



## Режимы резания для концевых фрез

ISO	Материал		V <sub>c</sub> , м/мин	Диаметр фрезы D, мм										
				3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
P	Углеродистая сталь ≤ 275 HB ≤ 28 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(135-205) 170	Подача на зуб Sz, мм/зуб										
				0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,085
	Легированная сталь ≤ 275 HB ≤ 28 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(76-115) 95	Обороты шпинделя n, об/мин										
				18 047	13 535	10 828	9 023	7 734	6 768	6 016	5 414	4 512	3 867	3 384
	Инструментальная сталь ≤ 275 HB ≤ 28 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(120-180) 150	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин										
				722	812	866	1 083	1 237	1 354	1 203	1 299	1 263	1 083	1 150
	Нержавеющая сталь Ферритная/Мартенситная ≤ 275 HB ≤ 28 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(80-125) 102	Обороты шпинделя n, об/мин										
				10 085	7 564	6 051	5 042	4 322	3 782	3 362	3 025	2 521	2 161	1 891
	Нержавеющая сталь Аустенитная ≤ 275 HB ≤ 28 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(75-110) 92	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин										
				403	454	484	605	692	756	672	726	706	605	643
Серый чугун ≤ 220 HB ≤ 20 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(105-165) 135	Обороты шпинделя n, об/мин											
			15 924	11 943	9 554	7 962	6 824	5 971	5 308	4 777	3 981	3 412	2 986	2 654
Ковкий чугун ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(80-120) 100	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
			637	717	764	955	1 092	1 194	1 062	1 146	1 115	955	1 015	1 008
Высокопрочный ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(75-115) 95	Обороты шпинделя n, об/мин											
			15 924	11 943	9 554	7 962	6 824	5 971	5 308	4 777	3 981	3 412	2 986	2 654
Нержавеющая сталь ≤ 325 HB ≤ 35 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(75-110) 92	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
			637	717	764	955	1 092	1 194	1 062	1 146	1 115	955	1 015	1 008
Серый чугун ≤ 220 HB ≤ 20 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(105-165) 135	Обороты шпинделя n, об/мин											
			10 828	8 121	6 497	5 414	4 641	4 061	3 609	3 248	2 707	2 320	2 030	1 805
Ковкий чугун ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(80-120) 100	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
			433	487	520	650	742	812	722	780	758	650	690	686
Высокопрочный ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(75-110) 92	Обороты шпинделя n, об/мин											
			9 766	7 325	5 860	4 883	4 186	3 662	3 255	2 930	2 442	2 093	1 831	1 628
Серый чугун ≤ 220 HB ≤ 20 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(105-165) 135	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
			391	439	469	586	670	732	651	703	684	586	623	619
Ковкий чугун ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(80-120) 100	Обороты шпинделя n, об/мин											
			14 331	10 748	8 599	7 166	6 142	5 374	4 777	4 299	3 583	3 071	2 687	2 389
Высокопрочный ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(75-115) 95	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
			573	645	688	860	983	1 075	955	1 032	1 003	860	914	908
Серый чугун ≤ 220 HB ≤ 20 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(105-165) 135	Обороты шпинделя n, об/мин											
			10 616	7 962	6 369	5 308	4 550	3 981	3 539	3 185	2 654	2 275	1 990	1 769
Ковкий чугун ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(80-120) 100	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
			425	478	510	637	728	796	708	764	743	637	677	672
Высокопрочный ≤ 260 HB ≤ 26 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(75-115) 95	Обороты шпинделя n, об/мин											
			10 085	7 564	6 051	5 042	4 322	3 782	3 362	3 025	2 521	2 161	1 891	1 681
Серый чугун ≤ 220 HB ≤ 20 HRC	Ap x 1,5D Ae x 0,5D	(105-165) 135	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
			403	454	484	605	692	756	672	726	706	605	643	639

продолжение таблицы

		Диаметр фрезы D, мм														
ISO	Материал		V <sub>c</sub> , м/мин	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
				Подача на зуб S <sub>z</sub> , мм/зуб												
				0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,1
<b>N</b>	Алюминий и алюминиевые сплавы ≤ 450 HB	A <sub>p</sub> x 1,5D A <sub>e</sub> x 0,5D	(144-176) 160	Обороты шпинделя n, об/мин												
				16 985	12 739	10 191	8 493	7 279	6 369	5 662	5 096	4 246	3 640	3 185	2 831	2 548
	Литейные алюминиевые сплавы	A <sub>p</sub> x 1,5D A <sub>e</sub> x 0,5D	(100-140) 120	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин												
				679	764	815	1 019	1 165	1 274	1 132	1 223	1 189	1 019	1 083	1 076	1 121
<b>S</b>	Супер сплавы Никель, кобальт ≤ 400 HB ≤ 43 HRC	A <sub>p</sub> x 1,5D A <sub>e</sub> x 0,5D	(15-25) 20	Обороты шпинделя n, об/мин												
				2 123	1 592	1 274	1 062	910	796	708	637	531	455	398	354	318
	Титановые сплавы (Чистый титан) ≤ 350 HB ≤ 38 HRC	A <sub>p</sub> x 1,5D A <sub>e</sub> x 0,5D	(50-80) 65	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин												
				85	96	102	127	146	159	142	153	149	127	135	134	140
	Титановые сплавы (Труднообрабатываемые) ≤ 440 HB ≤ 47 HRC	A <sub>p</sub> x 1,5D A <sub>e</sub> x 0,5D	(18-27) 23	Обороты шпинделя n, об/мин												
				2 442	1 831	1 465	1 221	1 046	916	814	732	610	523	458	407	366
	<b>H</b>	Инструментальные стали (Отливки, штамповки) ≤ 375 HB ≤ 40 HRC	A <sub>p</sub> x 0,1D A <sub>e</sub> x 0,02D	(150-230) 190	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
					20 170	15 127	12 102	10 085	8 644	7 564	6 723	6 051	5 042	4 322	3 782	3 362
		Инструментальные стали (Отливки, штамповки) ≤ 475 HB ≤ 50 HRC	A <sub>p</sub> x 0,05D A <sub>e</sub> x 0,02D	(180-280) 230	Обороты шпинделя n, об/мин											
					807	908	968	1 210	1 383	1 513	1 345	1 452	1 412	1 210	1 286	1 277
	<b>H</b>	Инструментальные стали (Отливки, штамповки) ≤ 655 HB ≤ 60 HRC	A <sub>p</sub> x 0,05D A <sub>e</sub> x 0,02D	(120-180) 150	Подача минутная S <sub>m</sub> , мм/мин											
					15 924	11 943	9 554	7 962	6 824	5 971	5 308	4 777	3 981	3 412	2 986	2 654
				Обороты шпинделя n, об/мин												
				637	717	764	955	1 092	1 194	1 062	1 146	1 115	955	1 015	1 008	1 051

\* Минутная подача ориентирована на фрезы с четырьмя зубьями, для фрез с другим количеством зубьев минутную подачу необходимо пересчитать по формуле:  $S_{min} = S_z * Z * n$

\* В качестве начальной величины используйте среднюю рекомендуемую, исходя из износа инструмента, её можно скорректировать для оптимизации обработки.

\* Скорость резания:  $n = (V_c * 1000) / (3,14 * D)$