

Данные по режимам резания для Минимилл.

В таблице ниже представлена информация по скорости резания и подаче для фрезерования инструментом **Минимилл** в зависимости от материала обработки.

Полная таблица соответствия между материалом заготовки, номером по DIN (для зарубежных аналогов материалов) и российским аналогом находится на следующем листе.

	Материал	Прочность / твердость	Скорость резания	Подача на зуб	Максимальная толщина стружки	
			Vс (м/мин)	fz, мм	hmax, мм	
P	Общая конструкционная сталь	< 800 Н/мм2	80-200	0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	Основное применение
	Легкообрабатываемая сталь	< 800 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Инструментальная нелегированная сталь	< 800 Н/мм2	60-180	0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Легированная сталь	< 1000 Н/мм2		0,03 - 0,08	0,03 - 0,05	
	Легированная сталь	< 850 Н/мм2	60-160	0,03 - 0,08	0,03 - 0,05	
	Закаленная нелегированная сталь	< 1000 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Закаленная легированная сталь	< 800 Н/мм2	60-100	0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Закаленная легированная сталь	< 1300 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
	Литая сталь	< 850 Н/мм2	30-100	0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Нитрируемая (азотируемая) сталь	< 1000 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Нитрируемая (азотируемая) сталь	< 1200 Н/мм2	30-100	0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Подшипниковая сталь	< 1200 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
	Пружинная сталь	< 1200 Н/мм2	30-100	0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
	Быстрорежущая сталь	< 1300 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
Инструментальная сталь для холодной работы	< 1300 Н/мм2	30-100	0,02 - 0,07	0,03 - 0,05		
Инструментальная сталь для горячей работы	< 1300 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05		
M	Сталь и литая сталь нержавеющая сульфурированная	< 850 Н/мм2	80-120	0,03 - 0,08	0,03 - 0,05	Основное применение
	Нержавеющая сталь, ферритная	< 750 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Нержавеющая сталь, мартенситная	< 900 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
	Нержавеющая сталь ферритная/мартенситная	< 1100 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
	Нержавеющая сталь аустенитная/ферритная	< 850 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
	Нержавеющая сталь аустенитная	< 750 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
	Термостойкая (жаропрочная)	< 1100 Н/мм2		0,02 - 0,07	0,03 - 0,05	
K	Серый чугун с пластинчатым графитом	100-350 Н/мм2	100-170	0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	Основное применение
	Серый чугун с пластинчатым графитом	300-1000 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Чугун с шаровидным графитом	300-500 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Чугун с шаровидным графитом	550-800 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Ковкий белый чугун	350-450 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Ковкий белый чугун	500-650 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
	Ковкий черный чугун	350-450 Н/мм2		0,03 - 0,10	0,03 - 0,05	
Ковкий черный чугун	500-700 Н/мм2	0,03 - 0,10	0,03 - 0,05			
N	Алюминий (нелегированный, низколегированный)	< 350 Н/мм2	250-800	0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	Основное применение
	Алюминиевые сплавы <0,5% Si	< 500 Н/мм2		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Алюминиевые сплавы 0,5-10% Si	< 400 Н/мм2		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Алюминиевые сплавы 10-15% Si	< 400 Н/мм2		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Алюминиевые сплавы > 15% Si	< 400 Н/мм2	200-500	0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Медь (нелегированная, низколегированная)	< 350 Н/мм2		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Деформируемые медные сплавы	< 700 Н/мм2	200-500	0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Медные специальные сплавы	< 200 НВ		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Медные специальные сплавы	300 НВ	200-500	0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Медные специальные сплавы	< 600 Н/мм2		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Латунь с короткой стружкой, бронза, пушечная бронза	< 600 Н/мм2	150-180	0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Латунь с длинной стружкой	< 600 Н/мм2	150-180	0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Термопласты	< 600 Н/мм2		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
	Терморезистивная (отвердевающая) пластмасса	< 600 Н/мм2	20-100	0,04 - 0,15	0,03 - 0,05	
Волокно-армированные пластины (пластмассы)	< 600 Н/мм2	0,04 - 0,15		0,03 - 0,05		
Магний и магниевые сплавы	< 850 Н/мм2	20-100	0,02 - 0,10	0,03 - 0,05		
Графит	< 850 Н/мм2		0,04 - 0,15	0,03 - 0,05		
Вольфрам и вольфрамовые сплавы	< 850 Н/мм2	20-100	0,02 - 0,10	0,03 - 0,05		
Молибден и молибденовые сплавы	< 850 Н/мм2		0,02 - 0,10	0,03 - 0,05		
S	Никель	< 850 Н/мм2	10-100	0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	Дополнительное применение
	Никелевые сплавы	< 850 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Никелевые сплавы	< 850 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Никель-хромовый сплав	< 850 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Никель и кобальтовые сплавы	< 1300 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Никель и кобальтовые сплавы	< 1300 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Жаропрочные сплавы	< 1300 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Никель-Кобальт(Хром) сплавы	< 1400 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Чистый титан	< 900 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
	Титановые сплавы	< 700 Н/мм2		0,005 - 0,05	0,03 - 0,05	
Титановые сплавы	< 1200 Н/мм2	0,005 - 0,05	0,03 - 0,05			
H	Закаленная сталь	< 45 HRC	10-60	0,002 - 0,05		Дополнительное применение
		46-55 HRC		0,002 - 0,05		
		56-60 HRC		0,002 - 0,05		
		61-65 HRC		-	-	
		65-70 HRC		-	-	

Данные на этой странице приведены только для справки и планирования.

Материалы и процессы должны быть проверены на вашем предприятии для достижения желаемых результатов.

В таблице ниже представлены соответствия между материалом заготовки, номером по DIN (для зарубежных аналогов материалов) и российским аналогом.

	Материал	Прочность/ твердость	Номер материала по DIN	Российский аналог	Номер материала по DIN	Российский аналог	Номер материала по DIN	Российский аналог
P	Общая конструкционная сталь	< 800 Н/мм2	1.0037	Ст2пс, Ст2сп, Ст3пс, Ст3сп	1.0570	17Г1С, 17ГС, С345	1.0060	Стбсп, Стбпс
	Легкообрабатываемая сталь	< 800 Н/мм2	1.0718	АС14	1.0727	А40Г	1.0757	-
	Инструментальная нелегированная сталь	< 800 Н/мм2	1.0401	Сталь 15	1.0481	14Г2	1.1141	Сталь 15
	Легированная сталь	< 1000 Н/мм2	1.7331	18Х	1.7015	15Х	1.5919	12ХН2
	Легированная сталь	< 850 Н/мм2	1.0503	Сталь 45	1.1191	Сталь 45	1.0535	Сталь 50, Сталь 55
	Закаленная нелегированная сталь	< 1000 Н/мм2	1.0601	Сталь 60	1.1221	Сталь 60, Сталь 60Г	1.0540	Сталь 50
	Закаленная легированная сталь	< 800 Н/мм2	1.5131	- (ближайший похожий по составу 6ХС)	1.7030	30Х	1.7225	38ХМ, 40ХН2МА
	Закаленная легированная сталь	< 1300 Н/мм2	1.5755	30ХН3А	1.7033	30Х, 35Х	1.3565	38ХМ, 40ХН2МА
	Литая сталь	< 850 Н/мм2	0.9650	- (износостойкий чугунный сплав)	1.6750	20ХГНМ	1.6582	38Х2Н2МА
	Нитрируемая (азотируемая) сталь	< 1000 Н/мм2	1.8504	38Х2Ю	1.8507	АС38ХГМ, 30ХМ, 30ХМА, 35ХМ	1.8509	38Х2МЮА
	Нитрируемая (азотируемая) сталь	< 1200 Н/мм2	1.8515	-	1.8523	40Х5МФ	1.8550	34Х2НМЮ
	Подшипниковая сталь	< 1200 Н/мм2	1.3505	ШХ15	1.3543	-	1.3520	ШХ15СГ
	Пружинная сталь	< 1200 Н/мм2	1.5026	55С2	1.7176	50ХГА	1.7701	-
	Быстрорежущая сталь	< 1300 Н/мм2	1.3344	P6M5Ф3	1.3255	P18K5Ф2	1.3294	P6M5
Инструментальная сталь для холодной работы	< 1300 Н/мм2	1.2312	40ХГМА	1.2379	X12Ф, X12МФ	1.2316	X12МФ	
Инструментальная сталь для горячей работы	< 1300 Н/мм2	1.2343	4Х5МФС	1.2767	40Х2Н2МА	1.2842	9Г2Ф	
M	Сталь и литая сталь нержавеющая сульфурированная	< 850 Н/мм2	1.4305	08Х17Т	1.4105	-	1.4107	20Х12ВНМФЛ
	Нержавеющая сталь, ферритная	< 750 Н/мм2	1.4510	08Х17Т	1.4528	-	1.4016	12Х17
	Нержавеющая сталь, мартенситная	< 900 Н/мм2	1.4034	40Х13	1.4116	95Х18	1.4106	-
	Нержавеющая сталь ферритная/мартенситная	<1100 Н/мм2	1.4313	-	1.4028	30Х13	1.4104	20Х17Н2
	Нержавеющая сталь аустенитная/ферритная	< 850 Н/мм2	1.4460	-	1.4821	20Х25Н20С2, 20Х23Н18	1.4462	08Х22Н6Т, 03Х22Н5АМ2, 03Х24Н6АМ3
	Нержавеющая сталь аустенитная	< 750 Н/мм2	1.4301	08Х18Н10	1.4571	10Х17Н13М2Т	1.4449	03Х17Н14М3
	Термостойкая (жаропрочная)	< 1100 Н/мм2	1.4747	15Х28	1.4876	ХН32Т	1.4825	40Х24Н12СЛ
K	Серый чугун с пластинчатым графитом	100-350 Н/мм2	0.6010	СЧ10	0.6025	СЧ25	-	-
	Серый чугун с пластинчатым графитом	300-1000 Н/мм2	0.6030	СЧ30	0.6045	-	-	-
	Чугун с шаровидным графитом	300-500 Н/мм2	0.7040	ВЧ40	0.7050	ВЧ45, ВЧ50	-	-
	Чугун с шаровидным графитом	550-800 Н/мм2	0.7060	ВЧ60	0.7080	ВЧ80	-	-
	Ковкий белый чугун	350-450 Н/мм2	0.8035	КЧ33-8	0.8045	-	-	-
	Ковкий белый чугун	500-650 Н/мм2	0.8055	-	0.8065	-	-	-
	Ковкий черный чугун	350-450 Н/мм2	0.8135	КЧ35-10	0.8145	КЧ45-7	-	-
	Ковкий черный чугун	500-700 Н/мм2	0.8155	КЧ55-4	0.8170	-	-	-
N	Алюминий (нелегированный, низколегированный)	< 350 Н/мм2	3.0255	АД0, АД0Е	3.3308	АД0, АД0Е	3.0256	-
	Алюминиевые сплавы <0,5% Si	< 500 Н/мм2	3.0515	АМц	3.1355	Д16	3.3315	АМг1
	Алюминиевые сплавы 0,5-10% Si	< 400 Н/мм2	3.2152	АК5М4	3.2373	АД31, АД33, АД35	3.2134	АК5М
	Алюминиевые сплавы 10-15% Si	< 400 Н/мм2	3.2381	АК9С	3.5562	-	3.2525	АК12ММгН, АК7
	Алюминиевые сплавы > 15% Si	< 400 Н/мм2	-	- (ближайшие аналоги АК12ММгН, АК7)	-	АК12М2МгН	-	АК21М2
	Медь (нелегированная, низколегированная)	< 350 Н/мм2	2.0060	М0, М1	2.0090	М1р, М1	2.1522	-
	Деформируемые медные сплавы	< 700 Н/мм2	2.0240	Л85	2.0265	Л69; Л70	2.0321	Л62
	Медные специальные сплавы	< 200 НВ	2.0916	Бр.А5	2.1525	Бр.КМЦ3-1	-	Амрсо 8-16 (Алюминиевая бронза)
	Медные специальные сплавы	300 НВ	2.0978	Бр.АЖН9-4-4, Бр.АЖН10-4-4	-	-	-	Амрсо18-26 (Алюминиевая бронза)
	Медные специальные сплавы	< 600 Н/мм2	2.1247	Бр. БГТ1.9	-	-	-	Амрсо М-4 (Алюминиевая бронза)
	Латунь с короткой стружкой, бронза, пушечная бронза	< 600 Н/мм2	2.0360	Л58; Л60; ЛОК62-06-04; Бр. ОЦС 6-7-3	2.0380	ЛС59-1	2.0410	ЛС59-1
	Латунь с длинной стружкой		2.0335	Л63	2.1293	БрХ11Цр	2.1080	- (ближайший аналог БрОФ6.5-0.15)
	Термопласты			Delrin (Делрин), Hostalen (Хостален), полиэтилен		Дюропласт, термопласт (полимеры)		Органическое стекло, полистирол
	Термоактивная (отвердевающая) пластмасса			Ferrozell (Ферроцелл), Bakelit (Бакелит)		Дюропласт, термопласт (полимеры)		Дюропласт, термопласт (полимеры)
Волокно-армированные пластики (пластмассы)			GFK - пластик армированный стекловолокном		CFK –углепластик армированный углеродным волокном		АФК – полимер армированный алюминиевыми волокнами	
Магний и магниевые сплавы	< 850 Н/мм2	3.5200	МЛ2	3.5612	МА5	3.5812	МА5	
Графит			МПГ-7, МПГ-8		МПГ-7, МПГ-8		МПГ-6	
Вольфрам и вольфрамовые сплавы			Сплав Вольфрама Densimet W		-		-	
Молибден и молибденовые сплавы			Mo-50Re (сплав молибдена рения)		Молибденовый сплав TZC, TZM		Молибденовый сплав МНС, ODS	
S	Никель		1.3911	- (RNi 24)	1.3927	- (RNi 8)	1.3926	- (RNi 12)
	Никелевые сплавы		1.3912	36Н	1.3924	- (Ni54)	1.3921	- (Ni49)
	Никелевые сплавы	< 850 Н/мм2	2.4360	НМЖМц28-2.5-1.5		НМЖМц28-2.5-1.5		Монель 400
	Никель-хромовый сплав		2.4886	ХН65МВ	2.4610	Хастеллой		Хастеллой С-276
	Никель и кобальтовые сплавы	< 1300 Н/мм2	2.4632	ХН78Т	2.4631	ХН77ТЮР		Нимоник 80
	Никель и кобальтовые сплавы	< 1300 Н/мм2	2.4634	-	2.4654	-		Васпалой (Waspaloy)
	Жаропрочные сплавы	< 1300 Н/мм2		18ХГНМФР	1.4939	-	1.4980	-
	Никель-Кобальт(Хром) сплавы	< 1400 Н/мм2	2.4806	ХН78Т, ХН75МБТЮ	2.4851	ХН60Ю	2.4667	-
	Чистый титан	< 900 Н/мм2	3.7025	BT1-00	3.7034	BT1-0	3.7064	BT1-0
	Титановые сплавы	< 700 Н/мм2	3.7114	BT5-1	3.7174	-	3.7124	-
Титановые сплавы	< 1200 Н/мм2	3.7164	BT6	3.7144	-	3.7154	-	
H	Закаленная сталь	< 45 HRC						
		46-55 HRC						
		56-60 HRC						
		61-65 HRC						
	65-70 HRC							