474	0,06	834	600	17371	0,065	4517
12	200	5308	0,085	1805	120	3185	0,065	828	600	15924	0,07	4459
14	200	4550	0,092	1674	120	2730	0,072	786	600	13649	0,08	4368
16	200	3981	0,1	1592	120	2389	0,08	764	600	11943	0,09	4299
18	200	3539	0,11	1557	120	2123	0,087	739	600	10616	0,095	4034
20	200	3185	0,12	1529	120	1911	0,095	726	600	9554	0,1	3822

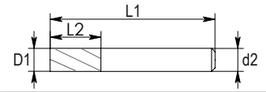
* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые с плоским торцом с переменным углом наклона спирали для обработки изделий из быстрорежущей стали, нержавеющей стали, стали общего применения. Черновая обработка.

4.40/42-10

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	**L2**	**L1**	**L2**	**L1**	**L2**						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.40/42-10	2	3	–	–	40	8	-	-	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.40/42-10	3	3	–	–	40	8	65	22	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.40/42-10	4	4	–	–	40	10	65	22	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.40/42-10	5	5	–	–	45	12	65	22	**4**	0,3D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.40/42-10	6	6	–	–	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.40/42-10	7	7	–	–	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.40/42-10	8	8	–	–	53	20	65/81	25/38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.40/42-10	9	10	–	–	53	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.40/42-10	10	10	–	–	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.40/42-10	11	12	–	–	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.40/42-10	12	12	–	–	64	22	81/110	40/45	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.40/42-10	14	14	–	–	81	26	110	50	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.40/42-10	16	16	–	–	81	32	110	50	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.40/42-10	18	18	–	–	81	32	150	65	**4**	0,3D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.40/42-10	20	20	–	–	105	38	150	65	**4**	0,3D1	+	+	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●				

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.40/42-10)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	180	28662	0,017	1949	120	19108	0,014	1070
3	180	19108	0,02	1529	120	12739	0,016	815
4	180	14331	0,025	1433	120	9554	0,02	764
5	180	11465	0,03	1376	120	7643	0,025	764
6	180	9554	0,04	1529	120	6369	0,03	764
7	180	8189	0,047	1540	120	5460	0,035	764
8	180	7166	0,055	1576	120	4777	0,04	764
9	180	6369	0,062	1580	120	4246	0,047	798
10	180	5732	0,07	1605	120	3822	0,055	841
11	180	5211	0,077	1605	120	3474	0,06	834
12	180	4777	0,085	1624	120	3185	0,065	828
14	180	4095	0,092	1507	120	2730	0,072	786
16	180	3583	0,1	1433	120	2389	0,08	764
18	180	3185	0,11	1401	120	2123	0,09	764
20	180	2866	0,12	1376	120	1911	0,095	726

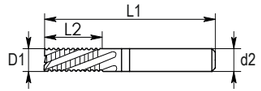
* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые с плоским торцом, переменным углом наклона спирали для обработки изделий из закаленной, быстрорежущей, нержавеющей стали, стали общего применения. Черновая обработка.

4.30/32-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EMB 2-3-**L1**-**L2**.4.30/32-05	2	3	–	–	40	8	-	-	**4**	0,4D1	+	+	-	+
EMB 3-3-**L1**-**L2**.4.30/32-05	3	3	–	–	40	8	65	22	**4**	0,4D1	+	+	-	+
EMB 4-4-**L1**-**L2**.4.30/32-05	4	4	–	–	40	10	65	22	**4**	0,4D1	+	+	-	+
EMB 5-5-**L1**-**L2**.4.30/32-05	5	5	–	–	45	12	65	22	**4**	0,4D1	+	+	-	+
EMB 6-6-**L1**-**L2**.4.30/32-05	6	6	–	–	45	16	65	25	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 7-7-**L1**-**L2**.4.30/32-05	7	7	–	–	45	16	65	25	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 8-8-**L1**-**L2**.4.30/32-05	8	8	–	–	53	20	65/81	25/38	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 9-10-**L1**-**L2**.4.30/32-05	9	10	–	–	53	22	81	38	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 10-10-**L1**-**L2**.4.30/32-05	10	10	–	–	64	22	81	38	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 11-12-**L1**-**L2**.4.30/32-05	11	12	–	–	64	22	81	38	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 12-12-**L1**-**L2**.4.30/32-05	12	12	–	–	64	22	81/110	40/45	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 14-14-**L1**-**L2**.4.30/32-05	14	14	–	–	81	26	110	50	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 16-16-**L1**-**L2**.4.30/32-05	16	16	–	–	81	32	110	50	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 18-18-**L1**-**L2**.4.30/32-05	18	18	–	–	81	32	150	65	**4**	0,4D1	+	+	+	+
EMB 20-20-**L1**-**L2**.4.30/32-05	20	20	–	–	105	38	150	65	**4**	0,4D1	+	+	+	+



P	M	K	N	S	H
●		●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30/32-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь, HRC≤ 54 (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	160	25478	0,01	1019	160	25478	0,01	1019	90	14331	0,01	573	70	11146	0,01	446
3	160	16985	0,015	1019	160	16985	0,015	1019	90	9554	0,01	382	70	7431	0,01	297
4	160	12739	0,018	917	160	12739	0,018	917	90	7166	0,01	287	70	5573	0,01	223
5	160	10191	0,021	856	160	10191	0,021	856	90	5732	0,01	229	70	4459	0,01	178
6	160	8493	0,025	849	160	8493	0,025	849	90	4777	0,01	191	70	3715	0,01	149
7	160	7279	0,03	874	160	7279	0,03	874	90	4095	0,01	164	70	3185	0,01	127
8	160	6369	0,035	892	160	6369	0,035	892	90	3583	0,02	287	70	2787	0,02	223
9	160	5662	0,04	906	160	5662	0,04	906	90	3185	0,02	255	70	2477	0,02	198
10	160	5096	0,045	917	160	5096	0,045	917	90	2866	0,02	229	70	2229	0,02	178
11	160	4632	0,047	871	160	4632	0,047	871	90	2606	0,025	261	70	2027	0,025	203
12	160	4246	0,05	849	160	4246	0,05	849	90	2389	0,03	287	70	1858	0,03	223
14	160	3640	0,057	830	160	3640	0,057	830	90	2047	0,04	328	70	1592	0,04	255
16	160	3185	0,065	828	160	3185	0,065	828	90	1791	0,047	337	70	1393	0,047	262
18	160	2831	0,07	793	160	2831	0,07	793	90	1592	0,05	318	70	1238	0,05	248
20	160	2548	0,08	815	160	2548	0,08	815	90	1433	0,05	287	70	1115	0,05	223

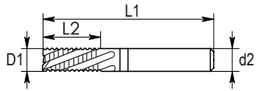
* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%
Для хвостовика XXL применяется только для боковой подачи и врезания под углом. Для сверления с центральным резом целесообразней выбирать фрезы серии XL.

Фрезы концевые с плоским торцом, с переменным углом наклона спирали и стружкоразделительными канавками для обработки изделий из быстрорежущей стали, нержавеющей стали, стали общего применения. Черновая обработка.

4.36/38-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EMB 2-3-**L1**-**L2**.4.36/38-05	2	3	-	-	40	8	-	-	**4**	0,5D1	+	+	-	+
EMB 3-3-**L1**-**L2**.4.36/38-05	3	3	-	-	40	8	65	22	**4**	0,5D1	+	+	-	+
EMB 4-4-**L1**-**L2**.4.36/38-05	4	4	-	-	40	10	65	22	**4**	0,5D1	+	+	-	+
EMB 5-5-**L1**-**L2**.4.36/38-05	5	5	-	-	45	12	65	22	**4**	0,5D1	+	+	-	+
EMB 6-6-**L1**-**L2**.4.36/38-05	6	6	-	-	45	16	65	25	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 7-7-**L1**-**L2**.4.36/38-05	7	7	-	-	45	16	65	25	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 8-8-**L1**-**L2**.4.36/38-05	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 9-10-**L1**-**L2**.4.36/38-05	9	10	-	-	53	22	81	38	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 10-10-**L1**-**L2**.4.36/38-05	10	10	-	-	64	22	81	38	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 11-12-**L1**-**L2**.4.36/38-05	11	12	-	-	64	22	81	38	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 12-12-**L1**-**L2**.4.36/38-05	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 14-14-**L1**-**L2**.4.36/38-05	14	14	-	-	81	26	110	50	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 16-16-**L1**-**L2**.4.36/38-05	16	16	-	-	81	32	110	50	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 18-18-**L1**-**L2**.4.36/38-05	18	18	-	-	81	32	150	65	**4**	0,5D1	+	+	+	+
EMB 20-20-**L1**-**L2**.4.36/38-05	20	20	-	-	105	38	150	65	**4**	0,5D1	+	+	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●				

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.36/38-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	180	28662	0,015	1720	100	15924	0,01	637
3	180	19108	0,018	1376	100	10616	0,012	510
4	180	14331	0,02	1146	100	7962	0,013	414
5	180	11465	0,023	1055	100	6369	0,014	357
6	180	9554	0,025	955	100	5308	0,015	318
7	180	8189	0,03	983	100	4550	0,02	364
8	180	7166	0,035	1003	100	3981	0,025	398
9	180	6369	0,04	1019	100	3539	0,03	425
10	180	5732	0,045	1032	100	3185	0,035	446
11	180	5211	0,047	980	100	2895	0,04	463
12	180	4777	0,05	955	100	2654	0,045	478
14	180	4095	0,057	934	100	2275	0,047	428
16	180	3583	0,065	932	100	1990	0,05	398
18	180	3185	0,072	917	100	1769	0,057	403
20	180	2866	0,08	917	100	1592	0,065	414

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

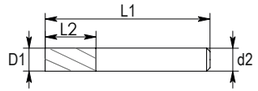
! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL**, для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые с плоским торцом, переменным углом наклона спирали для обработки изделий из быстрорежущей стали, нержавеющей стали, стали общего применения и изделий из чугуна. Черновая обработка.

3.41/43/45-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции				
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Шейка	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2							
			Глубина резания a_p												
			0,5D1		1D1		-		Z		F	H	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**3**	1D1	+	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	3	3	40	4	40	8	-	-	**3**	1D1	+	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	4	4	40	5	40	10	-	-	**3**	1D1	+	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	5	5	45	6	45	12	-	-	**3**	1D1	+	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	6	6	45	7	45	16	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	7	7	45	8	45	16	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	8	8	53	9	53	20	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	9	10	53	10	53	22	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	10	10	64	11	64	22	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	11	12	64	12	64	22	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	12	12	64	12	64	22	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	14	14	81	14	81	26	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	16	16	81	16	81	32	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	18	18	81	18	81	32	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.41/43/45-05	20	20	105	20	105	38	-	-	**3**	1D1	+	+	+	+	+

Применяется для высокоэффективной обработки стали и чугуна. Переменный угол наклона спирали снижает ударные и вибрационные нагрузки.



P	M	K	N	S	H
●	●	●			

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.41/43/45-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	160	25478	0,015	1146	80	12739	0,012	459	140	22293	0,018	1204
3	160	16985	0,018	917	80	8493	0,015	382	140	14862	0,020	892
4	160	12739	0,025	955	80	6369	0,018	344	140	11146	0,025	836
5	160	10191	0,030	917	80	5096	0,022	336	140	8917	0,030	803
6	160	8493	0,035	892	80	4246	0,025	318	140	7431	0,040	892
7	160	7279	0,040	874	80	3640	0,030	328	140	6369	0,045	860
8	160	6369	0,045	860	80	3185	0,035	334	140	5573	0,050	836
9	160	5662	0,052	883	80	2831	0,040	340	140	4954	0,057	847
10	160	5096	0,060	917	80	2548	0,045	344	140	4459	0,065	869
11	160	4632	0,065	903	80	2316	0,047	327	140	4053	0,072	876
12	160	4246	0,070	892	80	2123	0,050	318	140	3715	0,080	892
14	160	3640	0,080	874	80	1820	0,060	328	140	3185	0,087	831
16	160	3185	0,090	860	80	1592	0,065	311	140	2787	0,095	794
18	160	2831	0,095	807	80	1415	0,072	306	140	2477	0,100	743
20	160	2548	0,100	764	80	1274	0,080	306	140	2229	0,110	736

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

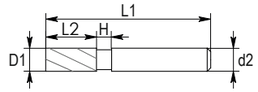
! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые с плоским торцом с переменным углом наклона спирали, высокопроизводительные чистовые для материалов прочностью до 63 HRC.

4.40/42-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Дополнительные опции				
	D1	d2	L		XL		XXL			Фаска 45°	Шейка	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1D1		-		Z	F	H	R	W	
EM 2-3-**L1-L2**.4.40/42-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	+	+	+	-	+
EM 3-3-**L1-L2**.4.40/42-05	3	3	40	4	40	8	-	-	**4**	+	+	+	-	+
EM 4-4-**L1-L2**.4.40/42-05	4	4	40	5	40	10	-	-	**4**	+	+	+	-	+
EM 5-5-**L1-L2**.4.40/42-05	5	5	45	6	45	12	-	-	**4**	+	+	+	-	+
EM 6-6-**L1-L2**.4.40/42-05	6	6	45	7	45	16	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 7-7-**L1-L2**.4.40/42-05	7	7	45	8	45	16	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 8-8-**L1-L2**.4.40/42-05	8	8	53	9	53	20	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 9-10-**L1-L2**.4.40/42-05	9	10	53	10	53	22	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 10-10-**L1-L2**.4.40/42-05	10	10	64	11	64	22	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 11-12-**L1-L2**.4.40/42-05	11	12	64	12	64	22	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 12-12-**L1-L2**.4.40/42-05	12	12	64	12	64	22	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 14-14-**L1-L2**.4.40/42-05	14	14	81	14	81	26	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 16-16-**L1-L2**.4.40/42-05	16	16	81	16	81	32	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 18-18-**L1-L2**.4.40/42-05	18	18	81	18	81	32	-	-	**4**	+	+	+	+	+
EM 20-20-**L1-L2**.4.40/42-05	20	20	105	20	105	38	-	-	**4**	+	+	+	+	+

Применяется для черновой и чистовой обработки закаленной стали. Отлично справляется с обработкой отбеленных чугунов и инструментальных сталей. Подходит для фрезерования пазов и обработки уступов. Быстрое удаление стружки из зоны резания. Фрезы с переменным углом спирали обладают повышенной виброустойчивостью.



P	M	K	N	S	H
					●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.40/42-05)

D1	Ширина резания a_e	Закаленная сталь, HRC≤ 54 (H)				Ширина резания a_e	Закаленная сталь, 54≤HRC≤ 63 (H)			
		a_e	n	fz	Vf		Vc*	n	fz	Vf
мм		м/мин	об/мин	мм	мм		м/мин	об/мин	мм	мм
2	0,15d	110	17516	0,010	701	0,03d	80	12739	0,009	459
3	0,15d	110	11677	0,015	701	0,03d	80	8493	0,01	340
4	0,15d	110	8758	0,020	701	0,03d	80	6369	0,012	306
5	0,15d	110	7006	0,025	701	0,03d	80	5096	0,014	285
6	0,15d	110	5839	0,030	701	0,03d	80	4246	0,015	255
7	0,15d	110	5005	0,035	701	0,03d	80	3640	0,02	291
8	0,15d	110	4379	0,040	701	0,03d	80	3185	0,025	318
9	0,15d	110	3892	0,045	701	0,03d	80	2831	0,03	340
10	0,15d	110	3503	0,050	701	0,03d	80	2548	0,035	357
11	0,15d	110	3185	0,055	701	0,03d	80	2316	0,039	361
12	0,15d	110	2919	0,060	701	0,03d	80	2123	0,042	357
14	0,15d	110	2502	0,065	651	0,03d	80	1820	0,047	342
16	0,15d	110	2189	0,070	613	0,03d	80	1592	0,05	318
18	0,15d	110	1946	0,080	623	0,03d	80	1415	0,065	368
20	0,15d	110	1752	0,090	631	0,03d	80	1274	0,08	408

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

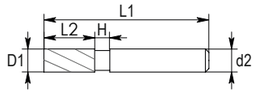
! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые с плоским торцом, с переменным углом наклона спирали, высокопроизводительные чистовые для материалов твердостью до 48 HRC.

6.44/45/46-05

Z6 | 44/45/46° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 05° | R | 45°

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции				
	D1	d2	L		XL		XXL				Шейка	Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2							
			Глубина резания a_p												
			0,5D1		0,5D1		-		Z		H	F	R	W	
EM 4-4-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	4	4	40	5	40	10	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	5	5	45	6	45	12	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	6	6	45	7	45	16	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	7	7	45	8	45	16	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	8	8	53	9	53	20	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	9	10	53	10	53	22	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	10	10	64	11	64	22	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.44/45/46-05	11	12	64	12	64	22	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	12	12	64	12	64	22	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	14	14	81	14	81	26	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	16	16	81	16	81	32	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	18	18	81	18	81	32	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.6.44/45/46-05	20	20	105	20	105	38	-	-	**6**	0,3D1	+	+	+	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●	●	●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (6.44/45/46-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминиевое литье и цветные сплавы			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
4	250	19904	0,017	2030	150	11943	0,017	1218	200	15924	0,020	1911	800	63694	0,020	7643
5	250	15924	0,020	1911	150	9554	0,020	1146	200	12739	0,025	1911	800	50955	0,025	7643
6	250	13270	0,025	1990	150	7962	0,025	1194	200	10616	0,035	22291	800	42463	0,035	8917
7	250	11374	0,030	2047	150	6824	0,030	1228	200	9099	0,040	2184	800	36397	0,040	8735
8	250	9952	0,035	2090	150	5971	0,035	1254	200	7962	0,045	2150	800	31847	0,045	8599
9	250	8846	0,040	2123	150	5308	0,040	1274	200	7077	0,047	1996	800	28309	0,047	7983
10	250	7962	0,045	2150	150	4777	0,045	1290	200	6369	0,050	1911	800	25478	0,050	7643
11	250	7238	0,047	2041	150	4343	0,047	1225	200	5790	0,057	1980	800	23162	0,057	7921
12	250	6635	0,050	1990	150	3981	0,050	1194	200	5308	0,065	2070	800	21231	0,065	8280
14	250	5687	0,057	1945	150	3412	0,057	1167	200	4550	0,072	1965	800	18198	0,072	7862
16	250	4976	0,065	1941	150	2986	0,065	1164	200	3981	0,080	1911	800	15924	0,080	7643
18	250	4423	0,072	1911	150	2654	0,072	1146	200	3539	0,100	2123	800	14154	0,100	8493
20	250	3981	0,080	1911	150	2389	0,080	1146	200	3185	0,120	2293	800	12739	0,120	9172

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

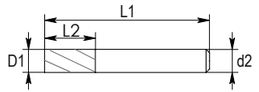
! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фреза концевая с плоским торцом, переменным углом наклона спирали для титана и специальных сплавов.

4.35/38-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции				
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Шейка	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2							
			Глубина резания a_p												
			0,8D1		0,8D1		-		Z		F	H	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.35/38-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.35/38-05	3	3	40	4	40	8	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.35/38-05	4	4	40	5	40	10	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.35/38-05	5	5	45	6	45	12	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.35/38-05	6	6	45	7	45	16	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.35/38-05	7	7	45	8	45	16	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.35/38-05	8	8	53	9	53	20	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.35/38-05	9	10	53	10	53	22	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.35/38-05	10	10	64	11	64	22	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.35/38-05	11	12	64	12	64	22	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.35/38-05	12	12	64	12	64	22	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.35/38-05	14	14	81	14	81	26	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.35/38-05	16	16	81	16	81	32	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.35/38-05	18	18	81	18	81	32	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.35/38-05	20	20	105	20	105	38	-	-	**4**	0,6D1	+	+	+	+	+

Для обработки жаропрочных сплавов. Высокопроизводительная обработка титановых сплавов, нержавеющей стали. Благодаря переменному углу наклона спирали и неравномерному шагу зубьев снижается вибрация и обеспечивается более лучшее качество обрабатываемой поверхности. Переменный угол наклона спирали повышает стойкость режущей кромки. При обработке труднообрабатываемых материалов обеспечивает более продолжительный срок службы инструмента.



P	M	K	N	S	H
				●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.35/38-05)

D1	Титан и титановые сплавы, HRC≤42				Титан и титановые сплавы, HRC≥42			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	90	14331	0,01	573	35	5573	0,008	178
3	90	9554	0,015	573	35	3715	0,010	149
4	90	7166	0,02	573	35	2787	0,012	134
5	90	5732	0,025	573	35	2229	0,014	125
6	90	4777	0,03	573	35	1858	0,015	111
7	90	4095	0,035	573	35	1592	0,017	108
8	90	3583	0,04	573	35	1393	0,025	139
9	90	3185	0,045	573	35	1238	0,030	149
10	90	2866	0,05	573	35	1115	0,035	156
11	90	2606	0,055	573	35	1013	0,038	154
12	90	2389	0,06	573	35	929	0,042	156
14	90	2047	0,065	532	35	796	0,047	150
16	90	1791	0,07	502	35	697	0,050	139
18	90	1592	0,08	510	35	619	0,065	161
20	90	1433	0,09	516	35	557	0,080	178

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

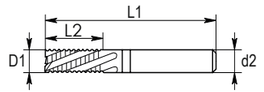
! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы для черновой обработки изделий из алюминия, алюминиевых и цветных сплавов с переменным углом наклона спирали со стружкоразделительными канавками . Фрезерование пазов черновое.

3.29/30/31-10

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EMB 2-3-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	2	3	-	-	40	8	-	-	**3**	1D1	+	+	-	-
EMB 3-3-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	3	3	-	-	40	8	65	22	**3**	1D1	+	+	-	-
EMB 4-4-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	4	4	-	-	40	10	65	22	**3**	1D1	+	+	-	-
EMB 5-5-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	5	5	-	-	45	12	65	22	**3**	1D1	+	+	-	-
EMB 6-6-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	6	6	-	-	45	16	65	25	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 7-7-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	7	7	-	-	45	16	65	25	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 8-8-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 9-10-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	9	10	-	-	53	22	81	38	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 10-10-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	10	10	-	-	64	22	81	38	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 11-12-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	11	12	-	-	64	22	81	38	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 12-12-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 14-14-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	14	14	-	-	81	26	110	50	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 16-16-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	16	16	-	-	81	32	110	50	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 18-18-**L1**-**L2**.3.29/30/31-10	18	18	-	-	81	32	150	65	**3**	1D1	+	+	+	-
EMB 20-20-**L1**-**L2**.3 .29/30/31-10	20	20	-	-	105	38	150	65	**3**	1D1	+	+	+	-

Фрезерование канавок и уступов, черновая и чистовая обработка алюминия, алюминиевых сплавов и сплавов цветных металлов. Возможна работа на максимальных режимах резания. Низкая вибрация, уменьшение перегрева инструмента, увеличение стойкости режущих кромок. Наличие износостойкого покрытия увеличивает стойкость инструмента на 40%.



P	M	K	N	S	H
			●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.29/30/31-10)

D1	Алюминиевые сплавы штампуемые (N)				Алюминиевое литье и Цветные сплавы (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	500	79618	0,01	2389	280	44586	0,007	936
3	500	53079	0,018	2866	280	29724	0,015	1338
4	500	39809	0,024	2866	280	22293	0,02	1338
5	500	31847	0,03	2866	280	17834	0,025	1338
6	500	26539	0,035	2787	280	14862	0,03	1338
7	500	22748	0,04	2730	280	12739	0,035	1338
8	500	19904	0,045	2687	280	11146	0,04	1338
9	500	17693	0,054	2866	280	9908	0,045	1338
10	500	15924	0,06	2866	280	8917	0,05	1338
11	500	14476	0,065	2823	280	8107	0,055	1338
12	500	13270	0,07	2787	280	7431	0,06	1338
14	500	11374	0,08	2730	280	6369	0,065	1242
16	500	9952	0,09	2687	280	5573	0,07	1170
18	500	8846	0,095	2521	280	4954	0,08	1189
20	500	7962	0,1	2389	280	4459	0,09	1204

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

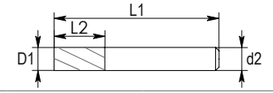
! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы концевые с плоским торцом для обработки изделий из алюминия, алюминиевых и цветных сплавов с переменным углом наклона спирали. Фрезерование чистовое, чистовая обработка.

4.40/42-10

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1,8D1		3D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.45-15	2	3	-	-	40	8	-	-	**4**	0,2D1	+	+	-	-
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.45-15	3	3	-	-	40	8	65	22	**4**	0,2D1	+	+	-	-
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.45-15	4	4	-	-	40	10	65	22	**4**	0,2D1	+	+	-	-
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.45-15	5	5	-	-	45	12	65	22	**4**	0,2D1	+	+	-	-
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.45-15	6	6	-	-	45	16	65	25	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.45-15	7	7	-	-	45	16	65	25	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.45-15	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.45-15	9	10	-	-	53	22	81	38	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.45-15	10	10	-	-	64	22	81	38	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.45-15	11	12	-	-	64	22	81	38	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.45-15	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.45-15	14	14	-	-	81	26	110	50	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.45-15	16	16	-	-	81	32	110	50	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.45-15	18	18	-	-	81	32	150	65	**4**	0,2D1	+	+	+	-
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.45-15	20	20	-	-	105	38	150	65	**4**	0,2D1	+	+	+	-

Фрезерование канавок и уступов, черновая и чистовая обработка алюминия, алюминиевых сплавов и сплавов цветных металлов. Возможна работа на максимальных режимах резания. Низкая вибрация, уменьшение перегрева инструмента, увеличение стойкости режущих кромок. Наличие износостойкого покрытия увеличивает стойкость инструмента на 40%.



P	M	K	N	S	H
			●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.40/42-10)

D1	Алюминиевые сплавы штампуемые (N)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	800	127389	0,022	11210	400	63694	0,022	5605
3	800	84926	0,025	8493	400	42463	0,025	4246
4	800	63694	0,027	6879	400	31847	0,027	3439
5	800	50955	0,028	5707	400	25478	0,028	2854
6	800	42463	0,03	5096	400	21231	0,03	2548
7	800	36397	0,04	5823	400	18198	0,04	2912
8	800	31847	0,045	5732	400	15924	0,045	2866
9	800	28309	0,047	5322	400	14154	0,047	2661
10	800	25478	0,05	5096	400	12739	0,05	2548
11	800	23162	0,057	5281	400	11581	0,057	2640
12	800	21231	0,065	5520	400	10616	0,065	2760
14	800	18198	0,07	5096	400	9099	0,07	2548
16	800	15924	0,08	5096	400	7962	0,08	2548
18	800	14154	0,095	5379	400	7077	0,095	2689
20	800	12739	0,12	6115	400	6369	0,12	3057

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

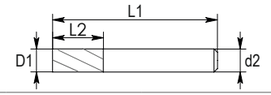
! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Фрезы для обработки изделий из алюминия, алюминиевых и цветных сплавов с переменным углом наклона спирали. Фрезерование пазов и черновая обработка.

3.39/40/41-10

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1,8D1		3D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	2	3	-	-	40	8	-	-	**3**	0,2D1	+	+	-	-
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	3	3	-	-	40	8	65	22	**3**	0,2D1	+	+	-	-
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	4	4	-	-	40	10	65	22	**3**	0,2D1	+	+	-	-
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	5	5	-	-	45	12	65	22	**3**	0,2D1	+	+	-	-
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	6	6	-	-	45	16	65	25	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	7	7	-	-	45	16	65	25	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	9	10	-	-	53	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	10	10	-	-	64	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	11	12	-	-	64	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	14	14	-	-	81	26	110	50	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	16	16	-	-	81	32	110	50	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	18	18	-	-	81	32	150	65	**3**	0,2D1	+	+	+	-
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.39/40/41-10	20	20	-	-	105	38	150	65	**3**	0,2D1	+	+	+	-

Фрезерование канавок и уступов, черновая и чистовая обработка алюминия, алюминиевых сплавов и сплавов цветных металлов. Возможна работа на максимальных режимах резания. Низкая вибрация, уменьшение перегрева инструмента, увеличение стойкости режущих кромок. Наличие износостойкого покрытия увеличивает стойкость инструмента на 40%.



P	M	K	N	S	H
			●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.39/40/41-10)

D1	Алюминиевые сплавы штампуемые (N)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	600	95541	0,025	7166	280	44586	0,02	2675
3	600	63694	0,03	5732	280	29724	0,025	2229
4	600	47771	0,035	5016	280	22293	0,027	1806
5	600	38217	0,04	4586	280	17834	0,029	1552
6	600	31847	0,045	4299	280	14862	0,03	1338
7	600	27298	0,047	3849	280	12739	0,037	1414
8	600	23885	0,05	3583	280	11146	0,045	1505
9	600	21231	0,057	3631	280	9908	0,047	1397
10	600	19108	0,065	3726	280	8917	0,05	1338
11	600	17371	0,077	4013	280	8107	0,057	1386
12	600	15924	0,08	3822	280	7431	0,065	1449
14	600	13649	0,091	3726	280	6369	0,077	1471
16	600	11943	0,12	4299	280	5573	0,08	1338
18	600	10616	0,13	4140	280	4954	0,091	1352
20	600	9554	0,15	4299	280	4459	0,12	1605

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений. При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.
Величина **fz** приведена для фрез серии **XL** , для серии **XXL** рекомендуется уменьшить подачу на зуб (**fz**) на 30% .
При фрезеровании канавок скорость резания и подача снижаются на 30%.

Шпоночные фрезы для обработки алюминия

2.35-15

Z2

35°

DIN 6535 HA

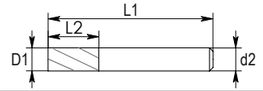
DIN 6535 HB

15°

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1, e8	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	**L2**	**L1**	**L2**	**L1**	**L2**						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1,8D1		2D1		Z		F	R	W	
EMK 2-3-**L1**-**L2**.2.35-15	2	3	40	3	40	8	-	-	**2**	1D1	-	-	-	-
EMK 3-3-**L1**-**L2**.2.35-15	3	3	40	4	40	8	65	22	**2**	1D1	-	-	-	-
EMK 4-4-**L1**-**L2**.2.35-15	4	4	40	5	40	10	65	22	**2**	1D1	-	-	-	-
EMK 5-5-**L1**-**L2**.2.35-15	5	5	45	6	45	12	65	22	**2**	1D1	-	-	-	-
EMK 6-6-**L1**-**L2**.2.35-15	6	6	45	7	45	16	65	25	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 7-7-**L1**-**L2**.2.35-15	7	7	45	8	45	16	65	25	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 8-8-**L1**-**L2**.2.35-15	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 9-10-**L1**-**L2**.2.35-15	9	10	53	10	53	22	81	38	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 10-10-**L1**-**L2**.2.35-15	10	10	64	11	64	22	81	38	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 11-12-**L1**-**L2**.2.35-15	11	12	64	12	64	22	81	38	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 12-12-**L1**-**L2**.2.35-15	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 14-14-**L1**-**L2**.2.35-15	14	14	81	14	81	26	110	50	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 16-16-**L1**-**L2**.2.35-15	16	16	81	16	81	32	110	50	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 18-18-**L1**-**L2**.2.35-15	18	18	81	18	81	32	150	65	**2**	1D1	-	-	+	-
EMK 20-20-**L1**-**L2**.2.35-15	20	20	105	20	105	38	150	65	**2**	1D1	-	-	+	-

* *При профильном фрезеровании a_e = 0,2D1.*

- Фрезерование канавок, черновая и чистовая обработка алюминия и алюминиевых сплавов.
- Максимальная подача и объём снимаемого материала.
- Также подходит для длинностружечного материала, вязкого материала и цветных металлов.
- Симметричная заточка торца для сверления и врезания под углом с постоянной подачей.
- Минимальная вибрация благодаря нанополировке режущих кромок и специальным значениям затыловок.
- Имеются фрезы с угловыми радиусами и занижением шеек для обработки уступов высотой до 5xD.



P	M	K	N	S	H
			●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.35-15)

D1	Алюминий и алюминиевые сплавы (N)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	360	57325	0,008	917	70	11146	0,008	178
3	360	38217	0,015	1146	70	7431	0,015	223
4	360	28662	0,02	1146	70	5573	0,02	223
5	360	22930	0,025	1146	70	4459	0,025	223
6	360	19108	0,031	1185	70	3715	0,031	230
7	360	16379	0,037	1212	70	3185	0,037	236
8	360	14331	0,042	1204	70	2787	0,042	234
9	360	12739	0,046	1172	70	2477	0,046	228
10	360	11465	0,05	1146	70	2229	0,05	223
11	360	10423	0,055	1146	70	2027	0,055	223
12	360	9554	0,06	1146	70	1858	0,06	223
14	360	8189	0,065	1065	70	1592	0,065	207
16	360	7166	0,07	1003	70	1393	0,07	195
18	360	6369	0,08	1019	70	1238	0,08	198
20	360	5732	0,09	1032	70	1115	0,09	201

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.

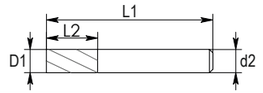
Шпоночные фрезы общего применения

2.30-12

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			0,5D1		0,5D1		1D1		Z		F	R	W	
EMK 2-3-**L1**-**L2**.2.30-12	2	3	40	3	40	8	-	-	**2**	1D1	+	+	-	+
EMK 3-3-**L1**-**L2**.2.30-12	3	3	40	4	40	8	65	22	**2**	1D1	+	+	-	+
EMK 4-4-**L1**-**L2**.2.30-12	4	4	40	5	40	10	65	22	**2**	1D1	+	+	-	+
EMK 5-5-**L1**-**L2**.2.30-12	5	5	45	6	45	12	65	22	**2**	1D1	+	+	-	+
EMK 6-6-**L1**-**L2**.2.30-12	6	6	45	7	45	16	65	25	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 7-7-**L1**-**L2**.2.30-12	7	7	45	8	45	16	65	25	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 8-8-**L1**-**L2**.2.30-12	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 9-10-**L1**-**L2**.2.30-12	9	10	53	10	53	22	81	38	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 10-10-**L1**-**L2**.2.30-12	10	10	64	11	64	22	81	38	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 11-12-**L1**-**L2**.2.30-12	11	12	64	12	64	22	81	38	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 12-12-**L1**-**L2**.2.30-12	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 14-14-**L1**-**L2**.2.30-12	14	14	81	14	81	26	110	50	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 16-16-**L1**-**L2**.2.30-12	16	16	81	16	81	32	110	50	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 18-18-**L1**-**L2**.2.30-12	18	18	81	18	81	32	150	65	**2**	1D1	+	+	+	+
EMK 20-20-**L1**-**L2**.2.30-12	20	20	105	20	105	38	150	65	**2**	1D1	+	+	+	+

* При профильном фрезеровании ae ≤ 0,1D1.

Шпоночные фрезы предназначены для обработки шпоночных пазов по ГОСТ 23360-80 с допусками Р9 в изделиях из сталей, в том числе закаленных (до 47 HRC).
Поле допуска на диаметр рабочей части её соответствует полю допуска обрабатываемого паза Р9. Геометрия торцовой режущей кромки позволяет осуществлять врезное фрезерование.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы (N)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	60	9554	0,001	19	45	28662	0,002	115	90	14331	0,001	29	500	79618	0,005	796	120	19108	0,004	153	40	6369	0,001	13
3	60	6369	0,002	25	45	42994	0,003	258	90	9554	0,002	38	500	53079	0,01	1062	120	12739	0,007	178	40	4246	0,002	17
4	60	4777	0,004	38	45	57325	0,005	573	90	7166	0,004	57	500	39809	0,013	1035	120	9554	0,01	191	40	3185	0,004	25
5	60	3822	0,006	46	45	71656	0,009	1290	90	5732	0,006	69	500	31847	0,02	1274	120	7643	0,014	214	40	2548	0,005	25
6	60	3185	0,008	51	45	85987	0,011	1892	90	4777	0,008	76	500	26539	0,024	1274	120	6369	0,017	217	40	2123	0,006	25
7	60	2730	0,01	55	45	100318	0,013	2608	90	4095	0,01	82	500	22748	0,028	1274	120	5460	0,02	218	40	1820	0,007	25
8	60	2389	0,012	57	45	114650	0,016	3669	90	3583	0,012	86	500	19904	0,032	1274	120	4777	0,024	229	40	1592	0,01	32
9	60	2123	0,013	55	45	128981	0,018	4643	90	3185	0,013	83	500	17693	0,035	1238	120	4246	0,027	229	40	1415	0,01	28
10	60	1911	0,015	57	45	143312	0,021	6019	90	2866	0,015	86	500	15924	0,038	1210	120	3822	0,03	229	40	1274	0,013	33
11	60	1737	0,017	59	45	157643	0,023	7252	90	2606	0,017	89	500	14476	0,042	1216	120	3474	0,033	229	40	1158	0,01	23
12	60	1592	0,018	57	45	171975	0,026	8943	90	2389	0,018	86	500	13270	0,046	1221	120	3185	0,036	229	40	1062	0,01	21
14	60	1365	0,02	55	45	200637	0,028	11236	90	2047	0,02	82	500	11374	0,05	1137	120	2730	0,039	213	40	910	0,015	27
16	60	1194	0,023	55	45	229299	0,032	14675	90	1791	0,023	82	500	9952	0,054	1075	120	2389	0,045	215	40	796	0,02	32
18	60	1062	0,025	53	45	257962	0,035	18057	90	1592	0,025	80	500	8846	0,06	1062	120	2123	0,051	217	40	708	0,22	311
20	60	955	0,028	54	45	286624	0,038	21783	90	1433	0,028	80	500	7962	0,066	1051	120	1911	0,057	218	40	637	0,023	29

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Шпоночные фрезы для труднообрабатываемых материалов

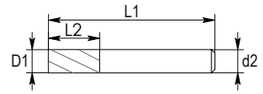
2.30-05

Z2 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 05° | R | 45°

Обозначение	D1	d2	Размеры, мм L L1	L L2	XL L1	XL L2	XXL L1	XXL L2	Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции: фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			Глубина резания a_p											
			0,5D1		0,5D1		1D1		Z		F	R	W	
EMK 2-3-**L1**-**L2**.2.30-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**2**	0,1D1	+	+	-	+
EMK 3-3-**L1**-**L2**.2.30-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**2**	0,1D1	+	+	-	+
EMK 4-4-**L1**-**L2**.2.30-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**2**	0,1D1	+	+	-	+
EMK 5-5-**L1**-**L2**.2.30-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**2**	0,1D1	+	+	-	+
EMK 6-6-**L1**-**L2**.2.30-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 7-7-**L1**-**L2**.2.30-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 8-8-**L1**-**L2**.2.30-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 9-10-**L1**-**L2**.2.30-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 10-10-**L1**-**L2**.2.30-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 11-12-**L1**-**L2**.2.30-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 12-12-**L1**-**L2**.2.30-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 14-14-**L1**-**L2**.2.30-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 16-16-**L1**-**L2**.2.30-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 18-18-**L1**-**L2**.2.30-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**2**	0,1D1	+	+	+	+
EMK 20-20-**L1**-**L2**.2.30-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**2**	0,1D1	+	+	+	+

* При профильном фрезеровании $a_e \leq 0,1D1$.

Шпоночные фрезы предназначены для обработки шпоночных пазов по ГОСТ 23360-80 с допусками P9 в изделиях из сталей, в том числе закаленных (до 47 HRC).
Поле допуска на диаметр рабочей части e8 соответствует полю допуска обрабатываемого паза P9. Геометрия торцовой режущей кромки позволяет осуществлять врезное фрезерование.



P	M	K	N	S	H
○	○	○		●	●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.30-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	75	11943	0,004	96	50	7962	0,004	64	100	15924	0,002	70	50	7962	0,002	32	40/30	6369 / 4777	0,002	25/19
3	75	7962	0,006	96	50	5308	0,006	64	100	10616	0,003	70	50	5308	0,003	32	40/30	4246 / 3185	0,003	25/19
4	75	5971	0,008	96	50	3981	0,008	64	100	7962	0,004	70	50	3981	0,004	32	40/30	3185 / 2389	0,004	25/19
5	75	4777	0,010	96	50	3185	0,010	64	100	6369	0,005	70	50	3185	0,005	32	40/30	2548 / 1911	0,005	25/19
6	75	3981	0,012	96	50	2654	0,012	64	100	5308	0,007	70	50	2654	0,007	37	40/30	2123 / 1592	0,007	30/22
7	75	3412	0,014	96	50	2275	0,014	64	100	4550	0,008	70	50	2275	0,008	36	40/30	1820 / 1365	0,008	29/22
8	75	2986	0,016	96	50	1990	0,016	64	100	3981	0,009	70	50	1990	0,009	36	40/30	1592 / 1194	0,009	29/21
9	75	2654	0,018	96	50	1769	0,018	64	100	3539	0,010	70	50	1769	0,01	35	40/30	1415 / 1062	0,01	28/21
10	75	2389	0,020	96	50	1592	0,020	64	100	3185	0,011	70	50	1592	0,011	35	40/30	1274 / 955	0,011	28/21
11	75	2171	0,022	96	50	1448	0,022	64	100	2895	0,012	70	50	1448	0,012	35	40/30	1158 / 869	0,012	28/21
12	75	1990	0,024	96	50	1327	0,024	64	100	2654	0,013	70	50	1327	0,013	35	40/30	1062 / 796	0,013	28/21
14	75	1706	0,028	96	50	1137	0,028	64	100	2275	0,015	70	50	1137	0,015	34	40/30	910 / 682	0,015	27/20
16	75	1493	0,032	96	50	995	0,032	64	100	1990	0,018	70	50	995	0,018	36	40/30	796 / 597	0,018	29/21
18	75	1327	0,036	96	50	885	0,036	64	100	1769	0,020	70	50	885	0,02	35	40/30	708 / 531	0,02	28/21
20	75	1194	0,040	96	50	796	0,040	64	100	1592	0,022	70	50	796	0,022	35	40/30	637 / 478	0,022	28/21

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

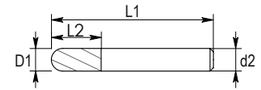
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Шпоночные фрезы фасонные общего применения и для труднообрабатываемых материалов

2.30-10

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции	
	D1	d2	L		XL		XXL				Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2				
			Глубина резания a_p									
			0,15D1		0,15D1		0,2D1		Z		W	
EMKC 2-3-**L1**-**L2**.2.30-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**2**	0,15D1	-	+
EMKC 3-3-**L1**-**L2**.2.30-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**2**	0,15D1	-	+
EMKC 4-4-**L1**-**L2**.2.30-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**2**	0,15D1	-	+
EMKC 5-5-**L1**-**L2**.2.30-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**2**	0,15D1	-	+
EMKC 6-6-**L1**-**L2**.2.30-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 7-7-**L1**-**L2**.2.30-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 8-8-**L1**-**L2**.2.30-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 9-10-**L1**-**L2**.2.30-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 10-10-**L1**-**L2**.2.30-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 11-12-**L1**-**L2**.2.30-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 12-12-**L1**-**L2**.2.30-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 14-14-**L1**-**L2**.2.30-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 16-16-**L1**-**L2**.2.30-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 18-18-**L1**-**L2**.2.30-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**2**	0,15D1	+	+
EMKC 20-20-**L1**-**L2**.2.30-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**2**	0,15D1	+	+

Шпоночные фрезы предназначены для обработки шпоночных пазов по ГОСТ 23360-80 с допусками P9 в изделиях из сталей, в том числе закаленных (до 47 HRC).
Поле допуска на диаметр рабочей части e8 соответствует полю допуска обрабатываемого паза P9. Геометрия торцовой режущей кромки позволяет осуществлять врезное фрезерование.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	●	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.30-05)

D1	Сталь общего применения / быстрорежущие и рессорно-пружинные стали (P)			Нержавеющая сталь (M)			Чугун (K)			Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)			Титан и титановые сплавы (S)			Закаленная сталь (H)		
	Vc*	n	fz	Vc*	n	fz	Vc*	n	fz	Vc*	n	fz	Vc*	n	fz	Vc*	n	fz
мм	м/мин	об/мин	мм	м/мин	об/мин	мм	м/мин	об/мин	мм	м/мин	об/мин	мм	м/мин	об/мин	мм	м/мин	об/мин	мм
2	130/90	20701/14331	0,007	80	12739	0,007	150	23885	0,007	800/250	127389/39809	0,008	50	7962	0,005	50	7962	0,004
3	130/90	13800/9554	0,010	80	8493	0,010	150	15924	0,010	800/250	84926/26539	0,015	50	5308	0,01	50	5308	0,007
4	130/90	10350/7166	0,015	80	6369	0,015	150	11943	0,015	800/250	63694/19904	0,020	50	3981	0,015	50	3981	0,010
5	130/90	8280/5732	0,022	80	5096	0,022	150	9554	0,022	800/250	50955/15924	0,025	50	3185	0,02	50	3185	0,014
6	130/90	6900/4777	0,027	80	4246	0,027	150	7962	0,027	800/250	42463/13270	0,031	50	2654	0,024	50	2654	0,017
7	130/90	5914/4095	0,031	80	3640	0,031	150	6824	0,031	800/250	36397/11374	0,037	50	2275	0,027	50	2275	0,020
8	130/90	5175/3583	0,035	80	3185	0,035	150	5971	0,035	800/250	31847/9952	0,042	50	1990	0,032	50	1990	0,024
9	130/90	4600/3185	0,040	80	2831	0,040	150	5308	0,040	800/250	28309/8846	0,045	50	1769	0,035	50	1769	0,027
10	130/90	4140/2866	0,044	80	2548	0,044	150	4777	0,044	800/250	25478/7962	0,050	50	1592	0,038	50	1592	0,030
11	130/90	3764/2606	0,047	80	2316	0,047	150	4343	0,047	800/250	23162/7238	0,055	50	1448	0,044	50	1448	0,033
12	130/90	3450/2389	0,052	80	2123	0,052	150	3981	0,052	800/250	21231/6635	0,059	50	1327	0,046	50	1327	0,036
14	130/90	2957/2047	0,057	80	1820	0,057	150	3412	0,057	800/250	18198/5687	0,065	50	1137	0,05	50	1137	0,040
16	130/90	2588/1791	0,063	80	1592	0,063	150	2986	0,063	800/250	15924/4976	0,071	50	995	0,054	50	995	0,045
18	130/90	2300/1592	0,072	80	1415	0,072	150	2654	0,072	800/250	14154/4423	0,080	50	885	0,06	50	885	0,051
20	130/90	2070/1433	0,080	80	1274	0,080	150	2389	0,080	800/250	12739/3981	0,090	50	796	0,066	50	796	0,057

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

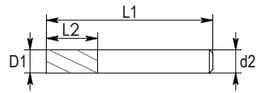
Концевые фрезы с плоским торцом общего применения

3.30-05

Z3 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 05° | LR | 45°

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			0,5D1		0,75D1		1D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.30-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**3**	0,3D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.30-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**3**	0,3D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.30-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**3**	0,3D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.30-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**3**	0,3D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.30-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.30-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.30-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.30-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.30-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.30-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.30-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.30-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.30-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.30-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**3**	0,3D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.30-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**3**	0,3D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e=1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.30-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	110	17516	0,004	210	50	7962	0,004	100	90	14331	0,002	90	40	6369	0,002	39
3	110	11677	0,006	210	50	5308	0,006	100	90	9554	0,003	90	40	4246	0,003	39
4	110	8758	0,008	210	50	3981	0,008	100	90	7166	0,004	90	40	3185	0,004	39
5	110	7006	0,010	210	50	3185	0,010	100	90	5732	0,005	90	40	2548	0,005	39
6	110	5839	0,012	210	50	2654	0,013	100	90	4777	0,006	90	40	2123	0,006	39
7	110	5005	0,014	210	50	2275	0,015	100	90	4095	0,007	90	40	1820	0,007	39
8	110	4379	0,016	210	50	1990	0,017	100	90	3583	0,008	90	40	1592	0,008	39
9	110	3892	0,018	210	50	1769	0,019	100	90	3185	0,009	90	40	1415	0,009	39
10	110	3503	0,020	210	50	1592	0,021	100	90	2866	0,010	90	40	1274	0,010	39
11	110	3185	0,022	210	50	1448	0,023	100	90	2606	0,012	90	40	1158	0,011	39
12	110	2919	0,024	210	50	1327	0,026	100	90	2389	0,013	90	40	1062	0,012	39
14	110	2502	0,028	210	50	1137	0,029	100	90	2047	0,015	90	40	910	0,014	39
16	110	2189	0,032	210	50	995	0,033	100	90	1791	0,017	90	40	796	0,016	39
18	110	1946	0,036	210	50	885	0,038	100	90	1592	0,019	90	40	708	0,018	39
20	110	1752	0,040	210	50	796	0,042	100	90	1433	0,021	90	40	637	0,020	39

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

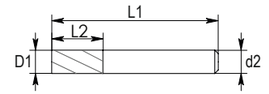
Концевые фрезы с плоским торцом общего применения

4.30-05

Z4 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 05° | R | 45°

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.30-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.30-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.30-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.30-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.30-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.30-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.30-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.30-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.30-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.30-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.30-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.30-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.30-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.30-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.30-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e =1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,003	260	90	14331	0,004	248	170	27070	0,003	286	40	6369	0,002	39
3	150	15924	0,004	260	90	9554	0,006	248	170	18047	0,004	286	40	4246	0,002	39
4	150	11943	0,005	260	90	7166	0,009	248	170	13535	0,005	286	40	3185	0,003	39
5	150	9554	0,007	260	90	5732	0,011	248	170	10828	0,007	286	40	2548	0,004	39
6	150	7962	0,008	260	90	4777	0,013	248	170	9023	0,008	286	40	2123	0,005	39
7	150	6824	0,010	260	90	4095	0,015	248	170	7734	0,009	286	40	1820	0,005	39
8	150	5971	0,011	260	90	3583	0,017	248	170	6768	0,011	286	40	1592	0,006	39
9	150	5308	0,012	260	90	3185	0,019	248	170	6016	0,012	286	40	1415	0,007	39
10	150	4777	0,014	260	90	2866	0,022	248	170	5414	0,013	286	40	1274	0,008	39
11	150	4343	0,015	260	90	2606	0,024	248	170	4922	0,015	286	40	1158	0,008	39
12	150	3981	0,016	260	90	2389	0,026	248	170	4512	0,016	286	40	1062	0,009	39
14	150	3412	0,019	260	90	2047	0,030	248	170	3867	0,018	286	40	910	0,011	39
16	150	2986	0,022	260	90	1791	0,035	248	170	3384	0,021	286	40	796	0,012	39
18	150	2654	0,024	260	90	1592	0,039	248	170	3008	0,024	286	40	708	0,014	39
20	150	2389	0,027	260	90	1433	0,043	248	170	2707	0,026	286	40	637	0,015	39

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

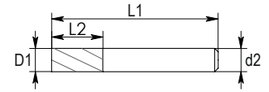
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом общего применения

5.30-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1,5D1		3D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.5.30-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.5.30-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.5.30-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.5.30-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.5.30-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.5.30-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.5.30-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.5.30-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.5.30-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.5.30-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.5.30-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.5.30-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.5.30-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.5.30-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.5.30-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**5**	0,05D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e =1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (5.30-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	209	33280	0,002	260	70	11146	0,004	242	100	15924	0,004	286	40	6369	0,001	39
3	209	22187	0,002	260	70	7431	0,007	242	100	10616	0,005	286	40	4246	0,002	39
4	209	16640	0,003	260	70	5573	0,009	242	100	7962	0,007	286	40	3185	0,002	39
5	209	13312	0,004	260	70	4459	0,011	242	100	6369	0,009	286	40	2548	0,003	39
6	209	11093	0,005	260	70	3715	0,013	242	100	5308	0,011	286	40	2123	0,004	39
7	209	9509	0,005	260	70	3185	0,015	242	100	4550	0,013	286	40	1820	0,004	39
8	209	8320	0,006	260	70	2787	0,017	242	100	3981	0,014	286	40	1592	0,005	39
9	209	7396	0,007	260	70	2477	0,020	242	100	3539	0,016	286	40	1415	0,006	39
10	209	6656	0,008	260	70	2229	0,022	242	100	3185	0,018	286	40	1274	0,006	39
11	209	6051	0,009	260	70	2027	0,024	242	100	2895	0,020	286	40	1158	0,007	39
12	209	5547	0,009	260	70	1858	0,026	242	100	2654	0,022	286	40	1062	0,007	39
14	209	4754	0,011	260	70	1592	0,030	242	100	2275	0,025	286	40	910	0,009	39
16	209	4160	0,012	260	70	1393	0,035	242	100	1990	0,029	286	40	796	0,010	39
18	209	3698	0,014	260	70	1238	0,039	242	100	1769	0,032	286	40	708	0,011	39
20	209	3328	0,016	260	70	1115	0,043	242	100	1592	0,036	286	40	637	0,012	39

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

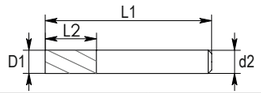
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом общего применения и для труднообрабатываемых материалов

6.30-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1,5D1		3D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.6.30-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**6**	0,025D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.6.30-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**6**	0,025D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.6.30-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**6**	0,025D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.6.30-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**6**	0,025D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.6.30-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.6.30-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.6.30-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.6.30-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.6.30-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.6.30-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.6.30-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.6.30-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.6.30-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.6.30-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**6**	0,025D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.6.30-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**6**	0,025D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e =1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (6.30-06)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	209	33280	0,001	260	70	11146	0,004	242	100	15924	0,003	286	40	6369	0,001	39	40/30	6369/4777	0,001	38/29
3	209	22187	0,002	260	70	7431	0,005	242	100	10616	0,004	286	40	4246	0,002	39	40/30	4246/3185	0,002	51/38
4	209	16640	0,003	260	70	5573	0,007	242	100	7962	0,006	286	40	3185	0,002	39	40/30	3185/2389	0,002	38/29
5	209	13312	0,003	260	70	4459	0,009	242	100	6369	0,007	286	40	2548	0,003	39	40/30	2548/1911	0,003	46/34
6	209	11093	0,004	260	70	3715	0,011	242	100	5308	0,009	286	40	2123	0,004	39	40/30	2123/1592	0,004	51/38
7	209	9509	0,005	260	70	3185	0,013	242	100	4550	0,010	286	40	1820	0,004	39	40/30	1820/1365	0,004	44/33
8	209	8320	0,005	260	70	2787	0,014	242	100	3981	0,012	286	40	1592	0,005	39	40/30	1592/1194	0,005	48/36
9	209	7396	0,006	260	70	2477	0,016	242	100	3539	0,013	286	40	1415	0,006	39	40/30	1415/1062	0,006	51/38
10	209	6656	0,007	260	70	2229	0,018	242	100	3185	0,015	286	40	1274	0,006	39	40/30	1274/955	0,006	46/34
11	209	6051	0,007	260	70	2027	0,020	242	100	2895	0,016	286	40	1158	0,007	39	40/30	1158/869	0,007	49/36
12	209	5547	0,008	260	70	1858	0,026	290	100	2654	0,018	286	40	1062	0,007	39	40/30	1062/796	0,007	45/33
14	209	4754	0,009	260	70	1592	0,025	242	100	2275	0,021	286	40	910	0,009	39	40/30	910/682	0,009	49/37
16	209	4160	0,010	260	70	1393	0,029	242	100	1990	0,024	286	40	796	0,010	39	40/30	796/597	0,010	48/36
18	209	3698	0,012	260	70	1238	0,033	242	100	1769	0,027	286	40	708	0,011	39	40/30	708/531	0,011	47/35
20	209	3328	0,013	260	70	1115	0,036	242	100	1592	0,030	286	40	637	0,012	39	40/30	637/478	0,012	46/34

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

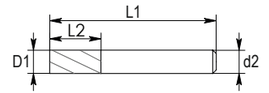
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом общего применения

3.30-12

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			0,5D1		0,75D1		1D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.30-12	2	3	40	3	40	8	-	-	**3**	0,15D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.30-12	3	3	40	4	40	8	65	22	**3**	0,15D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.30-12	4	4	40	5	40	10	65	22	**3**	0,15D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.30-12	5	5	45	6	45	12	65	22	**3**	0,15D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.30-12	6	6	45	7	45	16	65	25	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.30-12	7	7	45	8	45	16	65	25	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.30-12	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.30-12	9	10	53	10	53	22	81	38	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.30-12	10	10	64	11	64	22	81	38	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.30-12	11	12	64	12	64	22	81	38	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.30-12	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.30-12	14	14	81	14	81	26	110	50	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.30-12	16	16	81	16	81	32	110	50	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.30-12	18	18	81	18	81	32	150	65	**3**	0,15D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.30-12	20	20	105	20	105	38	150	65	**3**	0,15D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e =1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	●	●	●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	110	17516	0,006	315	50	7962	0,006	143	120	19108	0,006	344	260/150	41401/23885	0,006	745/430	40	6369	0,006	115	60	9554	0,006	172
3	110	11677	0,010	350	50	5308	0,010	159	120	12739	0,010	382	260/150	27601/15924	0,010	828/478	40	4246	0,010	127	60	6369	0,010	191
4	110	8758	0,020	525	50	3981	0,020	239	120	9554	0,020	573	260/150	20701/11943	0,020	1242/717	40	3185	0,020	191	60	4777	0,020	287
5	110	7006	0,030	631	50	3185	0,030	287	120	7643	0,030	688	260/150	16561/9554	0,030	1490/860	40	2548	0,030	229	60	3822	0,030	344
6	110	5839	0,040	701	50	2654	0,040	318	120	6369	0,040	764	260/150	13800/7962	0,040	1656/955	40	2123	0,040	255	60	3185	0,040	382
7	110	5005	0,050	751	50	2275	0,050	341	120	5460	0,050	819	260/150	11829/6824	0,050	1774/1024	40	1820	0,050	273	60	2730	0,050	409
8	110	4379	0,060	788	50	1990	0,060	358	120	4777	0,060	860	260/150	10350/5971	0,060	1863/1075	40	1592	0,060	287	60	2389	0,060	430
9	110	3892	0,060	701	50	1769	0,060	318	120	4246	0,060	764	260/150	9200/5308	0,060	1656/955	40	1415	0,060	255	60	2123	0,060	382
10	110	3503	0,060	631	50	1592	0,060	287	120	3822	0,060	688	260/150	8280/4777	0,060	1490/860	40	1274	0,060	229	60	1911	0,060	344
11	110	3185	0,070	669	50	1448	0,070	304	120	3474	0,070	730	260/150	7528/4343	0,070	1581/912	40	1158	0,070	243	60	1737	0,070	365
12	110	2919	0,070	613	50	1327	0,070	279	120	3185	0,070	669	260/150	6900/3981	0,070	1449/836	40	1062	0,070	223	60	1592	0,070	334
14	110	2502	0,080	601	50	1137	0,080	273	120	2730	0,080	655	260/150	5914/3412	0,080	1419/819	40	910	0,080	218	60	1365	0,080	328
16	110	2189	0,100	657	50	995	0,100	299	120	2389	0,100	717	260/150	5175/2986	0,100	1553/896	40	796	0,100	239	60	1194	0,100	358
18	110	1946	0,100	584	50	885	0,100	265	120	2123	0,100	637	260/150	4600/2654	0,100	1380/796	40	708	0,100	212	60	1062	0,100	318
20	110	1752	0,100	525	50	796	0,100	239	120	1911	0,100	573	260/150	4140/2389	0,100	1242/717	40	637	0,100	191	60	955	0,100	287

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

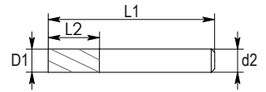
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом общего применения

4.30-12

Обозначение	D1	d2	L		XL		XXL		Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
			L1	**L2**	**L1**	**L2**	**L1**	**L2**			Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			Глубина резания a_p											
			1D1		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.30-12	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.30-12	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.30-12	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.30-12	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.30-12	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.30-12	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.30-12	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.30-12	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.30-12	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.30-12	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.30-12	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.30-12	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.30-12	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.30-12	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.30-12	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e =1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	●	●	●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	110	17516	0,006	420	80	12739	0,006	306	100	15924	0,006	382	800/450	127389/71656	0,006	3057/1720	40	6369	0,006	153	35/30	5573/ 4777	0,006	134/115
3	110	11677	0,01	467	80	8493	0,01	340	100	10616	0,01	425	800/450	84926/47771	0,010	3397/1911	40	4246	0,010	170	35/30	3715/ 3185	0,01	149/127
4	110	8758	0,02	701	80	6369	0,02	510	100	7962	0,02	637	800/450	63694/35828	0,020	5096/2866	40	3185	0,020	255	35/30	2787/ 2389	0,02	223/191
5	110	7006	0,03	841	80	5096	0,03	611	100	6369	0,03	764	800/450	50955/28662	0,030	6115/3439	40	2548	0,030	306	35/30	2229/ 1911	0,03	268/229
6	110	5839	0,04	934	80	4246	0,04	679	100	5308	0,04	849	800/450	42463/23885	0,040	6794/3822	40	2123	0,040	340	35/30	1858/ 1592	0,04	297/255
7	110	5005	0,05	1001	80	3640	0,05	728	100	4550	0,05	910	800/450	36397/20473	0,050	7279/4095	40	1820	0,050	364	35/30	1592/ 1365	0,05	318/273
8	110	4379	0,06	1051	80	3185	0,06	764	100	3981	0,06	955	800/450	31847/17914	0,060	7643/4299	40	1592	0,060	382	35/30	1393/ 1194	0,06	334/287
9	110	3892	0,06	934	80	2831	0,06	679	100	3539	0,06	849	800/450	28309/15923	0,060	6794/3822	40	1415	0,060	340	35/30	1238/ 1062	0,06	297/255
10	110	3503	0,06	841	80	2548	0,06	611	100	3185	0,06	764	800/450	25478/14331	0,060	6115/3439	40	1274	0,060	306	35/30	1115/ 955	0,06	268/229
11	110	3185	0,07	892	80	2316	0,07	649	100	2895	0,07	811	800/450	23162/13028	0,070	6485/3648	40	1158	0,070	324	35/30	1013/ 869	0,07	284/243
12	110	2919	0,07	817	80	2123	0,07	594	100	2654	0,07	743	800/450	21231/11943	0,070	5945/3344	40	1062	0,070	297	35/30	929/ 796	0,07	260/223
14	110	2502	0,08	801	80	1820	0,08	582	100	2275	0,08	728	800/450	18198/10237	0,080	5823/3276	40	910	0,080	291	35/30	796/ 682	0,08	255/218
16	110	2189	0,1	876	80	1592	0,1	637	100	1990	0,1	796	800/450	15924/8957	0,100	6369/3583	40	796	0,100	318	35/30	697/ 597	0,1	279/239
18	110	1946	0,1	778	80	1415	0,1	566	100	1769	0,1	708	800/450	14154/7962	0,100	5662/3185	40	708	0,100	283	35/30	619/ 531	0,1	248/212
20	110	1752	0,1	701	80	1274	0,1	510	100	1592	0,1	637	800/450	12739/7166	0,100	5096/2866	40	637	0,100	255	35/30	557/ 478	0,1	223/191

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

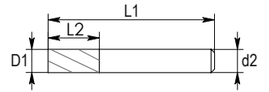
Концевые фрезы с плоским торцом общего применения

5.30-12

Z5 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 12° | R | 45°

Обозначение	D1	d2	Размеры, мм						Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
			L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1,5D1		3D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.5.30-12	2	3	40	3	40	8	-	-	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.5.30-12	3	3	40	4	40	8	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.5.30-12	4	4	40	5	40	10	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.5.30-12	5	5	45	6	45	12	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.5.30-12	6	6	45	7	45	16	65	25	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.5.30-12	7	7	45	8	45	16	65	25	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.5.30-12	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.5.30-12	9	10	53	10	53	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.5.30-12	10	10	64	11	64	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.5.30-12	11	12	64	12	64	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.5.30-12	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.5.30-12	14	14	81	14	81	26	110	50	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.5.30-12	16	16	81	16	81	32	110	50	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.5.30-12	18	18	81	18	81	32	150	65	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.5.30-12	20	20	105	20	105	38	150	65	**5**	0,05D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e =1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (5.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,006	717	120	19108	0,006	573	140	22293	0,006	669	730/400	116242/63694	0,006	3487/1911	40	6369	0,006	191	60/30	9554/777	0,006	287/143
3	150	15924	0,01	796	120	12739	0,01	637	140	14862	0,01	743	730/400	77495/42463	0,01	3875/2123	40	4246	0,01	212	60/30	6369/185	0,01	318/159
4	150	11943	0,02	1194	120	9554	0,02	955	140	11146	0,02	1115	730/400	58121/31847	0,02	5812/3185	40	3185	0,02	318	60/30	4777/389	0,02	478/239
5	150	9554	0,03	1433	120	7643	0,03	1146	140	8917	0,03	1338	730/400	46497/25478	0,03	6975/3822	40	2548	0,03	382	60/30	3822/911	0,03	573/287
6	150	7962	0,04	1592	120	6369	0,04	1274	140	7431	0,04	1486	730/400	38747/21231	0,04	7749/4246	40	2123	0,04	425	60/30	3185/592	0,04	637/318
7	150	6824	0,05	1706	120	5460	0,05	1365	140	6369	0,05	1592	730/400	33212/18198	0,05	8303/4550	40	1820	0,05	455	60/30	2730/365	0,05	682/341
8	150	5971	0,06	1791	120	4777	0,06	1433	140	5573	0,06	1672	730/400	29061/15924	0,06	8718/4777	40	1592	0,06	478	60/30	2389/194	0,06	717/358
9	150	5308	0,06	1592	120	4246	0,06	1274	140	4954	0,06	1486	730/400	25832/14154	0,06	7749/4246	40	1415	0,06	425	60/30	2123/062	0,06	637/318
10	150	4777	0,06	1433	120	3822	0,06	1146	140	4459	0,06	1338	730/400	23248/12739	0,06	6975/3822	40	1274	0,06	382	60/30	1911/55	0,06	573/287
11	150	4343	0,07	1520	120	3474	0,07	1216	140	4053	0,07	1419	730/400	21135/11581	0,07	7397/4053	40	1158	0,07	405	60/30	1737/69	0,07	608/304
12	150	3981	0,07	1393	120	3185	0,07	1115	140	3715	0,07	1300	730/400	19374/10616	0,07	6781/3715	40	1062	0,07	372	60/30	1592/96	0,07	557/279
14	150	3412	0,08	1365	120	2730	0,08	1092	140	3185	0,08	1274	730/400	16606/9099	0,08	6642/3640	40	910	0,08	364	60/30	1365/82	0,08	546/273
16	150	2986	0,1	1493	120	2389	0,1	1194	140	2787	0,1	1393	730/400	14530/7962	0,1	7265/3981	40	796	0,1	398	60/30	1194/97	0,1	597/299
18	150	2654	0,1	1327	120	2123	0,1	1062	140	2477	0,1	1238	730/400	12916/7077	0,1	6458/3539	40	708	0,1	354	60/30	1062/31	0,1	531/265
20	150	2389	0,1	1194	120	1911	0,1	955	140	2229	0,1	1115	730/400	11624/6369	0,1	5812/3185	40	637	0,1	318	60/30	955/78	0,1	478/239

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

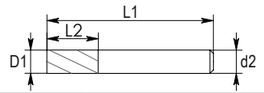
Концевые фрезы с плоским торцом общего применения

6.30-12

Z6 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 12° | LR | 45°

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e*	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		1,5D1		3D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.6.30-12	2	3	40	3	40	8	-	-	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.6.30-12	3	3	40	4	40	8	65	22	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.6.30-12	4	4	40	5	40	10	65	22	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.6.30-12	5	5	45	6	45	12	65	22	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.6.30-12	6	6	45	7	45	16	65	25	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.6.30-12	7	7	45	8	45	16	65	25	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.6.30-12	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.6.30-12	9	10	53	10	53	22	81	38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.6.30-12	10	10	64	11	64	22	81	38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.6.30-12	11	12	64	12	64	22	81	38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.6.30-12	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.6.30-12	14	14	81	14	81	26	110	50	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.6.30-12	16	16	81	16	81	32	110	50	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.6.30-12	18	18	81	18	81	32	150	65	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.6.30-12	20	20	105	20	105	38	150	65	**6**	0,05D1	+	+	+	+

* При обработке пазов a_e=1D1.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (6.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf	Vc**	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	200	31847	0,006	1146	110	17516	0,006	631	130	20701	0,006	745	40	6369	0,006	229	60 / 40	9554 / 6369	0,006	344 / 229
3	200	21231	0,01	1274	110	11677	0,01	701	130	13800	0,01	828	40	4246	0,01	255	60 / 40	6369 / 4246	0,01	382 / 255
4	200	15924	0,02	1911	110	8758	0,02	1051	130	10350	0,02	1242	40	3185	0,02	382	60 / 40	4777 / 3185	0,02	573 / 382
5	200	12739	0,03	2293	110	7006	0,03	1261	130	8280	0,03	1490	40	2548	0,03	459	60 / 40	3822 / 2548	0,03	688 / 459
6	200	10616	0,04	2548	110	5839	0,04	1401	130	6900	0,04	1656	40	2123	0,04	510	60 / 40	3185 / 2123	0,04	764 / 510
7	200	9099	0,05	2730	110	5005	0,05	1501	130	5914	0,05	1774	40	1820	0,05	546	60 / 40	2730 / 1820	0,05	819 / 546
8	200	7962	0,06	2866	110	4379	0,06	1576	130	5175	0,06	1863	40	1592	0,06	573	60 / 40	2389 / 1592	0,06	860 / 573
9	200	7077	0,06	2548	110	3892	0,06	1401	130	4600	0,06	1656	40	1415	0,06	510	60 / 40	2123 / 1415	0,06	764 / 510
10	200	6369	0,06	2293	110	3503	0,06	1261	130	4140	0,06	1490	40	1274	0,06	459	60 / 40	1911 / 1274	0,06	688 / 459
11	200	5790	0,07	2432	110	3185	0,07	1338	130	3764	0,07	1581	40	1158	0,07	486	60 / 40	1737 / 1158	0,07	730 / 486
12	200	5308	0,07	2229	110	2919	0,07	1226	130	3450	0,07	1449	40	1062	0,07	446	60 / 40	1592 / 1062	0,07	669 / 446
14	200	4550	0,08	2184	110	2502	0,08	1201	130	2957	0,08	1419	40	910	0,08	437	60 / 40	1365 / 910	0,08	655 / 437
16	200	3981	0,1	2389	110	2189	0,1	1314	130	2588	0,1	1553	40	796	0,1	478	60 / 40	1194 / 796	0,1	717 / 478
18	200	3539	0,1	2123	110	1946	0,1	1168	130	2300	0,1	1380	40	708	0,1	425	60 / 40	1062 / 708	0,1	637 / 425
20	200	3185	0,1	1911	110	1752	0,1	1051	130	2070	0,1	1242	40	637	0,1	382	60 / 40	955 / 637	0,1	573 / 382

** Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

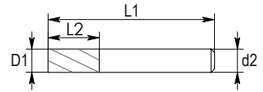
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

3.45-00

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик WeldOn	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			(0,7-1)D1		(0,7-1)D1		(1-1,5)D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.45-00	2	3	40	3	40	8	-	-	**3**	0,05D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.45-00	3	3	40	4	40	8	65	22	**3**	0,05D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.45-00	4	4	40	5	40	10	65	22	**3**	0,05D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.45-00	5	5	45	6	45	12	65	22	**3**	0,05D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.45-00	6	6	45	7	45	16	65	25	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.45-00	7	7	45	8	45	16	65	25	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.45-00	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.45-00	9	10	53	10	53	22	81	38	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.45-00	10	10	64	11	64	22	81	38	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.45-00	11	12	64	12	64	22	81	38	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.45-00	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.45-00	14	14	81	14	81	26	110	50	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.45-00	16	16	81	16	81	32	110	50	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.45-00	18	18	81	18	81	32	150	65	**3**	0,05D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.45-00	20	20	105	20	105	38	150	65	**3**	0,05D1	+	+	+	+

Для высокоскоростной обработки глубина резания a_p = 0,5 относительно базовых значений, ширину резания следует уменьшить в 2,5 раза.
Применяются для получистовой и чистовой обработки закаленных сталей твердостью до 70 HRC. При наличии износостойкого покрытия значительно продлевается срок службы инструмента.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.45-00)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	120	19108	0,006	344	90	14331	0,004	172	160	25478	0,006	459	75	11943	0,002	72	55	8758	0,002	53	45	7166	0,002	43
3	120	12739	0,01	382	90	9554	0,006	172	160	16985	0,01	510	60	6369	0,003	57	55	5839	0,003	53	45	4777	0,003	43
4	120	9554	0,02	573	90	7166	0,008	172	160	12739	0,02	764	60	4777	0,004	57	55	4379	0,004	53	45	3583	0,004	43
5	120	7643	0,03	688	90	5732	0,009	155	160	10191	0,03	917	60	3822	0,004	46	55	3503	0,004	42	45	2866	0,004	34
6	120	6369	0,04	764	90	4777	0,01	143	160	8493	0,04	1019	60	3185	0,005	48	55	2919	0,005	44	45	2389	0,005	36
7	120	5460	0,05	819	90	4095	0,02	246	160	7279	0,05	1092	60	2730	0,006	49	55	2502	0,006	45	45	2047	0,006	37
8	120	4777	0,06	860	90	3583	0,03	322	160	6369	0,06	1146	60	2389	0,008	57	55	2189	0,008	53	45	1791	0,008	43
9	120	4246	0,06	764	90	3185	0,04	382	160	5662	0,06	1019	60	2123	0,009	57	55	1946	0,009	53	45	1592	0,009	43
10	120	3822	0,06	688	90	2866	0,045	387	160	5096	0,06	917	60	1911	0,01	57	55	1752	0,01	53	45	1433	0,01	43
11	120	3474	0,07	730	90	2606	0,05	391	160	4632	0,07	973	60	1737	0,02	104	55	1592	0,02	96	45	1303	0,02	78
12	120	3185	0,07	669	90	2389	0,06	430	160	4246	0,07	892	60	1592	0,025	119	55	1460	0,025	109	45	1194	0,025	90
14	120	2730	0,08	655	90	2047	0,07	430	160	3640	0,08	874	60	1365	0,03	123	55	1251	0,03	113	45	1024	0,03	92
16	120	2389	0,1	717	90	1791	0,075	403	160	3185	0,1	955	60	1194	0,06	215	55	1095	0,06	197	45	896	0,06	161
18	120	2123	0,1	637	90	1592	0,08	382	160	2831	0,1	849	60	1062	0,07	223	55	973	0,07	204	45	796	0,07	167
20	120	1911	0,1	573	90	1433	0,09	387	160	2548	0,1	764	60	955	0,08	229	55	876	0,08	210	45	717	0,08	172

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

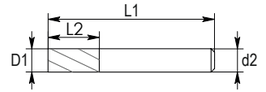
Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

4.45-00

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			(0,7-1)D1		(0,7-1)D1		(1-1,5)D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.45-00	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,05D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.45-00	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,05D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.45-00	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,05D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.45-00	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,05D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.45-00	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.45-00	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.45-00	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.45-00	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.45-00	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.45-00	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.45-00	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.45-00	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.45-00	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.45-00	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,05D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.45-00	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,05D1	+	+	+	+

Для высокоскоростной обработки глубина резания a_p = 0,5 относительно базовых значений, ширину резания следует уменьшить в 2,5 раза.

Применяются для получистовой и чистовой обработки закаленных сталей твердостью до 70 HRC. При наличии износостойкого покрытия значительно продлевается срок службы инструмента.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.45-00)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	120	19108	0,006	459	90	14331	0,006	344	160	25478	0,006	611	75	11943	0,006	287	55	8758	0,006	210	45	7166	0,006	172
3	120	12739	0,01	510	90	9554	0,01	382	160	16985	0,01	679	75	7962	0,007	223	55	5839	0,007	163	45	4777	0,007	134
4	120	9554	0,02	764	90	7166	0,02	573	160	12739	0,02	1019	75	5971	0,02	478	55	4379	0,02	350	45	3583	0,02	287
5	120	7643	0,03	917	90	5732	0,03	688	160	10191	0,03	1223	75	4777	0,03	573	55	3503	0,03	420	45	2866	0,03	344
6	120	6369	0,04	1019	90	4777	0,04	764	160	8493	0,04	1359	75	3981	0,015	239	55	2919	0,015	175	45	2389	0,015	143
7	120	5460	0,05	1092	90	4095	0,05	819	160	7279	0,05	1456	75	3412	0,017	232	55	2502	0,017	170	45	2047	0,017	139
8	120	4777	0,06	1146	90	3583	0,06	860	160	6369	0,06	1529	75	2986	0,02	239	55	2189	0,02	175	45	1791	0,02	143
9	120	4246	0,06	1019	90	3185	0,06	764	160	5662	0,06	1359	75	2654	0,02	212	55	1946	0,02	156	45	1592	0,02	127
10	120	3822	0,06	917	90	2866	0,06	688	160	5096	0,06	1223	75	2389	0,025	239	55	1752	0,025	175	45	1433	0,025	143
11	120	3474	0,07	973	90	2606	0,07	730	160	4632	0,07	1297	75	2171	0,028	243	55	1592	0,028	178	45	1303	0,028	146
12	120	3185	0,07	892	90	2389	0,07	669	160	4246	0,07	1189	75	1990	0,03	239	55	1460	0,03	175	45	1194	0,03	143
14	120	2730	0,08	874	90	2047	0,08	655	160	3640	0,08	1165	75	1706	0,035	239	55	1251	0,035	175	45	1024	0,035	143
16	120	2389	0,1	955	90	1791	0,1	717	160	3185	0,1	1274	75	1493	0,04	239	55	1095	0,04	175	45	896	0,04	143
18	120	2123	0,1	849	90	1592	0,1	637	160	2831	0,1	1132	75	1327	0,043	228	55	973	0,043	167	45	796	0,043	137
20	120	1911	0,1	764	90	1433	0,1	573	160	2548	0,1	1019	75	1194	0,045	215	55	876	0,045	158	45	717	0,045	129

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

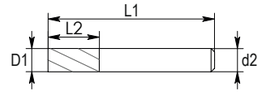
Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

5.45-00

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			(0,7-1)D1		(0,7-1)D1		(1-1,5)D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.5.45-00	2	3	40	3	40	8	-	-	**5**	0,03D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.5.45-00	3	3	40	4	40	8	65	22	**5**	0,03D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.5.45-00	4	4	40	5	40	10	65	22	**5**	0,03D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.5.45-00	5	5	45	6	45	12	65	22	**5**	0,03D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.5.45-00	6	6	45	7	45	16	65	25	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.5.45-00	7	7	45	8	45	16	65	25	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.5.45-00	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.5.45-00	9	10	53	10	53	22	81	38	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.5.45-00	10	10	64	11	64	22	81	38	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.5.45-00	11	12	64	12	64	22	81	38	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.5.45-00	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.5.45-00	14	14	81	14	81	26	110	50	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.5.45-00	16	16	81	16	81	32	110	50	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.5.45-00	18	18	81	18	81	32	150	65	**5**	0,03D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.5.45-00	20	20	105	20	105	38	150	65	**5**	0,03D1	+	+	+	+

Для высокоскоростной обработки глубина резания a_p = 0,5 относительно базовых значений, ширину резания следует уменьшить в 2,5 раза.

Применяются для получистовой и чистовой обработки закаленных сталей твердостью до 70 HRC. При наличии износостойкого покрытия значительно продлевается срок службы инструмента.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (5.45-00)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,006	717	90	14331	0,006	430	160	25478	0,006	764	80	12739	0,006	382	60	9554	0,006	287	45	7166	0,006	215
3	150	15924	0,01	796	90	9554	0,01	478	160	16985	0,01	849	80	8493	0,007	297	60	6369	0,007	223	45	4777	0,007	167
4	150	11943	0,02	1194	90	7166	0,02	717	160	12739	0,02	1274	80	6369	0,02	637	60	4777	0,02	478	45	3583	0,02	358
5	150	9554	0,03	1433	90	5732	0,03	860	160	10191	0,03	1529	80	5096	0,03	764	60	3822	0,03	573	45	2866	0,03	430
6	150	7962	0,04	1592	90	4777	0,04	955	160	8493	0,04	1699	80	4246	0,015	318	60	3185	0,015	239	45	2389	0,015	179
7	150	6824	0,05	1706	90	4095	0,05	1024	160	7279	0,05	1820	80	3640	0,017	309	60	2730	0,017	232	45	2047	0,017	174
8	150	5971	0,06	1791	90	3583	0,06	1075	160	6369	0,06	1911	80	3185	0,02	318	60	2389	0,02	239	45	1791	0,02	179
9	150	5308	0,06	1592	90	3185	0,06	955	160	5662	0,06	1699	80	2831	0,02	283	60	2123	0,02	212	45	1592	0,02	159
10	150	4777	0,06	1433	90	2866	0,06	860	160	5096	0,06	1529	80	2548	0,025	318	60	1911	0,025	239	45	1433	0,025	179
11	150	4343	0,07	1520	90	2606	0,07	912	160	4632	0,07	1621	80	2316	0,028	324	60	1737	0,028	243	45	1303	0,028	182
12	150	3981	0,07	1393	90	2389	0,07	836	160	4246	0,07	1486	80	2123	0,03	318	60	1592	0,03	239	45	1194	0,03	179
14	150	3412	0,08	1365	90	2047	0,08	819	160	3640	0,08	1456	80	1820	0,035	318	60	1365	0,035	239	45	1024	0,035	179
16	150	2986	0,1	1493	90	1791	0,1	896	160	3185	0,1	1592	80	1592	0,04	318	60	1194	0,04	239	45	896	0,04	179
18	150	2654	0,1	1327	90	1592	0,1	796	160	2831	0,1	1415	80	1415	0,043	304	60	1062	0,043	228	45	796	0,043	171
20	150	2389	0,1	1194	90	1433	0,1	717	160	2548	0,1	1274	80	1274	0,045	287	60	955	0,045	215	45	717	0,045	161

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

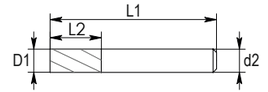
6.45-00

Z6 | 45° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 0° | R | 45°

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик WeldOn	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			(0,7-1)D1		(0,7-1)D1		(1-1,5)D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.6.45-00	2	3	40	3	40	8	-	-	**6**	0,03D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.6.45-00	3	3	40	4	40	8	65	22	**6**	0,03D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.6.45-00	4	4	40	5	40	10	65	22	**6**	0,03D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.6.45-00	5	5	45	6	45	12	65	22	**6**	0,03D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.6.45-00	6	6	45	7	45	16	65	25	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.6.45-00	7	7	45	8	45	16	65	25	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.6.45-00	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.6.45-00	9	10	53	10	53	22	81	38	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.6.45-00	10	10	64	11	64	22	81	38	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.6.45-00	11	12	64	12	64	22	81	38	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.6.45-00	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.6.45-00	14	14	81	14	81	26	110	50	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.6.45-00	16	16	81	16	81	32	110	50	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.6.45-00	18	18	81	18	81	32	150	65	**6**	0,03D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.6.45-00	20	20	105	20	105	38	150	65	**6**	0,03D1	+	+	+	+

Для высокоскоростной обработки глубина резания a_p = 0,5 относительно базовых значений, ширину резания следует уменьшить в 2,5 раза.

Применяются для получистовой и чистовой обработки закаленных сталей твердостью до 70 HRC. При наличии износостойкого покрытия значительно продлевается срок службы инструмента.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (6.45-00)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	170	27070	0,006	975	110	17516	0,006	631	190	30255	0,006	1089	100	15924	0,006	573	60	9554	0,006	344	45	7166	0,006	258
3	170	18047	0,007	758	110	11677	0,007	490	190	20170	0,007	847	100	10616	0,007	446	60	6369	0,007	268	45	4777	0,007	201
4	170	13535	0,009	731	110	8758	0,009	473	190	15127	0,009	817	100	7962	0,02	955	60	4777	0,02	573	45	3583	0,02	430
5	170	10828	0,01	650	110	7006	0,01	420	190	12102	0,01	726	100	6369	0,03	1146	60	3822	0,03	688	45	2866	0,03	516
6	170	9023	0,03	1624	110	5839	0,03	1051	190	10085	0,03	1815	100	5308	0,015	478	60	3185	0,015	287	45	2389	0,015	215
7	170	7734	0,05	2320	110	5005	0,05	1501	190	8644	0,05	2593	100	4550	0,017	464	60	2730	0,017	278	45	2047	0,017	209
8	170	6768	0,06	2436	110	4379	0,06	1576	190	7564	0,06	2723	100	3981	0,02	478	60	2389	0,02	287	45	1791	0,02	215
9	170	6016	0,06	2166	110	3892	0,06	1401	190	6723	0,06	2420	100	3539	0,02	425	60	2123	0,02	255	45	1592	0,02	191
10	170	5414	0,06	1949	110	3503	0,06	1261	190	6051	0,06	2178	100	3185	0,025	478	60	1911	0,025	287	45	1433	0,025	215
11	170	4922	0,07	2067	110	3185	0,07	1338	190	5501	0,07	2310	100	2895	0,028	486	60	1737	0,028	292	45	1303	0,028	219
12	170	4512	0,07	1895	110	2919	0,07	1226	190	5042	0,07	2118	100	2654	0,03	478	60	1592	0,03	287	45	1194	0,03	215
14	170	3867	0,08	1856	110	2502	0,08	1201	190	4322	0,08	2075	100	2275	0,035	478	60	1365	0,035	287	45	1024	0,035	215
16	170	3384	0,1	2030	110	2189	0,1	1314	190	3782	0,1	2269	100	1990	0,04	478	60	1194	0,04	287	45	896	0,04	215
18	170	3008	0,1	1805	110	1946	0,1	1168	190	3362	0,1	2017	100	1769	0,043	456	60	1062	0,043	274	45	796	0,043	205
20	170	2707	0,12	1949	110	1752	0,12	1261	190	3025	0,12	2178	100	1592	0,045	430	60	955	0,045	258	45	717	0,045	193

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

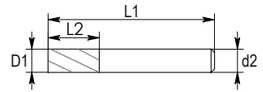
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

3.45-05

Обозначение	D1	d2	Размеры, мм L L1	L L2	XL L1	XL L2	XXL L1	XXL L2	Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции: Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			Глубина резания a_p											
			0,7L2		0,7L2		0,7L2		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.45-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**3**	0,1D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.45-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**3**	0,1D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.45-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**3**	0,1D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.45-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**3**	0,1D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.45-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.45-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.45-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.45-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.45-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.45-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.45-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.45-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.45-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.45-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**3**	0,1D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.45-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**3**	0,1D1	+	+	+	+

При фрезеровании паза a_p = 0,3D1, a_e = 1D1.
Применяется для черновой, получистовой и чистовой обработки жаропрочных сплавов.
Применяется для обработки сталей, нержавеющих сталей, чугуна.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.45-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	100	15924	0,006	287	75	11943	0,004	143	150	23885	0,006	430	60	9554	0,002	57
3	100	10616	0,01	318	75	7962	0,006	143	150	15924	0,01	478	60	6369	0,003	57
4	100	7962	0,02	478	75	5971	0,008	143	150	11943	0,02	717	60	4777	0,004	57
5	100	6369	0,03	573	75	4777	0,009	129	150	9554	0,03	860	60	3822	0,004	46
6	100	5308	0,04	637	75	3981	0,01	119	150	7962	0,04	955	60	3185	0,005	48
7	100	4550	0,05	682	75	3412	0,02	205	150	6824	0,05	1024	60	2730	0,006	49
8	100	3981	0,06	717	75	2986	0,03	269	150	5971	0,06	1075	60	2389	0,008	57
9	100	3539	0,06	637	75	2654	0,04	318	150	5308	0,06	955	60	2123	0,009	57
10	100	3185	0,06	573	75	2389	0,045	322	150	4777	0,06	860	60	1911	0,01	57
11	100	2895	0,07	608	75	2171	0,05	326	150	4343	0,07	912	60	1737	0,02	104
12	100	2654	0,07	557	75	1990	0,06	358	150	3981	0,07	836	60	1592	0,025	119
14	100	2275	0,08	546	75	1706	0,07	358	150	3412	0,08	819	60	1365	0,03	123
16	100	1990	0,1	597	75	1493	0,075	336	150	2986	0,1	896	60	1194	0,06	215
18	100	1769	0,1	531	75	1327	0,08	318	150	2654	0,1	796	60	1062	0,07	223
20	100	1592	0,1	478	75	1194	0,09	322	150	2389	0,1	717	60	955	0,08	229

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

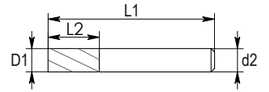
Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

4.45-05

Z4 | 45° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 05° | R | 45°

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			0,7L2		0,7L2		0,7L2		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.45-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.45-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.45-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.45-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.45-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.45-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.45-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.45-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.45-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.45-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.45-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.45-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.45-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.45-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.45-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+

При фрезеровании паза a_p = 0,3D1, a_e = 1D1.
Применяется для черновой, получистовой и чистовой обработки жаропрочных сплавов.
Применяется для обработки сталей, нержавеющих сталей, чугуна.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.45-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	120	19108	0,006	459	100	15924	0,006	382	150	23885	0,006	573	90	14331	0,006	344	50	7962	0,006	191	30	4777	0,006	115
3	120	12739	0,01	510	100	10616	0,01	425	150	15924	0,01	637	90	9554	0,01	382	50	5308	0,01	212	30	3185	0,01	127
4	120	9554	0,02	764	100	7962	0,02	637	150	11943	0,02	955	90	7166	0,02	573	50	3981	0,02	318	30	2389	0,02	191
5	120	7643	0,03	917	100	6369	0,03	764	150	9554	0,03	1146	90	5732	0,03	688	50	3185	0,03	382	30	1911	0,03	229
6	120	6369	0,04	1019	100	5308	0,04	849	150	7962	0,04	1274	90	4777	0,04	764	50	2654	0,04	425	30	1592	0,04	255
7	120	5460	0,05	1092	100	4550	0,05	910	150	6824	0,05	1365	90	4095	0,05	819	50	2275	0,05	455	30	1365	0,05	273
8	120	4777	0,06	1146	100	3981	0,06	955	150	5971	0,06	1433	90	3583	0,06	860	50	1990	0,06	478	30	1194	0,06	287
9	120	4246	0,06	1019	100	3539	0,06	849	150	5308	0,06	1274	90	3185	0,06	764	50	1769	0,06	425	30	1062	0,06	255
10	120	3822	0,06	917	100	3185	0,06	764	150	4777	0,06	1146	90	2866	0,06	688	50	1592	0,06	382	30	955	0,06	229
11	120	3474	0,07	973	100	2895	0,07	811	150	4343	0,07	1216	90	2606	0,07	730	50	1448	0,07	405	30	869	0,07	243
12	120	3185	0,07	892	100	2654	0,07	743	150	3981	0,07	1115	90	2389	0,07	669	50	1327	0,07	372	30	796	0,07	223
14	120	2730	0,08	874	100	2275	0,08	728	150	3412	0,08	1092	90	2047	0,08	655	50	1137	0,08	364	30	682	0,08	218
16	120	2389	0,1	955	100	1990	0,1	796	150	2986	0,1	1194	90	1791	0,1	717	50	995	0,1	398	30	597	0,1	239
18	120	2123	0,1	849	100	1769	0,1	708	150	2654	0,1	1062	90	1592	0,1	637	50	885	0,1	354	30	531	0,1	212
20	120	1911	0,1	764	100	1592	0,1	637	150	2389	0,1	955	90	1433	0,1	573	50	796	0,1	318	30	478	0,1	191

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

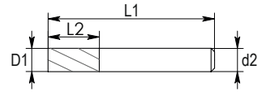
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

5.45-05

Обозначение	D1	d2	Размеры, мм L L1	L L2	XL L1	XL L2	XXL L1	XXL L2	Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции: Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			Глубина резания a_p											
			0,7L2		0,7L2		0,7L2		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.5.45-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.5.45-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.5.45-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.5.45-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**5**	0,05D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.5.45-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.5.45-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.5.45-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.5.45-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.5.45-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.5.45-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.5.45-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.5.45-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.5.45-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.5.45-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**5**	0,05D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.5.45-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**5**	0,05D1	+	+	+	+

При фрезеровании паза a_p = 0,3D1, a_e = 1D1.
Применяется для черновой, получистовой и чистовой обработки жаропрочных сплавов.
Применяется для обработки сталей, нержавеющих сталей, чугуна.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (5.45-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,006	717	120	19108	0,006	573	170	27070	0,006	812	100	15924	0,006	478	80	12739	0,006	382	40	6369	0,006	191
3	150	15924	0,01	796	120	12739	0,01	637	170	18047	0,01	902	100	10616	0,01	531	80	8493	0,01	425	40	4246	0,01	212
4	150	11943	0,02	1194	120	9554	0,02	955	170	13535	0,02	1354	100	7962	0,02	796	80	6369	0,02	637	40	3185	0,02	318
5	150	9554	0,03	1433	120	7643	0,03	1146	170	10828	0,03	1624	100	6369	0,03	955	80	5096	0,03	764	40	2548	0,03	382
6	150	7962	0,04	1592	120	6369	0,04	1274	170	9023	0,04	1805	100	5308	0,04	1062	80	4246	0,04	849	40	2123	0,04	425
7	150	6824	0,05	1706	120	5460	0,05	1365	170	7734	0,05	1934	100	4550	0,05	1137	80	3640	0,05	910	40	1820	0,05	455
8	150	5971	0,06	1791	120	4777	0,06	1433	170	6768	0,06	2030	100	3981	0,06	1194	80	3185	0,06	955	40	1592	0,06	478
9	150	5308	0,06	1592	120	4246	0,06	1274	170	6016	0,06	1805	100	3539	0,06	1062	80	2831	0,06	849	40	1415	0,06	425
10	150	4777	0,06	1433	120	3822	0,06	1146	170	5414	0,06	1624	100	3185	0,06	955	80	2548	0,06	764	40	1274	0,06	382
11	150	4343	0,07	1520	120	3474	0,07	1216	170	4922	0,07	1723	100	2895	0,07	1013	80	2316	0,07	811	40	1158	0,07	405
12	150	3981	0,07	1393	120	3185	0,07	1115	170	4512	0,07	1579	100	2654	0,07	929	80	2123	0,07	743	40	1062	0,07	372
14	150	3412	0,08	1365	120	2730	0,08	1092	170	3867	0,08	1547	100	2275	0,08	910	80	1820	0,08	728	40	910	0,08	364
16	150	2986	0,1	1493	120	2389	0,1	1194	170	3384	0,1	1692	100	1990	0,1	995	80	1592	0,1	796	40	796	0,1	398
18	150	2654	0,1	1327	120	2123	0,1	1062	170	3008	0,1	1504	100	1769	0,1	885	80	1415	0,1	708	40	708	0,1	354
20	150	2389	0,1	1194	120	1911	0,1	955	170	2707	0,1	1354	100	1592	0,1	796	80	1274	0,1	637	40	637	0,1	318

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

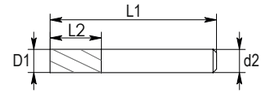
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы с плоским торцом для труднообрабатываемых материалов

6.45-05

Обозначение	D1	d2	Размеры, мм L L1	L L2	XL L1	XL L2	XXL L1	XXL L2	Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции: фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			Глубина резания a_p											
			0,7L2		0,7L2		0,7L2		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.6.45-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.6.45-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.6.45-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.6.45-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**6**	0,05D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.6.45-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.6.45-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.6.45-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.6.45-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.6.45-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.6.45-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.6.45-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.6.45-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.6.45-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.6.45-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**6**	0,05D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.6.45-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**6**	0,05D1	+	+	+	+

При фрезеровании паза a_p= 0,3D1, a_e= 1D1.
Применяется для черновой, получистовой и чистовой обработки жаропрочных сплавов.
Применяется для обработки сталей, нержавеющих сталей, чугуна.



P	M	K	N	S	H
●	●	●		●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (6.45-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	170	27070	0,006	975	100	15924	0,006	573	180	28662	0,006	1032	90	14331	0,006	516	60	9554	0,006	344	40	6369	0,006	229
3	170	18047	0,007	758	100	10616	0,007	446	180	19108	0,007	803	90	9554	0,007	401	60	6369	0,007	268	40	4246	0,007	178
4	170	13535	0,009	731	100	7962	0,009	430	180	14331	0,009	774	90	7166	0,009	387	60	4777	0,009	258	40	3185	0,009	172
5	170	10828	0,01	650	100	6369	0,01	382	180	11465	0,01	688	90	5732	0,01	344	60	3822	0,01	229	40	2548	0,01	153
6	170	9023	0,03	1624	100	5308	0,03	955	180	9554	0,03	1720	90	4777	0,03	860	60	3185	0,03	573	40	2123	0,03	382
7	170	7734	0,05	2320	100	4550	0,05	1365	180	8189	0,05	2457	90	4095	0,05	1228	60	2730	0,05	819	40	1820	0,05	546
8	170	6768	0,06	2436	100	3981	0,06	1433	180	7166	0,06	2580	90	3583	0,06	1290	60	2389	0,06	860	40	1592	0,06	573
9	170	6016	0,06	2166	100	3539	0,06	1274	180	6369	0,06	2293	90	3185	0,06	1146	60	2123	0,06	764	40	1415	0,06	510
10	170	5414	0,06	1949	100	3185	0,06	1146	180	5732	0,06	2064	90	2866	0,06	1032	60	1911	0,06	688	40	1274	0,06	459
11	170	4922	0,07	2067	100	2895	0,07	1216	180	5211	0,07	2189	90	2606	0,07	1094	60	1737	0,07	730	40	1158	0,07	486
12	170	4512	0,07	1895	100	2654	0,07	1115	180	4777	0,07	2006	90	2389	0,07	1003	60	1592	0,07	669	40	1062	0,07	446
14	170	3867	0,08	1856	100	2275	0,08	1092	180	4095	0,08	1965	90	2047	0,08	983	60	1365	0,08	655	40	910	0,08	437
16	170	3384	0,1	2030	100	1990	0,1	1194	180	3583	0,1	2150	90	1791	0,1	1075	60	1194	0,1	717	40	796	0,1	478
18	170	3008	0,1	1805	100	1769	0,1	1062	180	3185	0,1	1911	90	1592	0,1	955	60	1062	0,1	637	40	708	0,1	425
20	170	2707	0,12	1949	100	1592	0,12	1146	180	2866	0,12	2064	90	1433	0,12	1032	60	955	0,12	688	40	637	0,12	459

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
• При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

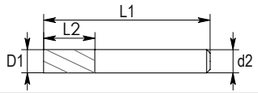
Концевые фрезы с плоским торцом для обработки алюминия

2.45-15

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.2.45-15	2	3	-	-	40	8	-	-	**2**	0,2D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.2.45-15	3	3	-	-	40	8	65	22	**2**	0,2D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.2.45-15	4	4	-	-	40	10	65	22	**2**	0,2D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.2.45-15	5	5	-	-	45	12	65	22	**2**	0,2D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.2.45-15	6	6	-	-	45	16	65	25	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.2.45-15	7	7	-	-	45	16	65	25	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.2.45-15	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.2.45-15	9	10	-	-	53	22	81	38	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.2.45-15	10	10	-	-	64	22	81	38	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.2.45-15	11	12	-	-	64	22	81	38	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.2.45-15	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.2.45-15	14	14	-	-	81	26	110	50	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.2.45-15	16	16	-	-	81	32	110	50	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.2.45-15	18	18	-	-	81	32	150	65	**2**	0,2D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.2.45-15	20	20	-	-	105	38	150	65	**2**	0,2D1	+	+	+	+

При фрезеровании паза a_p= 0,5D1, a_e= 1D1.

Чистовая, получистовая, черновая обработка алюминия, алюминиевых сплавов, медных сплавов. Благодаря усиленной режущей кромке снижается вибрация и обеспечивается хороший отвод стружки. Наличие износостойкого покрытия увеличивает стойкость инструмента на 40%.



P	M	K	N	S	H
○			●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.45-15)

D1	Сталь общего применения (P)				Алюминий и алюминиевые сплавы (N)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	110	17516	0,008	280	300	47771	0,008	764	170	27070	0,008	433
3	110	11677	0,015	350	300	31847	0,015	955	170	18047	0,015	541
4	110	8758	0,02	350	300	23885	0,02	955	170	13535	0,02	541
5	110	7006	0,025	350	300	19108	0,025	955	170	10828	0,025	541
6	110	5839	0,031	362	300	15924	0,031	987	170	9023	0,031	559
7	110	5005	0,035	350	300	13649	0,035	955	170	7734	0,035	541
8	110	4379	0,042	368	300	11943	0,042	1003	170	6768	0,042	568
9	110	3892	0,047	366	300	10616	0,047	998	170	6016	0,047	565
10	110	3503	0,05	350	300	9554	0,05	955	170	5414	0,05	541
11	110	3185	0,055	350	300	8686	0,055	955	170	4922	0,055	541
12	110	2919	0,059	344	300	7962	0,059	939	170	4512	0,059	532
14	110	2502	0,065	325	300	6824	0,065	887	170	3867	0,065	503
16	110	2189	0,071	311	300	5971	0,071	848	170	3384	0,071	480
18	110	1946	0,08	311	300	5308	0,08	849	170	3008	0,08	481
20	110	1752	0,09	315	300	4777	0,09	860	170	2707	0,09	487

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

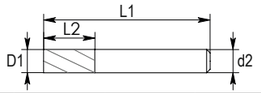
Концевые фрезы с плоским торцом для обработки алюминия

3.45-15

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL							
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
									Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.3.45-15	2	3	-	-	40	8	-	-	**3**	0,2D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.3.45-15	3	3	-	-	40	8	65	22	**3**	0,2D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.3.45-15	4	4	-	-	40	10	65	22	**3**	0,2D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.3.45-15	5	5	-	-	45	12	65	22	**3**	0,2D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.3.45-15	6	6	-	-	45	16	65	25	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.3.45-15	7	7	-	-	45	16	65	25	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.3.45-15	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.3.45-15	9	10	-	-	53	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.3.45-15	10	10	-	-	64	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.3.45-15	11	12	-	-	64	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.3.45-15	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.3.45-15	14	14	-	-	81	26	110	50	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.3.45-15	16	16	-	-	81	32	110	50	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.3.45-15	18	18	-	-	81	32	150	65	**3**	0,2D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.3.45-15	20	20	-	-	105	38	150	65	**3**	0,2D1	+	+	+	+

При фрезеровании паза a_p = 0,5D1, a_e = 1D1.

Чистовая, получистовая, черновая обработка алюминия, алюминиевых сплавов, медных сплавов. Благодаря усиленной режущей кромке снижается вибрация и обеспечивается хороший отвод стружки. Наличие износостойкого покрытия увеличивает стойкость инструмента на 40%.



P	M	K	N	S	H
○			●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.45-15)

D1	Сталь общего применения (P)				Алюминий и алюминиевые сплавы (N)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	110	17516	0,01	525	300	47771	0,01	1433	170	27070	0,01	812
3	110	11677	0,016	561	300	31847	0,016	1529	170	18047	0,016	866
4	110	8758	0,02	525	300	23885	0,02	1433	170	13535	0,02	812
5	110	7006	0,026	546	300	19108	0,026	1490	170	10828	0,026	845
6	110	5839	0,029	508	300	15924	0,029	1385	170	9023	0,029	785
7	110	5005	0,035	525	300	13649	0,035	1433	170	7734	0,035	812
8	110	4379	0,042	552	300	11943	0,042	1505	170	6768	0,042	853
9	110	3892	0,048	561	300	10616	0,048	1529	170	6016	0,048	866
10	110	3503	0,053	557	300	9554	0,053	1519	170	5414	0,053	861
11	110	3185	0,057	545	300	8686	0,057	1485	170	4922	0,057	842
12	110	2919	0,063	552	300	7962	0,063	1505	170	4512	0,063	853
14	110	2502	0,07	525	300	6824	0,07	1433	170	3867	0,07	812
16	110	2189	0,079	519	300	5971	0,079	1415	170	3384	0,079	802
18	110	1946	0,085	496	300	5308	0,085	1354	170	3008	0,085	767
20	110	1752	0,097	510	300	4777	0,097	1390	170	2707	0,097	788

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

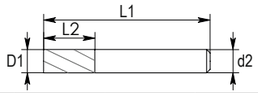
Концевые фрезы с плоским торцом для обработки алюминия

4.45-15

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			-		1D1		2D1		Z		F	R	W	
EM 2-3-**L1**-**L2**.4.45-15	2	3	-	-	40	8	-	-	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 3-3-**L1**-**L2**.4.45-15	3	3	-	-	40	8	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 4-4-**L1**-**L2**.4.45-15	4	4	-	-	40	10	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 5-5-**L1**-**L2**.4.45-15	5	5	-	-	45	12	65	22	**4**	0,1D1	+	+	-	+
EM 6-6-**L1**-**L2**.4.45-15	6	6	-	-	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 7-7-**L1**-**L2**.4.45-15	7	7	-	-	45	16	65	25	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 8-8-**L1**-**L2**.4.45-15	8	8	-	-	53	20	65/81	25/38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 9-10-**L1**-**L2**.4.45-15	9	10	-	-	53	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 10-10-**L1**-**L2**.4.45-15	10	10	-	-	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 11-12-**L1**-**L2**.4.45-15	11	12	-	-	64	22	81	38	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 12-12-**L1**-**L2**.4.45-15	12	12	-	-	64	22	81/110	40/45	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 14-14-**L1**-**L2**.4.45-15	14	14	-	-	81	26	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 16-16-**L1**-**L2**.4.45-15	16	16	-	-	81	32	110	50	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 18-18-**L1**-**L2**.4.45-15	18	18	-	-	81	32	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+
EM 20-20-**L1**-**L2**.4.45-15	20	20	-	-	105	38	150	65	**4**	0,1D1	+	+	+	+

При фрезеровании паза a_p = 0,5D1, a_e = 1D1.

Чистовая, получистовая, черновая обработка алюминия, алюминиевых сплавов, медных сплавов. Благодаря усиленной режущей кромке снижается вибрация и обеспечивается хороший отвод стружки. Наличие износостойкого покрытия увеличивает стойкость инструмента на 40%.



P	M	K	N	S	H
○			●		

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.45-15)

D1	Сталь общего применения (P)				Алюминий и алюминиевые сплавы (N)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	120	19108	0,005	382	250	39809	0,005	796	150	23885	0,005	478
3	120	12739	0,01	510	250	26539	0,01	1062	150	15924	0,01	637
4	120	9554	0,015	573	250	19904	0,015	1194	150	11943	0,015	717
5	120	7643	0,02	611	250	15924	0,02	1274	150	9554	0,02	764
6	120	6369	0,024	611	250	13270	0,024	1274	150	7962	0,024	764
7	120	5460	0,028	611	250	11374	0,028	1274	150	6824	0,028	764
8	120	4777	0,032	611	250	9952	0,032	1274	150	5971	0,032	764
9	120	4246	0,035	594	250	8846	0,035	1238	150	5308	0,035	743
10	120	3822	0,038	581	250	7962	0,038	1210	150	4777	0,038	726
11	120	3474	0,042	584	250	7238	0,042	1216	150	4343	0,042	730
12	120	3185	0,046	586	250	6635	0,046	1221	150	3981	0,046	732
14	120	2730	0,05	546	250	5687	0,05	1137	150	3412	0,05	682
16	120	2389	0,054	516	250	4976	0,054	1075	150	2986	0,054	645
18	120	2123	0,06	510	250	4423	0,06	1062	150	2654	0,06	637
20	120	1911	0,066	504	250	3981	0,066	1051	150	2389	0,066	631

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

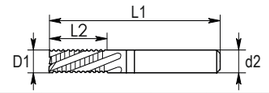
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
! При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы для черновой обработки со стружкоразделительными канавками с плоским торцом общего применения

4.30-12

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		(1-1,5)D1		(1-1,5)D1		Z		F	R	W	
EMB 2-3-**L1**-**L2**.4.30-12	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,2D1	+	+	-	+
EMB 3-3-**L1**-**L2**.4.30-12	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,2D1	+	+	-	+
EMB 4-4-**L1**-**L2**.4.30-12	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,2D1	+	+	-	+
EMB 5-5-**L1**-**L2**.4.30-12	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,2D1	+	+	-	+
EMB 6-6-**L1**-**L2**.4.30-12	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 7-7-**L1**-**L2**.4.30-12	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 8-8-**L1**-**L2**.4.30-12	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 9-10-**L1**-**L2**.4.30-12	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 10-10-**L1**-**L2**.4.30-12	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 11-12-**L1**-**L2**.4.30-12	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 12-12-**L1**-**L2**.4.30-12	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 14-14-**L1**-**L2**.4.30-12	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 16-16-**L1**-**L2**.4.30-12	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 18-18-**L1**-**L2**.4.30-12	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,2D1	+	+	+	+
EMB 20-20-**L1**-**L2**.4.30-12	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,2D1	+	+	+	+

Фрезы концевые твердосплавные со стружкоразделительными канавками предназначены для высокопроизводительного чернового фрезерования изделий из стали, стального и чугунного литья, закаленных и нержавеющих сталей, цветных металлов и сплавов, пластмасс.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	90	14331	0,004	229	80	12739	0,004	204	100	15924	0,004	255	150	23885	0,004	382	50	7962	0,004	127
3	90	9554	0,006	229	80	8493	0,006	204	100	10616	0,006	255	150	15924	0,006	382	50	5308	0,006	127
4	90	7166	0,009	258	80	6369	0,009	229	100	7962	0,009	287	150	11943	0,009	430	50	3981	0,009	143
5	90	5732	0,012	275	80	5096	0,012	245	100	6369	0,012	306	150	9554	0,012	459	50	3185	0,012	153
6	90	4777	0,015	287	80	4246	0,015	255	100	5308	0,015	318	150	7962	0,015	478	50	2654	0,015	159
7	90	4095	0,019	311	80	3640	0,019	277	100	4550	0,019	346	150	6824	0,019	519	50	2275	0,019	173
8	90	3583	0,023	330	80	3185	0,023	293	100	3981	0,023	366	150	5971	0,023	549	50	1990	0,023	183
9	90	3185	0,025	318	80	2831	0,025	283	100	3539	0,025	354	150	5308	0,025	531	50	1769	0,025	177
10	90	2866	0,028	321	80	2548	0,028	285	100	3185	0,028	357	150	4777	0,028	535	50	1592	0,028	178
11	90	2606	0,031	323	80	2316	0,031	287	100	2895	0,031	359	150	4343	0,031	539	50	1448	0,031	180
12	90	2389	0,035	334	80	2123	0,035	297	100	2654	0,035	372	150	3981	0,035	557	50	1327	0,035	186
14	90	2047	0,04	328	80	1820	0,04	291	100	2275	0,04	364	150	3412	0,04	546	50	1137	0,04	182
16	90	1791	0,044	315	80	1592	0,044	280	100	1990	0,044	350	150	2986	0,044	525	50	995	0,044	175
18	90	1592	0,05	318	80	1415	0,05	283	100	1769	0,05	354	150	2654	0,05	531	50	885	0,05	177
20	90	1433	0,055	315	80	1274	0,055	280	100	1592	0,055	350	150	2389	0,055	525	50	796	0,055	175

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

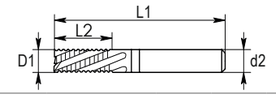
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы для черновой обработки с плоским торцом, стружкоразделительными канавками для труднообрабатываемых материалов

4.30-05

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции			
	D1	d2	L		XL		XXL				Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2						
			Глубина резания a_p											
			1D1		(1-1,5)D1		(1-1,5)D1		Z		F	R	W	
EMB 2-3-**L1**-**L2**.4.30-05	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,125D1	+	+	-	+
EMB 3-3-**L1**-**L2**.4.30-05	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,125D1	+	+	-	+
EMB 4-4-**L1**-**L2**.4.30-05	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,125D1	+	+	-	+
EMB 5-5-**L1**-**L2**.4.30-05	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,125D1	+	+	-	+
EMB 6-6-**L1**-**L2**.4.30-05	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 7-7-**L1**-**L2**.4.30-05	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 8-8-**L1**-**L2**.4.30-05	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 9-10-**L1**-**L2**.4.30-05	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 10-10-**L1**-**L2**.4.30-05	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 11-12-**L1**-**L2**.4.30-05	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 12-12-**L1**-**L2**.4.30-05	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 14-14-**L1**-**L2**.4.30-05	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 16-16-**L1**-**L2**.4.30-05	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 18-18-**L1**-**L2**.4.30-05	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,125D1	+	+	+	+
EMB 20-20-**L1**-**L2**.4.30-05	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,125D1	+	+	+	+

Фрезы концевые твердосплавные со стружкоразделительными канавками предназначены для высокопроизводительного чернового фрезерования изделий из стали, стального и чугунного литья, закаленных и нержавеющих сталей, цветных металлов и сплавов, пластмасс.



P	M	K	N	S	H
●		●		○	●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-05)

D1	Сталь общего применения (P)				Чугун (K)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	90	14331	0,006	344	130	20701	0,006	497	40	6369	0,006	153	60	9554	0,006	229	40	6369	0,006	153
3	90	9554	0,01	382	130	13800	0,01	552	40	4246	0,01	170	60	6369	0,01	255	40	4246	0,01	170
4	90	7166	0,02	573	130	10350	0,02	828	40	3185	0,02	255	60	4777	0,02	382	40	3185	0,02	255
5	90	5732	0,03	688	130	8280	0,03	994	40	2548	0,03	306	60	3822	0,03	459	40	2548	0,03	306
6	90	4777	0,04	764	130	6900	0,04	1104	40	2123	0,04	340	60	3185	0,04	510	40	2123	0,04	340
7	90	4095	0,05	819	130	5914	0,05	1183	40	1820	0,05	364	60	2730	0,05	546	40	1820	0,05	364
8	90	3583	0,06	860	130	5175	0,06	1242	40	1592	0,06	382	60	2389	0,06	573	40	1592	0,06	382
9	90	3185	0,06	764	130	4600	0,06	1104	40	1415	0,06	340	60	2123	0,06	510	40	1415	0,06	340
10	90	2866	0,06	688	130	4140	0,06	994	40	1274	0,06	306	60	1911	0,06	459	40	1274	0,06	306
11	90	2606	0,07	730	130	3764	0,07	1054	40	1158	0,07	324	60	1737	0,07	486	40	1158	0,07	324
12	90	2389	0,07	669	130	3450	0,07	966	40	1062	0,07	297	60	1592	0,07	446	40	1062	0,07	297
14	90	2047	0,08	655	130	2957	0,08	946	40	910	0,08	291	60	1365	0,08	437	40	910	0,08	291
16	90	1791	0,1	717	130	2588	0,1	1035	40	796	0,1	318	60	1194	0,1	478	40	796	0,1	318
18	90	1592	0,1	637	130	2300	0,1	920	40	708	0,1	283	60	1062	0,1	425	40	708	0,1	283
20	90	1433	0,1	573	130	2070	0,1	828	40	637	0,1	255	60	955	0,1	382	40	637	0,1	255

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

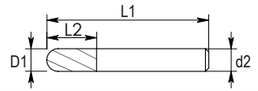
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы со сферическим торцом для труднообрабатываемых материалов

2.30-03

Обозначение	D1	d2	Размеры, мм L L1	L L2	XL L1	XL L2	XXL L1	XXL L2	Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции: Хвостовик Weldon	Дополнительные опции: Износостойкое покрытие
			Глубина резания a_p									
			0,01D1		0,01D1		0,01D1		Z		W	
EMC 2-3-**L1**-**L2**.2.30-03	2	3	40	3	40	8	-	-	**2**	0,015D1	-	+
EMC 3-3-**L1**-**L2**.2.30-03	3	3	40	4	40	8	65	22	**2**	0,015D1	-	+
EMC 4-4-**L1**-**L2**.2.30-03	4	4	40	5	40	10	65	22	**2**	0,015D1	-	+
EMC 5-5-**L1**-**L2**.2.30-03	5	5	45	6	45	12	65	22	**2**	0,015D1	-	+
EMC 6-6-**L1**-**L2**.2.30-03	6	6	45	7	45	16	65	25	**2**	0,015D1	+	+
EMC 7-7-**L1**-**L2**.2.30-03	7	7	45	8	45	16	65	25	**2**	0,015D1	+	+
EMC 8-8-**L1**-**L2**.2.30-03	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**2**	0,015D1	+	+
EMC 9-10-**L1**-**L2**.2.30-03	9	10	53	10	53	22	81	38	**2**	0,015D1	+	+
EMC 10-10-**L1**-**L2**.2.30-03	10	10	64	11	64	22	81	38	**2**	0,015D1	+	+
EMC 11-12-**L1**-**L2**.2.30-03	11	12	64	12	64	22	81	38	**2**	0,015D1	+	+
EMC 12-12-**L1**-**L2**.2.30-03	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**2**	0,015D1	+	+
EMC 14-14-**L1**-**L2**.2.30-03	14	14	81	14	81	26	110	50	**2**	0,015D1	+	+
EMC 16-16-**L1**-**L2**.2.30-03	16	16	81	16	81	32	110	50	**2**	0,015D1	+	+
EMC 18-18-**L1**-**L2**.2.30-03	18	18	81	18	81	32	150	65	**2**	0,015D1	+	+
EMC 20-20-**L1**-**L2**.2.30-03	20	20	105	20	105	38	150	65	**2**	0,015D1	+	+

Концевые фрезы со сферическим торцом применяются для универсального, копировального фрезерования и фрезерования сложных деталей из стального и чугунного литья, а также труднообрабатываемых материалов. Применение данных фрез эффективно при обработке пресс-форм и штампов.



P	M	K	N	S	H
●	●	●			●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.30-03)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,008	382	85	13535	0,008	217	180	28662	0,008	459	60	9554	0,008	153	50	7962	0,008	127
3	150	15924	0,015	478	85	9023	0,015	271	180	19108	0,015	573	60	6369	0,015	191	50	5308	0,015	159
4	150	11943	0,025	597	85	6768	0,025	338	180	14331	0,025	717	60	4777	0,025	239	50	3981	0,025	199
5	150	9554	0,025	478	85	5414	0,025	271	180	11465	0,025	573	60	3822	0,025	191	50	3185	0,025	159
6	150	7962	0,031	494	85	4512	0,031	280	180	9554	0,031	592	60	3185	0,031	197	50	2654	0,031	165
7	150	6824	0,035	478	85	3867	0,035	271	180	8189	0,035	573	60	2730	0,035	191	50	2275	0,035	159
8	150	5971	0,042	502	85	3384	0,042	284	180	7166	0,042	602	60	2389	0,042	201	50	1990	0,042	167
9	150	5308	0,046	488	85	3008	0,046	277	180	6369	0,046	586	60	2123	0,046	195	50	1769	0,046	163
10	150	4777	0,05	478	85	2707	0,05	271	180	5732	0,05	573	60	1911	0,05	191	50	1592	0,05	159
11	150	4343	0,055	478	85	2461	0,055	271	180	5211	0,055	573	60	1737	0,055	191	50	1448	0,055	159
12	150	3981	0,059	470	85	2256	0,059	266	180	4777	0,059	564	60	1592	0,059	188	50	1327	0,059	157
14	150	3412	0,065	444	85	1934	0,065	251	180	4095	0,065	532	60	1365	0,065	177	50	1137	0,065	148
16	150	2986	0,071	424	85	1692	0,071	240	180	3583	0,071	509	60	1194	0,071	170	50	995	0,071	141
18	150	2654	0,08	425	85	1504	0,08	241	180	3185	0,08	510	60	1062	0,08	170	50	885	0,08	142
20	150	2389	0,09	430	85	1354	0,09	244	180	2866	0,09	516	60	955	0,09	172	50	796	0,09	143

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

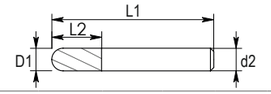
Концевые фрезы со сферическим торцом для труднообрабатываемых материалов

3.30-03

Z3 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 03° | 2R

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции	
	D1	d2	L		XL		XXL				Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2				
			Глубина резания a_p									
			0,04D1		0,04D1		0,04D1		Z		W	
EMC 2-3-**L1**-**L2**.3.30-03	2	3	40	3	40	8	-	-	**3**	0,13D1	-	+
EMC 3-3-**L1**-**L2**.3.30-03	3	3	40	4	40	8	65	22	**3**	0,13D1	-	+
EMC 4-4-**L1**-**L2**.3.30-03	4	4	40	5	40	10	65	22	**3**	0,13D1	-	+
EMC 5-5-**L1**-**L2**.3.30-03	5	5	45	6	45	12	65	22	**3**	0,13D1	-	+
EMC 6-6-**L1**-**L2**.3.30-03	6	6	45	7	45	16	65	25	**3**	0,13D1	+	+
EMC 7-7-**L1**-**L2**.3.30-03	7	7	45	8	45	16	65	25	**3**	0,13D1	+	+
EMC 8-8-**L1**-**L2**.3.30-03	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**3**	0,13D1	+	+
EMC 9-10-**L1**-**L2**.3.30-03	9	10	53	10	53	22	81	38	**3**	0,13D1	+	+
EMC 10-10-**L1**-**L2**.3.30-03	10	10	64	11	64	22	81	38	**3**	0,13D1	+	+
EMC 11-12-**L1**-**L2**.3.30-03	11	12	64	12	64	22	81	38	**3**	0,13D1	+	+
EMC 12-12-**L1**-**L2**.3.30-03	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**3**	0,13D1	+	+
EMC 14-14-**L1**-**L2**.3.30-03	14	14	81	14	81	26	110	50	**3**	0,13D1	+	+
EMC 16-16-**L1**-**L2**.3.30-03	16	16	81	16	81	32	110	50	**3**	0,13D1	+	+
EMC 18-18-**L1**-**L2**.3.30-03	18	18	81	18	81	32	150	65	**3**	0,13D1	+	+
EMC 20-20-**L1**-**L2**.3.30-03	20	20	105	20	105	38	150	65	**3**	0,13D1	+	+

Концевые фрезы со сферическим торцом применяются для универсального, копировального фрезерования и фрезерования сложных деталей из стального и чугунного литья, а также труднообрабатываемых материалов. Применение данных фрез эффективно при обработке пресс-форм и штампов.



P	M	K	N	S	H
●	●	●			●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.30-03)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,008	573	85	13535	0,008	325	180	28662	0,008	688	60	9554	0,008	229	50	7962	0,008	191
3	150	15924	0,015	717	85	9023	0,015	406	180	19108	0,015	860	60	6369	0,015	287	50	5308	0,015	239
4	150	11943	0,025	896	85	6768	0,025	508	180	14331	0,025	1075	60	4777	0,025	358	50	3981	0,025	299
5	150	9554	0,025	717	85	5414	0,025	406	180	11465	0,025	860	60	3822	0,025	287	50	3185	0,025	239
6	150	7962	0,031	740	85	4512	0,031	420	180	9554	0,031	889	60	3185	0,031	296	50	2654	0,031	247
7	150	6824	0,035	717	85	3867	0,035	406	180	8189	0,035	860	60	2730	0,035	287	50	2275	0,035	239
8	150	5971	0,042	752	85	3384	0,042	426	180	7166	0,042	903	60	2389	0,042	301	50	1990	0,042	251
9	150	5308	0,046	732	85	3008	0,046	415	180	6369	0,046	879	60	2123	0,046	293	50	1769	0,046	244
10	150	4777	0,05	717	85	2707	0,05	406	180	5732	0,05	860	60	1911	0,05	287	50	1592	0,05	239
11	150	4343	0,055	717	85	2461	0,055	406	180	5211	0,055	860	60	1737	0,055	287	50	1448	0,055	239
12	150	3981	0,059	705	85	2256	0,059	399	180	4777	0,059	846	60	1592	0,059	282	50	1327	0,059	235
14	150	3412	0,065	665	85	1934	0,065	377	180	4095	0,065	798	60	1365	0,065	266	50	1137	0,065	222
16	150	2986	0,071	636	85	1692	0,071	360	180	3583	0,071	763	60	1194	0,071	254	50	995	0,071	212
18	150	2654	0,08	637	85	1504	0,08	361	180	3185	0,08	764	60	1062	0,08	255	50	885	0,08	212
20	150	2389	0,09	645	85	1354	0,09	365	180	2866	0,09	774	60	955	0,09	258	50	796	0,09	215

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала. Рекомендуется выставить режимы резания в соответствие с фактическими условиями обработки.

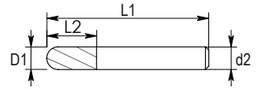
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы со сферическим торцом для труднообрабатываемых материалов

4.30-03

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции	
	D1	d2	L		XL		XXL				Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2				
			Глубина резания a_p									
			0,03D1		0,03D1		0,03D1		Z		W	
EMC 2-3-**L1**-**L2**.4.30-03	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,02D1	-	+
EMC 3-3-**L1**-**L2**.4.30-03	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,02D1	-	+
EMC 4-4-**L1**-**L2**.4.30-03	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,02D1	-	+
EMC 5-5-**L1**-**L2**.4.30-03	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,02D1	-	+
EMC 6-6-**L1**-**L2**.4.30-03	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,02D1	+	+
EMC 7-7-**L1**-**L2**.4.30-03	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,02D1	+	+
EMC 8-8-**L1**-**L2**.4.30-03	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,02D1	+	+
EMC 9-10-**L1**-**L2**.4.30-03	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,02D1	+	+
EMC 10-10-**L1**-**L2**.4.30-03	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,02D1	+	+
EMC 11-12-**L1**-**L2**.4.30-03	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,02D1	+	+
EMC 12-12-**L1**-**L2**.4.30-03	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,02D1	+	+
EMC 14-14-**L1**-**L2**.4.30-03	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,02D1	+	+
EMC 16-16-**L1**-**L2**.4.30-03	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,02D1	+	+
EMC 18-18-**L1**-**L2**.4.30-03	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,02D1	+	+
EMC 20-20-**L1**-**L2**.4.30-03	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,02D1	+	+

Концевые фрезы со сферическим торцом применяются для универсального, копировального фрезерования и фрезерования сложных деталей из стального и чугунного литья, а также труднообрабатываемых материалов. Применение данных фрез эффективно при обработке пресс-форм и штампов.



P	M	K	N	S	H
●	●	●			●

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-03)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Закаленная сталь ≤ 54HRC (H)				Закаленная сталь ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	165	26274	0,008	841	100	15924	0,008	510	200	31847	0,008	1019	60	9554	0,008	306	50	7962	0,008	255
3	165	17516	0,015	1051	100	10616	0,015	637	200	21231	0,015	1274	60	6369	0,015	382	50	5308	0,015	318
4	165	13137	0,025	1314	100	7962	0,025	796	200	15924	0,025	1592	60	4777	0,025	478	50	3981	0,025	398
5	165	10510	0,025	1051	100	6369	0,025	637	200	12739	0,025	1274	60	3822	0,025	382	50	3185	0,025	318
6	165	8758	0,031	1086	100	5308	0,031	658	200	10616	0,031	1316	60	3185	0,031	395	50	2654	0,031	329
7	165	7507	0,035	1051	100	4550	0,035	637	200	9099	0,035	1274	60	2730	0,035	382	50	2275	0,035	318
8	165	6568	0,042	1104	100	3981	0,042	669	200	7962	0,042	1338	60	2389	0,042	401	50	1990	0,042	334
9	165	5839	0,046	1074	100	3539	0,046	651	200	7077	0,046	1302	60	2123	0,046	391	50	1769	0,046	326
10	165	5255	0,05	1051	100	3185	0,05	637	200	6369	0,05	1274	60	1911	0,05	382	50	1592	0,05	318
11	165	4777	0,055	1051	100	2895	0,055	637	200	5790	0,055	1274	60	1737	0,055	382	50	1448	0,055	318
12	165	4379	0,059	1033	100	2654	0,059	626	200	5308	0,059	1253	60	1592	0,059	376	50	1327	0,059	313
14	165	3753	0,065	976	100	2275	0,065	591	200	4550	0,065	1183	60	1365	0,065	355	50	1137	0,065	296
16	165	3284	0,071	933	100	1990	0,071	565	200	3981	0,071	1131	60	1194	0,071	339	50	995	0,071	283
18	165	2919	0,08	934	100	1769	0,08	566	200	3539	0,08	1132	60	1062	0,08	340	50	885	0,08	283
20	165	2627	0,09	946	100	1592	0,09	573	200	3185	0,09	1146	60	955	0,09	344	50	796	0,09	287

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

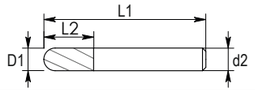
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы со сферическим торцом общего применения

2.30-10

Z2 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 10° | 2R

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции	
	D1	d2	L		XL		XXL				Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2				
			Глубина резания a_p									
			0,2D1		0,2D1		0,2D1		Z		W	
EMC 2-3-**L1**-**L2**.2.30-10	2	3	40	3	40	8	-	-	**2**	0,15D1	-	+
EMC 3-3-**L1**-**L2**.2.30-10	3	3	40	4	40	8	65	22	**2**	0,15D1	-	+
EMC 4-4-**L1**-**L2**.2.30-10	4	4	40	5	40	10	65	22	**2**	0,15D1	-	+
EMC 5-5-**L1**-**L2**.2.30-10	5	5	45	6	45	12	65	22	**2**	0,15D1	-	+
EMC 6-6-**L1**-**L2**.2.30-10	6	6	45	7	45	16	65	25	**2**	0,15D1	+	+
EMC 7-7-**L1**-**L2**.2.30-10	7	7	45	8	45	16	65	25	**2**	0,15D1	+	+
EMC 8-8-**L1**-**L2**.2.30-10	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**2**	0,15D1	+	+
EMC 9-10-**L1**-**L2**.2.30-10	9	10	53	10	53	22	81	38	**2**	0,15D1	+	+
EMC 10-10-**L1**-**L2**.2.30-10	10	10	64	11	64	22	81	38	**2**	0,15D1	+	+
EMC 11-12-**L1**-**L2**.2.30-10	11	12	64	12	64	22	81	38	**2**	0,15D1	+	+
EMC 12-12-**L1**-**L2**.2.30-10	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**2**	0,15D1	+	+
EMC 14-14-**L1**-**L2**.2.30-10	14	14	81	14	81	26	110	50	**2**	0,15D1	+	+
EMC 16-16-**L1**-**L2**.2.30-10	16	16	81	16	81	32	110	50	**2**	0,15D1	+	+
EMC 18-18-**L1**-**L2**.2.30-10	18	18	81	18	81	32	150	65	**2**	0,15D1	+	+
EMC 20-20-**L1**-**L2**.2.30-10	20	20	105	20	105	38	150	65	**2**	0,15D1	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●	●	●	○	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.30-10)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,008	382	110	17516	0,008	280	200	31847	0,008	510	700/250	111465/39809	0,014/0,012	3121/955	50	7962	0,008	127	60/50	9554/7962	0,008	153/ 127
3	150	15924	0,015	478	110	11677	0,015	350	200	21231	0,015	637	700/250	74310/26539	0,019/0,013	2824/690	50	5308	0,015	159	60/50	6369/5308	0,015	191/ 159
4	150	11943	0,025	597	110	8758	0,025	438	200	15924	0,025	796	700/250	55732/19904	0,024/0,02	2675/796	50	3981	0,025	199	60/50	4777/3981	0,025	239/ 199
5	150	9554	0,025	478	110	7006	0,025	350	200	12739	0,025	637	700/250	44586/15924	0,028/0,026	2497/828	50	3185	0,025	159	60/50	3822/3185	0,025	191/ 159
6	150	7962	0,031	494	110	5839	0,031	362	200	10616	0,031	658	700/250	37155/13270	0,039/0,033	2898/876	50	2654	0,031	165	60/50	3185/2654	0,031	197/ 165
7	150	6824	0,035	478	110	5005	0,035	350	200	9099	0,035	637	700/250	31847/11374	0,045/0,042	2866/955	50	2275	0,035	159	60/50	2730/2275	0,035	191/ 159
8	150	5971	0,042	502	110	4379	0,042	368	200	7962	0,042	669	700/250	27866/9952	0,053/0,047	2954/936	50	1990	0,042	167	60/50	2389/1990	0,042	201/ 167
9	150	5308	0,046	488	110	3892	0,046	358	200	7077	0,046	651	700/250	24770/8846	0,06/0,053	2972/938	50	1769	0,046	163	60/50	2123/1769	0,046	195/ 163
10	150	4777	0,05	478	110	3503	0,05	350	200	6369	0,05	637	700/250	22293/7962	0,065/0,059	2898/939	50	1592	0,05	159	60/50	1911/1592	0,05	191/ 159
11	150	4343	0,055	478	110	3185	0,055	350	200	5790	0,055	637	700/250	20266/7238	0,072/0,066	2918/955	50	1448	0,055	159	60/50	1737/1448	0,055	191/ 159
12	150	3981	0,059	470	110	2919	0,059	344	200	5308	0,059	626	700/250	18577/6635	0,079/0,072	2935/955	50	1327	0,059	157	60/50	1592/1327	0,059	188/ 157
14	150	3412	0,065	444	110	2502	0,065	325	200	4550	0,065	591	700/250	15924/5687	0,087/0,08	2771/910	50	1137	0,065	148	60/50	1365/1137	0,065	177/ 148
16	150	2986	0,071	424	110	2189	0,071	311	200	3981	0,071	565	700/250	13933/4976	0,095/0,088	2647/876	50	995	0,071	141	60/50	1194/995	0,071	170/ 141
18	150	2654	0,08	425	110	1946	0,08	311	200	3539	0,08	566	700/250	12385/4423	0,1/0,095	2477/840	50	885	0,08	142	60/50	1062/885	0,08	170/ 142
20	150	2389	0,09	430	110	1752	0,09	315	200	3185	0,09	573	700/250	11146/3981	0,11/0,1	2452/796	50	796	0,09	143	60/50	955/796	0,09	172/ 143

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы со сферическим торцом общего применения

3.30-10

Z3

30°

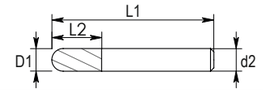
DIN 6535 HA

DIN 6535 HB

10°

2R

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции	
	D1	d2	L		XL		XXL				Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	L2	L1	L2	L1	L2				
			Глубина резания a_p									
			0,15D1		0,15D1		0,15D1		Z		W	
EMC 2-3-**L1**-**L2**.3.30-10	2	3	40	3	40	8	-	-	**3**	0,2D1	-	+
EMC 3-3-**L1**-**L2**.3.30-10	3	3	40	4	40	8	65	22	**3**	0,2D1	-	+
EMC 4-4-**L1**-**L2**.3.30-10	4	4	40	5	40	10	65	22	**3**	0,2D1	-	+
EMC 5-5-**L1**-**L2**.3.30-10	5	5	45	6	45	12	65	22	**3**	0,2D1	-	+
EMC 6-6-**L1**-**L2**.3.30-10	6	6	45	7	45	16	65	25	**3**	0,2D1	+	+
EMC 7-7-**L1**-**L2**.3.30-10	7	7	45	8	45	16	65	25	**3**	0,2D1	+	+
EMC 8-8-**L1**-**L2**.3.30-10	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**3**	0,2D1	+	+
EMC 9-10-**L1**-**L2**.3.30-10	9	10	53	10	53	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+
EMC 10-10-**L1**-**L2**.3.30-10	10	10	64	11	64	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+
EMC 11-12-**L1**-**L2**.3.30-10	11	12	64	12	64	22	81	38	**3**	0,2D1	+	+
EMC 12-12-**L1**-**L2**.3.30-10	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**3**	0,2D1	+	+
EMC 14-14-**L1**-**L2**.3.30-10	14	14	81	14	81	26	110	50	**3**	0,2D1	+	+
EMC 16-16-**L1**-**L2**.3.30-10	16	16	81	16	81	32	110	50	**3**	0,2D1	+	+
EMC 18-18-**L1**-**L2**.3.30-10	18	18	81	18	81	32	150	65	**3**	0,2D1	+	+
EMC 20-20-**L1**-**L2**.3.30-10	20	20	105	20	105	38	150	65	**3**	0,2D1	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●	●	●	○	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.30-10)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	150	23885	0,008	573	110	17516	0,008	420	200	31847	0,008	764	800/300	127389/47771	0,014/0,012	5350/ 1720	50	7962	0,008	191	60/50	9554/7962	0,008	229/ 191
3	150	15924	0,015	717	110	11677	0,015	525	200	21231	0,015	955	800/300	84926/31847	0,019/0,013	4841/ 1242	50	5308	0,015	239	60/50	6369/5308	0,015	287/ 239
4	150	11943	0,025	896	110	8758	0,025	657	200	15924	0,025	1194	800/300	63694/23885	0,024/0,02	4586/ 1433	50	3981	0,025	299	60/50	4777/3981	0,025	358/ 299
5	150	9554	0,025	717	110	7006	0,025	525	200	12739	0,025	955	800/300	50955/19108	0,028/0,026	4280/ 1490	50	3185	0,025	239	60/50	3822/3185	0,025	287/ 239
6	150	7962	0,031	740	110	5839	0,031	543	200	10616	0,031	987	800/300	42463/15924	0,039/0,033	4968/ 1576	50	2654	0,031	247	60/50	3185/2654	0,031	296/ 247
7	150	6824	0,035	717	110	5005	0,035	525	200	9099	0,035	955	800/300	36397/13649	0,045/0,042	4914/ 1720	50	2275	0,035	239	60/50	2730/2275	0,035	287/ 239
8	150	5971	0,042	752	110	4379	0,042	552	200	7962	0,042	1003	800/300	31847/11943	0,053/0,047	5064/ 1684	50	1990	0,042	251	60/50	2389/1990	0,042	301/ 251
9	150	5308	0,046	732	110	3892	0,046	537	200	7077	0,046	977	800/300	28309/10616	0,06/0,053	5096/ 1688	50	1769	0,046	244	60/50	2123/1769	0,046	293/ 244
10	150	4777	0,05	717	110	3503	0,05	525	200	6369	0,05	955	800/300	25478/9554	0,065/0,059	4968/ 1691	50	1592	0,05	239	60/50	1911/1592	0,05	287/ 239
11	150	4343	0,055	717	110	3185	0,055	525	200	5790	0,055	955	800/300	23162/8686	0,072/0,066	5003/ 1720	50	1448	0,055	239	60/50	1737/1448	0,055	287/ 239
12	150	3981	0,059	705	110	2919	0,059	517	200	5308	0,059	939	800/300	21231/7962	0,079/0,072	5032/ 1720	50	1327	0,059	235	60/50	1592/1327	0,059	282/ 235
14	150	3412	0,065	665	110	2502	0,065	488	200	4550	0,065	887	800/300	18198/6824	0,087/0,08	4750/ 1638	50	1137	0,065	222	60/50	1365/1137	0,065	266/ 222
16	150	2986	0,071	636	110	2189	0,071	466	200	3981	0,071	848	800/300	15924/5971	0,095/0,088	4538/ 1576	50	995	0,071	212	60/50	1194/995	0,071	254/ 212
18	150	2654	0,08	637	110	1946	0,08	467	200	3539	0,08	849	800/300	14154/5308	0,1/0,095	4246/ 1513	50	885	0,08	212	60/50	1062/885	0,08	255/ 212
20	150	2389	0,09	645	110	1752	0,09	473	200	3185	0,09	860	800/300	12739/4777	0,11/0,1	4204/ 1433	50	796	0,09	215	60/50	955/796	0,09	258/ 215

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

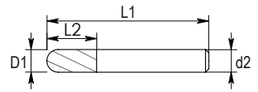
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы со сферическим торцом общего применения

4.30-10

Z4 | 30° | DIN 6535 HA | DIN 6535 HB | 10° | 2R

Обозначение	Размеры, мм								Количество зубьев	Ширина резания a_e	Дополнительные опции	
	D1	d2	L		XL		XXL				Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			L1	**L2**	**L1**	**L2**	**L1**	**L2**				
			Глубина резания a_p									
			0,2D1		0,2D1		0,2D1		Z		W	
EMC 2-3-**L1**-**L2**.4.30-10	2	3	40	3	40	8	-	-	**4**	0,3D1	-	+
EMC 3-3-**L1**-**L2**.4.30-10	3	3	40	4	40	8	65	22	**4**	0,3D1	-	+
EMC 4-4-**L1**-**L2**.4.30-10	4	4	40	5	40	10	65	22	**4**	0,3D1	-	+
EMC 5-5-**L1**-**L2**.4.30-10	5	5	45	6	45	12	65	22	**4**	0,3D1	-	+
EMC 6-6-**L1**-**L2**.4.30-10	6	6	45	7	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+
EMC 7-7-**L1**-**L2**.4.30-10	7	7	45	8	45	16	65	25	**4**	0,3D1	+	+
EMC 8-8-**L1**-**L2**.4.30-10	8	8	53	9	53	20	65/81	25/38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 9-10-**L1**-**L2**.4.30-10	9	10	53	10	53	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 10-10-**L1**-**L2**.4.30-10	10	10	64	11	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 11-12-**L1**-**L2**.4.30-10	11	12	64	12	64	22	81	38	**4**	0,3D1	+	+
EMC 12-12-**L1**-**L2**.4.30-10	12	12	64	12	64	22	81/110	40/45	**4**	0,3D1	+	+
EMC 14-14-**L1**-**L2**.4.30-10	14	14	81	14	81	26	110	50	**4**	0,3D1	+	+
EMC 16-16-**L1**-**L2**.4.30-10	16	16	81	16	81	32	110	50	**4**	0,3D1	+	+
EMC 18-18-**L1**-**L2**.4.30-10	18	18	81	18	81	32	150	65	**4**	0,3D1	+	+
EMC 20-20-**L1**-**L2**.4.30-10	20	20	105	20	105	38	150	65	**4**	0,3D1	+	+



P	M	K	N	S	H
●	●	●	●	○	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-10)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь ≤ 54HRC / ≥ 54HRC (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
2	165	26274	0,008	841	120	19108	0,008	611	220	35032	0,008	1121	1000/350	159236/55732	0,014/0,012	8917/2675	60	9554	0,008	306	60/50	9554/7962	0,008	306/ 255
3	165	17516	0,015	1051	120	12739	0,015	764	220	23355	0,015	1401	1000/350	106157/37155	0,019/0,013	8068/1932	60	6369	0,015	382	60/50	6369/5308	0,015	382/ 318
4	165	13137	0,025	1314	120	9554	0,025	955	220	17516	0,025	1752	1000/350	79618/27866	0,024/0,02	7643/2229	60	4777	0,025	478	60/50	4777/3981	0,025	478/ 398
5	165	10510	0,025	1051	120	7643	0,025	764	220	14013	0,025	1401	1000/350	63694/22293	0,028/0,026	7134/2318	60	3822	0,025	382	60/50	3822/3185	0,025	382/ 318
6	165	8758	0,031	1086	120	6369	0,031	790	220	11677	0,031	1448	1000/350	53079/18577	0,039/0,033	8280/2452	60	3185	0,031	395	60/50	3185/2654	0,031	395/ 329
7	165	7507	0,035	1051	120	5460	0,035	764	220	10009	0,035	1401	1000/350	45496/15924	0,045/0,042	8189/2675	60	2730	0,035	382	60/50	2730/2275	0,035	382/ 318
8	165	6568	0,042	1104	120	4777	0,042	803	220	8758	0,042	1471	1000/350	39809/13933	0,053/0,047	8439/2619	60	2389	0,042	401	60/50	2389/1990	0,042	401/ 334
9	165	5839	0,046	1074	120	4246	0,046	781	220	7785	0,046	1432	1000/350	35386/12385	0,06/0,053	8493/2626	60	2123	0,046	391	60/50	2123/1769	0,046	391/ 326
10	165	5255	0,05	1051	120	3822	0,05	764	220	7006	0,05	1401	1000/350	31847/11146	0,065/0,059	8280/2631	60	1911	0,05	382	60/50	1911/1592	0,05	382/ 318
11	165	4777	0,055	1051	120	3474	0,055	764	220	6369	0,055	1401	1000/350	28952/10133	0,072/0,066	8338/2675	60	1737	0,055	382	60/50	1737/1448	0,055	382/ 318
12	165	4379	0,059	1033	120	3185	0,059	752	220	5839	0,059	1378	1000/350	26539/9289	0,079/0,072	8386/2675	60	1592	0,059	376	60/50	1592/1327	0,059	376/ 313
14	165	3753	0,065	976	120	2730	0,065	710	220	5005	0,065	1301	1000/350	22748/7962	0,087/0,08	7916/2548	60	1365	0,065	355	60/50	1365/1137	0,065	355/ 296
16	165	3284	0,071	933	120	2389	0,071	678	220	4379	0,071	1244	1000/350	19904/6967	0,095/0,088	7564/2452	60	1194	0,071	339	60/50	1194/995	0,071	339/ 283
18	165	2919	0,08	934	120	2123	0,08	679	220	3892	0,08	1246	1000/350	17693/6192	0,1/0,095	7077/2353	60	1062	0,08	340	60/50	1062/885	0,08	340/ 283
20	165	2627	0,09	946	120	1911	0,09	688	220	3503	0,09	1261	1000/350	15924/5573	0,11/0,1	7006/2229	60	955	0,09	344	60/50	955/796	0,09	344/ 287

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

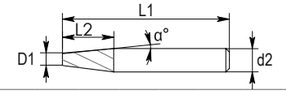
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы конические с плоским торцом общего применения

2.30-12

Обозначение	Размеры, мм									Количество зубьев	Дополнительные опции			
	D1	d2	Угол	L		XL		XXL			Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			α°	L1	L2	L1	L2	L1	L2	Z	F	R	W	
EMM 6-8-**L1**-**L2**.2.30-12.A1	6	8	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.2.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.2.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.2.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.2.30-12.A1	8	10	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.2.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.2.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.2.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.2.30-12.A1	10	12	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.2.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.2.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.2.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.2.30-12.A1	12	14	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.2.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.2.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.2.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.2.30-12.A1	14	16	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.2.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.2.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.2.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+

Конические фрезы предназначены для обработки пресс-форм, штампов, обработки моделей и контурного фрезерования. Геометрия фрез позволяет их использование для чистового фрезерования с хорошим отводом стружки.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
6	110	5839	0,04	467	50	2654	0,04	212	120	6369	0,04	510	260 / 150	13800 / 7962	0,03	828 / 478	40	2123	0,04	170	60	3185	0,04	255
8	110	4379	0,06	525	50	1990	0,06	239	120	4777	0,06	573	260 / 150	10350 / 5971	0,05	1035 / 597	40	1592	0,06	191	60	2389	0,06	287
10	110	3503	0,06	420	50	1592	0,06	191	120	3822	0,06	459	260 / 150	8280 / 4777	0,06	994 / 573	40	1274	0,06	153	60	1911	0,06	229
12	110	2919	0,07	409	50	1327	0,07	186	120	3185	0,07	446	260 / 150	6900 / 3981	0,07	966 / 557	40	1062	0,07	149	60	1592	0,07	223
14	110	2502	0,08	400	50	1137	0,08	182	120	2730	0,08	437	260 / 150	5914 / 3412	0,08	946 / 546	40	910	0,08	146	60	1365	0,08	218

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

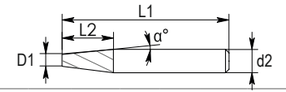
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы конические с плоским торцом общего применения

3.30-12

Обозначение	Размеры, мм									Количество зубьев	Дополнительные опции			
	D1	d2	Угол	L		XL		XXL			Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			α°	L1	L2	L1	L2	L1	L2	Z	F	R	W	
EMM 6-8-**L1**-**L2**.3.30-12.A1	6	8	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.3.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.3.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.3.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.3.30-12.A1	8	10	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.3.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.3.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.3.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.3.30-12.A1	10	12	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.3.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.3.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.3.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.3.30-12.A1	12	14	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.3.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.3.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.3.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.3.30-12.A1	14	16	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.3.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.3.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.3.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+

Конические фрезы предназначены для обработки пресс-форм, штампов, обработки моделей и контурного фрезерования. Геометрия фрез позволяет их использование для чистового фрезерования с хорошим отводом стружки.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
6	110	5839	0,04	701	50	2654	0,04	318	120	6369	0,04	764	260 / 150	13800 / 7962	0,03	1242 / 717	40	2123	0,04	255	60	3185	0,04	382
8	110	4379	0,06	788	50	1990	0,06	358	120	4777	0,06	860	260 / 150	10350 / 5971	0,05	1553 / 896	40	1592	0,06	287	60	2389	0,06	430
10	110	3503	0,06	631	50	1592	0,06	287	120	3822	0,06	688	260 / 150	8280 / 4777	0,06	1490 / 860	40	1274	0,06	229	60	1911	0,06	344
12	110	2919	0,07	613	50	1327	0,07	279	120	3185	0,07	669	260 / 150	6900 / 3981	0,07	1449 / 836	40	1062	0,07	223	60	1592	0,07	334
14	110	2502	0,08	601	50	1137	0,08	273	120	2730	0,08	655	260 / 150	5914 / 3412	0,08	1419 / 819	40	910	0,08	218	60	1365	0,08	328

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

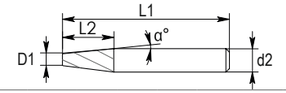
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы конические с плоским торцом общего применения

4.30-12

Обозначение	Размеры, мм									Количество зубьев	Дополнительные опции			
	D1	d2	Угол	L		XL		XXL			Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
			α°	L1	L2	L1	L2	L1	L2	Z	F	R	W	
EMM 6-8-**L1**-**L2**.4.30-12.A1	6	8	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.4.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.4.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 6-8-**L1**-**L2**.4.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.4.30-12.A1	8	10	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.4.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.4.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 8-10-**L1**-**L2**.4.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.4.30-12.A1	10	12	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.4.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.4.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 10-12-**L1**-**L2**.4.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.4.30-12.A1	12	14	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.4.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.4.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 12-14-**L1**-**L2**.4.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.4.30-12.A1	14	16	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.4.30-12.A2			2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.4.30-12.A3			3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMM 14-16-**L1**-**L2**.4.30-12.A5			5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+

Конические фрезы предназначены для обработки пресс-форм, штампов, обработки моделей и контурного фрезерования. Геометрия фрез позволяет их использование для чистового фрезерования с хорошим отводом стружки.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
6	110	5839	0,04	934	50	2654	0,04	425	120	6369	0,04	1019	260 / 150	13800 / 7962	0,03	1656 / 955	40	2123	0,04	340	60	3185	0,04	510
8	110	4379	0,06	1051	50	1990	0,06	478	120	4777	0,06	1146	260 / 150	10350 / 5971	0,05	2070 / 1194	40	1592	0,06	382	60	2389	0,06	573
10	110	3503	0,06	841	50	1592	0,06	382	120	3822	0,06	917	260 / 150	8280 / 4777	0,06	1987 / 1146	40	1274	0,06	306	60	1911	0,06	459
12	110	2919	0,07	817	50	1327	0,07	372	120	3185	0,07	892	260 / 150	6900 / 3981	0,07	1932/ 1115	40	1062	0,07	297	60	1592	0,07	446
14	110	2502	0,08	801	50	1137	0,08	364	120	2730	0,08	874	260 / 150	5914 / 3412	0,08	1893/ 1092	40	910	0,08	291	60	1365	0,08	437

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

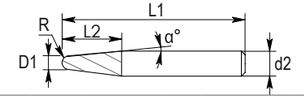
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы конические со сферическим торцом общего применения

2.30-10

Обозначение	Размеры, мм									Количество зубьев	Дополнительные опции			
	D1	R	d2	Угол	L		XL		XXL		Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
				a°	L1	L2	L1	L2	L1	L2	Z	F	R	W	
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.2.30-10.A1	6	3	8	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.2.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.2.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.2.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.2.30-10.A1	8	4	10	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.2.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.2.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.2.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.2.30-10.A1	10	5	12	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.2.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.2.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.2.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.2.30-10.A1	12	6	14	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.2.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.2.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.2.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.2.30-10.A1	14	7	16	1	110	57	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.2.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.2.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.2.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**2**	+	+	+	+

Фрезы концевые твердосплавные конические со сферическим торцом предназначены для обработки штампов, пресс-форм, стального и чугунного литья, легких сплавов.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (2.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
6	110	5839	0,04	467	50	2654	0,04	212	120	6369	0,04	510	260 / 150	13800 / 7962	0,03	828 / 478	40	2123	0,04	170	60	3185	0,04	255
8	110	4379	0,06	525	50	1990	0,06	239	120	4777	0,06	573	260 / 150	10350 / 5971	0,05	1035 / 597	40	1592	0,06	191	60	2389	0,06	287
10	110	3503	0,06	420	50	1592	0,06	191	120	3822	0,06	459	260 / 150	8280 / 4777	0,06	994 / 573	40	1274	0,06	153	60	1911	0,06	229
12	110	2919	0,07	409	50	1327	0,07	186	120	3185	0,07	446	260 / 150	6900 / 3981	0,07	966 / 557	40	1062	0,07	149	60	1592	0,07	223
14	110	2502	0,08	400	50	1137	0,08	182	120	2730	0,08	437	260 / 150	5914 / 3412	0,08	946 / 546	40	910	0,08	146	60	1365	0,08	218

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

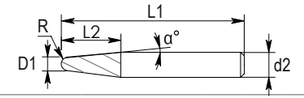
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы конические со сферическим торцом общего применения

3.30-10

Обозначение	Размеры, мм									Количество зубьев	Дополнительные опции			
	D1	R	d2	Угол	L		XL		XXL		Фаска 45°	фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
				α°	L1	L2	L1	L2	L1	L2	Z	F	R	W	
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.3.30-10.A1	6	3	8	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.3.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.3.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.3.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.3.30-10.A1	8	4	10	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.3.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.3.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.3.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.3.30-10.A1	10	5	12	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.3.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.3.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.3.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.3.30-10.A1	12	6	14	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.3.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.3.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.3.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.3.30-10.A1	14	7	16	1	110	57	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.3.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.3.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.3.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**3**	+	+	+	+

Фрезы концевые твердосплавные конические со сферическим торцом предназначены для обработки штампов, пресс-форм, стального и чугунного литья, легких сплавов.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (3.30-12)

D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
6	110	5839	0,04	701	50	2654	0,04	318	120	6369	0,04	764	260 / 150	13800 / 7962	0,03	1242 / 717	40	2123	0,04	255	60	3185	0,04	382
8	110	4379	0,06	788	50	1990	0,06	358	120	4777	0,06	860	260 / 150	10350 / 5971	0,05	1553 / 896	40	1592	0,06	287	60	2389	0,06	430
10	110	3503	0,06	631	50	1592	0,06	287	120	3822	0,06	688	260 / 150	8280 / 4777	0,06	1490 / 860	40	1274	0,06	229	60	1911	0,06	344
12	110	2919	0,07	613	50	1327	0,07	279	120	3185	0,07	669	260 / 150	6900 / 3981	0,07	1449 / 836	40	1062	0,07	223	60	1592	0,07	334
14	110	2502	0,08	601	50	1137	0,08	273	120	2730	0,08	655	260 / 150	5914 / 3412	0,08	1419 / 819	40	910	0,08	218	60	1365	0,08	328

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

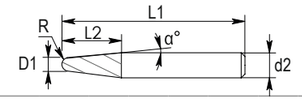
! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
! При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Концевые фрезы конические со сферическим торцом общего применения

4.30-10

Обозначение	Размеры, мм									Количество зубьев	Дополнительные опции			
	D1	R	d2	Угол	L		XL		XXL		Фаска 45°	Фаска радиусная	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
				α°	L1	L2	L1	L2	L1	L2	Z	F	R	W	
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.4.30-10.A1	6	3	8	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.4.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.4.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 6-8-**L1**-**L2**.4.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.4.30-10.A1	8	4	10	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.4.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.4.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 8-10-**L1**-**L2**.4.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.4.30-10.A1	10	5	12	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.4.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.4.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 10-12-**L1**-**L2**.4.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.4.30-10.A1	12	6	14	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.4.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.4.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 12-14-**L1**-**L2**.4.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.4.30-10.A1	14	7	16	1	110	57	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.4.30-10.A2				2	59	28,5	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.4.30-10.A3				3	59	19	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+
EMMC 14-16-**L1**-**L2**.4.30-10.A5				5	59	11,4	-	-	-	-	**4**	+	+	+	+

Фрезы концевые твердосплавные конические со сферическим торцом предназначены для обработки штампов, пресс-форм, стального и чугунного литья, легких сплавов.



P	M	K	N	S	H
●	●	●	○	●	○

Таблица режимов для фрез концевых твердосплавных (4.30-12)

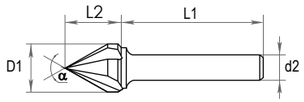
D1	Сталь общего применения (P)				Нержавеющая сталь (M)				Чугун (K)				Алюминий и алюминиевые сплавы / алюминиевое литье и цветные сплавы (N)				Титан и титановые сплавы (S)				Закаленная сталь (H)			
	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf	Vc*	n	fz	Vf
мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм	м/мин	об/мин	мм	мм
6	110	5839	0,04	934	50	2654	0,04	425	120	6369	0,04	1019	260 / 150	13800 / 7962	0,03	1656 / 955	40	2123	0,04	340	60	3185	0,04	510
8	110	4379	0,06	1051	50	1990	0,06	478	120	4777	0,06	1146	260 / 150	10350 / 5971	0,05	2070 / 1194	40	1592	0,06	382	60	2389	0,06	573
10	110	3503	0,06	841	50	1592	0,06	382	120	3822	0,06	917	260 / 150	8280 / 4777	0,06	1987 / 1146	40	1274	0,06	306	60	1911	0,06	459
12	110	2919	0,07	817	50	1327	0,07	372	120	3185	0,07	892	260 / 150	6900 / 3981	0,07	1932/ 1115	40	1062	0,07	297	60	1592	0,07	446
14	110	2502	0,08	801	50	1137	0,08	364	120	2730	0,08	874	260 / 150	5914 / 3412	0,08	1893/ 1092	40	910	0,08	291	60	1365	0,08	437

* Режимы обработки носят исключительно рекомендуемый характер и зависят от оборудования, материала обрабатываемой поверхности, подготовки персонала.

! Все величины взяты исходя из минимальных значений.
При отсутствии износостойкого покрытия работоспособность снижается на 40%.

Зенковки твердосплавные

P	M	K	N	S	H
●	●	●	●	●	●

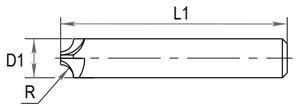


Зенковки твердосплавные конические предназначены для снятия фасок в отверстии. Многолезвийный режущий инструмент для обработки отверстий в деталях с целью получения конических углублений, опорных плоскостей вокруг отверстий или снятия фасок центровых отверстий.

Обозначение	Размеры					Количество зубьев
	D1	d2	L1	L2	α°	z
	мм	мм	мм	мм	град	шт
Z6-6.3.60	6	6	45	12	60	3
Z6-6-3.90	6	6	45	8	90	3
Z6-6.3.120	6	6	45	6	120	3
Z6-6.4.60	6	6	45	12	60	4
Z6-6.4.90	6	6	45	8	90	4
Z6-6.4.120	6	6	45	6	120	4
Z8-8.4.60	8	8	53	14	60	4
Z8-8.4.90	8	8	53	10	90	4
Z8-8.4.120	8	8	53	8	120	4
Z10-6.4.60 / Z10-8.4.60	10	6 / 8	61	16	60	4
Z10-6.4.90 / Z10-8.4.90	10	6 / 8	57	12	90	4
Z10-6.4.120 / Z10-8.4.120	10	6 / 8	55	10	120	4
Z12-6.4.60 / Z12-8.4.60	12	6 / 8	63	18	60	4
Z12-6.4-90 / Z12-8.4-90	12	6 / 8	59	14	90	4
Z12-6.4.120 / Z12-8.4.120	12	6 / 8	57	12	120	4
Z10-6.5.60 / Z10-8.5.60	10	6 / 8	61	16	60	5
Z10-6.5-90 / Z10-8.5-90	10	6 / 8	57	12	90	5
Z10-6.5-120 / Z10-8.5-120	10	6 / 8	55	10	120	5
Z12-6.5.60 / Z12-8.5.60	12	6 / 8	63	18	60	5
Z12-6.5.90 / Z12-8.5.90	12	6 / 8	59	14	90	5
Z12-6.5.120 / Z12-8.5.120	12	6 / 8	57	12	120	5

Галтельные фрезы с вогнутым радиусом

P	M	K	N	S	H
●	○		●	○	



Обозначение	Размеры			Количество зубьев	Дополнительные опции	
	D1	L1	R	z	Хвостовик Weldon	Износостойкое покрытие
	мм	мм	мм	шт	W	
EMG 6-75-0.5-4.0.0.	6	75	0,5	4	+	+
EMG 6-75-1,0-4.0.0.	6	75	1	4	+	+
EMG 8-75-1,0-4.0.0.	8	75	1	4	+	+
EMG 6-75-1,5-4.0.0.	8	75	1,5	4	+	+
EMG 10-75-2,0-4.0.0.	10	75	2	4	+	+
EMG 10-75-2,5-4.0.0.	10	75	2,5	4	+	+
EMG 12-75-4,0-4.0.0.	12	75	4	4	+	+
EMG 16-75-4,0-4.0.0.	16	75	4	4	+	+
EMG 16-75-5,0-4.0.0.	16	75	5	4	+	+

Подбор концевой фрезы

Приступая к операции фрезерования необходимо определить следующие параметры:
• наиболее подходящий тип концевой фрезы;
• правильные значения скорости резания и минутной подачи для получения оптимального соотношения производительности и стойкости инструмента.

Выбирая необходимый тип концевой фрезы:
• определите вид выполняемой фрезерной операции:
1. тип концевой фрезы;
2. тип расположения торцевых зубьев.
• учтите состояние и возраст станка ;
• выберите размеры концевой фрезы, исходя из следующих условий обеспечения наименьших деформаций и напряжений:
1. высокой жесткости;
2. наибольшего диаметра инструмента;
3. обеспечения наименьшего вылета инструмента из патрона.
• выберите количество режущих зубьев
1 . больше режущих зубьев - меньшее пространство для размещения стружки - более высокая жесткость - допускает большие значения минутной подачи
2. меньше режущих зубьев - большее пространство для размещения стружки - более низкая жесткость - легкое уда-ление стружки.

Правильные значения скорости резания и подачи могут быть определены только с учетом следующих параметров:
• вида обрабатываемого материала;
• применение концевой фрезы с износостойким напылением;
• мощности станка;
• требуемого качества поверхности.

Выбор количества зубьев

Количество режущих зубьев определяется, исходя из:
• Обрабатываемого материала
• Размеров детали
• Условий фрезерования

2-х зубая	3-х зубая	4-х зубая	Многозубая (5,6,8)
Прочность инструмента на изгиб	Низкая		Высокая
Пространство для стружки	Большое		Маленькое
* Большое пространство для размещения стружки. * Легкое удаление стружки. * Хорошо для обработки пазов. * Хорошо для тяжелых условий фрезерования. * Меньшая жесткость вследствие меньшей площади сечения. * Низкое качество поверхности.	* Пространство для размещения стружки такое же, как и у двузубой. * Большая площадь сечения - более высокая жесткость, чем у двузубой. * Лучшее качество поверхности чем у двузубой.	* Высокая жесткость. * Большая площадь сечения - малое пространство для размещения стружки. * Дает лучшее качество поверхности. * Рекомендуется для обработки по контуру, фрезерования стенок и неглубоких канавок.	* Максимальная жесткость. * Большая площадь сечения - малое пространство для размещения стружки. * Дает самое лучшее качество поверхности. * Рекомендуется для обработки по контуру, фрезерования стенок и неглубоких канавок.

Параметры фрезерования -угол наклона винтовых канавок

С увеличением количества режущих зубьев нагрузка на зуб становится более постоянной и равномерной. Но с увеличением угла наклона винтовых канавок возрастает сила (FV), действующая вдоль оси фрезы. Большая сила (FV) может:
- Создавать повышенную нагрузку на подшипники шпинделя.
- Перемещать фрезу вдоль оси шпинделя. Для предотвращения этого следует использовать хвостовики Weldon (W).

Встречное фрезерование

При встречном фрезеровании, также называемом фрезерованием «против подачи»,стружка имеет максимальную толщину в конце реза. Направление движения подачи противоположно вращению инструмента.

За:	Против:
• Нагрузка во время врезания зуба не зависит от рельефа поверхности заготовки. • Загрязнения и корка на поверхности заготовки не влияют на стойкость инструмента. • Плавный и мягкий процесс резания, выполняемый острыми режущими зубьями.	• Инструмент имеет склонность к вибрациям. • Необходимость надежного закрепления заготовки, т.к. она может быть вырвана из приспособления. • Более быстрый износ инструмента, чем при попутном фрезеровании. • Стружка падает перед фрезой - удаление стружки затруднено. • Действующая сила стремится поднять вверх заготовку. • Из-за высокого трения при снятии стружки минимальной толщины, в начале резания требуется более высокая мощность. • Обработанная поверхность может быть испорчена стружкой, увлекаемой режущими зубьями.

Попутное фрезерование

При попутном фрезеровании, также называемом фрезерованием «по подаче», стружка имеет максимальную толщину в начале реза. Направление движения подачи совпадает с вращением инструмента.

За:	Против:
• Одна из составляющих силы резания удерживает заготовку на месте, что важно для нежестких деталей. • Простое удаление стружки, остающейся позади фрезы. • Меньший износ - стойкость инструмента больше на 50%,чем при встречном фрезеровании. • Лучшее качество обработанной поверхности - меньше стружки увлекается режущими зубьями. • Меньшая потребляемая мощность - могут использоваться фрезы с более положительной геометрией. • При попутном фрезеровании сила резания прижимает заготовку - что упрощает и удешевляет конструкцию приспособления.	• Вследствие высокой ударной нагрузки при врезании режущих зубьев в заготовку, приспособления должны иметь высокую жесткость, а зазор в механизме подачи стола должен быть выбран. • Попутное фрезерование не может применяться при обработке заготовок с коркой - поковок, отливок и горячекатаного проката. Твердая корка с абразивными включениями может привести к повышенному износу и повреждению режущих зубьев, что снижает стойкость инструмента.

Преимущества высокоскоростной обработки

• Повышение коэффициента использования станка. • Повышение качества поверхности деталей. • Снижение времени на обработку. • Уменьшение количества персонала. • Снижение затрат. • Низкая температура нагрева инструмента. • Минимальный износ инструмента на высоких скоростях. • Использование меньшего количества инструмента.	• Низкие усилия резания (вследствие уменьшения стружки). • Снижение требований по мощности и жесткости. • Меньшие деформации инструмента. • Улучшение точности и качества обработки. • Возможность обработки тонких перегородок. • Уменьшение времени изготовления детали. • Устойчивость к возникновению вибраций.

Подача при фрезеровании врезанием под углом

Рекомендации по максимальному углу врезания (α) для твердосплавных концевых фрез.

Количество зубьев концевой фрезы	2	3	4
Для стали и чугуна	15	10	5
Для алюминиевых и медных сплавов, пластиков	30	20	10
Для закаленной стали	4	3	2

Винтовая интерполяция

Рекомендации по максимальному углу врезания (α) для твердосплавных концевых фрез.

Материал	Рекомендуемая глубина обработки (Ap)
Сталь	< 0,10 x D
Алюминий	< 0,20 x D
Закаленная сталь	< 0,05 x D

D = 2*(D-R) *(D = Максимально возможный диаметр отверстия, D = Диаметр фрезы, R = Радиус уголка фрезы).*
Используйте максимальный диаметр отверстия (ближайший D) для лучшей эвакуации стружки.

Фрезерование осевыми врезаниями

В этой операции величина подачи должна быть разделена на число зубьев.
Обратите внимание на то, что не рекомендуется фрезеровать осевыми врезаниями концевой фрезой с числом зубьев больше четырех.

Обработка стали

Виды стали.
Все стали условно можно разделить на углеродистые и легированные.

Углеродистая (нелегированная) конструкционная или инструментальная сталь, как правило, содержит углерод (0,04-2%) и постоянные примеси (Mn, Si, S, P). Различают низко- (до 0,25% углерода), средне- (0,25-0,6% углерода) и высоко-углеродистую (св. 0,6% углерода) сталь.

Легированная сталь - сталь, которая кроме обычных примесей содержит элементы, специально вводимые в опре-деленных количествах для обе-спечения требуемых свойств. Эти элементы называются легирующими. Легирующие добавки повышают прочность, коррозийную стойкость стали, снижают опасность хрупкого разрушения. В качестве леги-рующих добавок применяют хром, никель, медь, азот (в химически связанном состоя-нии), ванадий и др.

Важная информация об обработке сталей

• Группа сталей чрезвычайно обширна, поэтому очень важно правильно определить, как обрабатывается тот или иной материал, что в дальнейшем поможет выбрать оптимальный инструмент.
• В основном нелегированные и низколегированные стали, являются мягкими. Для их обработки используется острый инструмент с достаточно боль-шими положительными передними углами.
• Высоколегированные стали, могут иметь высокую твердость и абразивные свойства. Для увеличения стойкости необходимо использовать инстру-мент с износостойкими покрытиями.
• Необходимо учитывать марку обрабатываемой стали и ее твердость для корректного выбора инструмента.

Обработка нержавеющих сталей

Нержавеющая сталь - сложнолегированная сталь, стойкая против коррозии в атмосфере и агрессивных средах. Основной легирующий элемент не-ржавеющей стали - хром (12-20 %); помимо хрома, нержавеющая сталь содержит эле-менты, сопутствующие железу в его сплавах (C, Si, Mn, S, P), а также элементы, вводимые в сталь для придания ей необхо-димых физико-механических свойств и коррозионной стойкости (Ni, Mn, Ti, Nb, Co, Mo).
Нержавеющие стали можно разделить на следующие группы
• Ферритные нержавеющие стали - часто имеют высокую прочность и хорошо обрабатываются резанием.
• Мартенситные нержавеющие стали -обрабатываются нормально.
• Аустенитные нержавеющие стали - характеризуются высоким коэффициентом удлинения. Являются труднообрабатываемыми.
• Аустенитно-ферритные нержавеющие стали -часто также называются дуплексными нержавеющими сталями. Также относятся к труднообрабаты-ваемым.

Почему нержавеющие стали так плохо обрабатываются?

• Большинство нержавеющих сталей склонны к самоупрочнению при деформации, в т.ч. при снятии стружки. Степень накле-па уменьшается по мере удаления от места деформации. В зоне резания твердость может увеличиваться на 100 %, особенно при неправильном выборе инструмента.
• Нержавеющие стали плохо проводят тепло, что приводит к более высоким температурам в зоне резания, чем при обработке, например, стали такой же твердости.
• Высокая прочность этих сталей ведет к большим нагрузкам на режущую кромку инструмента. Вместе с плохой теплопрово-дностью и наклепом это обуславливает низкую обрабатываемость этих сталей резанием.
• Нержавеющие стали склонны к налипанию на поверхность режущего инструмента.•Трудности со стружкодроблениеми образованием заусенцев из-за высокой прочности также являются одной из особенностей этих сталей.

Важная информация по обработке нержавеющих сталей

• Для фрезерования используйте максимальную подачу СОЖ на обрабатываемый участок. Это позволит сохранить, мини-мальную степень самоупрочнения нержавеющей стали, при обработке в пределах 10%.
• При более высоких подачах отвод тепла из зоны резания больше. Необходимо это помнить при устранении сложностей, воз-никающих при обработке нержавеющей стали.
• При назначении скорости резания всегда начинайте с нижних рекомендуемых значений, т.к. разные партии заготовок могут обрабатываться на различных режимах. Также учитывайте, что для больших объемов удаления материала необходимо умень-шать скорость на 10-20 % от рекомендуемых значений.
• Используйте по возможности минеральное масло, если приходится применять эмульсию, то ее концентрация должна быть не менее 8%.
• Первым выбором при обработке нержавеющей стали является инструмент с покрытием, т.к. он лучше препятствует наросто-образованию.
• Не используйте изношенный инструмент, т.к. он увеличивает наклеп материала при обработке и приводит к поломке инстру-мента.

Обработка чугуна

Чугуны по своей структуре бывают трех различных типов:

Ферритный - легкообрабатываемый чугун с низкой прочностью и твердостью менее НВ 150. На низких скоростях резания может образовывать нарост на режущей кромке.

Ферритно-перлитный - чугун с твердостью от НВ 150 до 290 единиц, прочность может варьироваться от низкой до высокой.
Перлитный - прочность такого чугуна зависит от размеров кристаллов перлита. Мелкозернистый перлит придает чугуну высокую твердость и прочность, крупнозернистый приводит к «намазыванию» его на режущую кромку и появлению нароста.

Легирующие элементы

Чугун представляет собой сплав железа, углерода и кремния с содержанием углерода 2 .. .4%, кремния 1 ... 3%, также он может содержать некоторое количество марганца (Mn), фосфора (P) и серы (S). В зависимости от того, в каком виде находится графит, чугуны разделяют на серые чугуны, чугуны с шаровидным графитом, ковкий и легированный чугуны.
Легирование чугуна никелем, медью, молибденом и хромом, к примеру, повышает его тепло- и коррозионную стойкость, вязкость и прочность. Легирующие элементы делятся на карбидообразующие и графитообразующие. Легирование существенным образом влияет на обрабатываемость чугуна.

Важная информация об обработке чугуна

- Большинство чугунов, благодаря наличию графита в структуре, легко обрабатываются резанием, так как графит позволяет получить короткую «сыпучую» стружку и улучшает смазывание режущей кромки.
- Для обработки чугунов в основном используется инструмент с отрицательным или небольшим положительным значением переднего угла.
- Инструмент с покрытием имеет существенно большую стойкость из-за преобладания при обработке абразивного износа.
- В большинстве случаев обработка может выполняться без СОЖ.
- Основными сложностями при обработке являются неравномерный припуск на отливках, наличие литейной корки и включений песка.

Обработка алюминиевых сплавов

Обработка алюминиевых сплавов характеризуется следующими особенностями: высокие скорости резания, низкие усилия, минимальный износ режущего инструмента, сравнительно низкая температура резания. Для обработки алюминия лучше всего использовать режущие инструменты со специально разработанной геометрией. Также можно использовать обычные режущие инструменты, но в этом случае сложно достигнуть необходимого качества поверхности и избежать образования на режущей кромке нароста.

Легирующие элементы

Часто алюминий используется в виде сплавов, легированных кремнием (Si), магнием (Mg), марганцем (Mn), медью (Cu) и цинком (Zn) для получения различных показателей прочности, твердости и пластичности. Сплав, содержащий менее 1 % железа и кремния, называется технически чистым алюминием. Алюминиевые сплавы обычно делятся на деформируемые и литейные. Деформируемые сплавы могут быть термообрабатываемые, нетермообрабатываемые и механически упрочняемые.
Отливки из алюминиевых сплавов могут изготавливаться литьем в металлическую или песчаную форму. Как правило, они содержат от 7 до 12 % кремния. Выбор марки литейного сплава зависит от метода литья и характеристик конечного изделия.
Деформируемые алюминиевые сплавы в основном бывают термообрабатываемыми и нетермообрабатываемыми. Различные виды термообработки и старения позволяют улучшить механические свойства этих сплавов.

Важная информация об обработке алюминиевых сплавов

- При обработке алюминиевых сплавов необходимо использовать инструмент с острыми режущими кромками.
- Правильный выбор скорости резания и подачи очень важны для снижения образования нароста и улучшения стружкодробления.
- Для обработки алюминиевых сплавов с содержанием кремния больше 6%, обладающих абразивными свойствами, необходимо использовать инструмент с покрытием.
- Использовать СОЖ важно при обработке алюминиевых сплавов.

Линейка твердосплавного инструмента ТВИНТОС

Борфрезы

Концевые фрезы

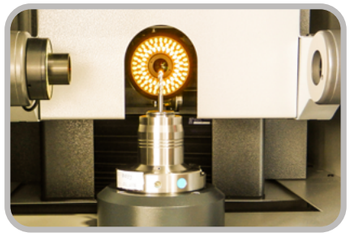
Зенкеры, развертки

Фрезы мелкоразмерные

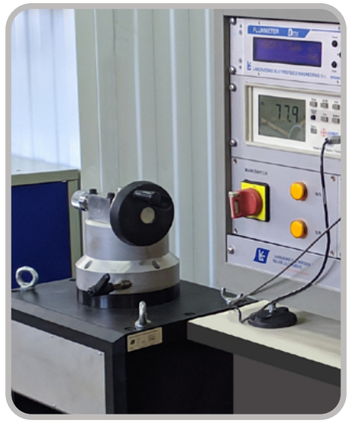
Зенковки

Сверла

Специальный твердосплавный инструмент ТВИНТОС



MX5



www.tvintos.ru

АО «СИЗ «ТВИНТОС»
142211, Московская область,
г. Серпухов, ул. Сольца, 1

Коммерческий отдел, служба продаж:
Т/ф: (4967) 72-15-21,
(499) 641-02-81(доб. 210, 235),
sbyt@tvintos.ru
www.tvintos.ru

Интернет-магазин
АО «СИЗ «ТВИНТОС»
shop.tvintos.ru