EMUGE

Технология резьбофрезерования
Thread Milling Technology

ZGF

EMUGE FRANKEN

Фрезы для изготовления резьбы небольших диаметров (от M1)
Circular Thread Milling Cutters for Small Thread Sizes

Резьбовые фрезы серии ZGF

Резьбовые фрезы **серии ZGF** идеально подходят для фрезерования резьбы небольших диаметров (**от M1**) практически во всех обрабатываемых материалах, в т.ч. в высокопрочных, жаропрочных, а также закалённых сталях (**до 55 HRC**). Предлагаются в следующих вариантах:

Вариант: **ZGF - 2 x D**
- наиболее универсальные фрезы, которые могут быть использованы не только для фрезерования резьбы почти во всех обрабатываемых материалах, но и для фрезерования резьбы разных диаметров и с различными шагами (в пределах указанного диапазона).

Вариант: **ZGF - 3 x D**
- фрезы, предназначенные для изготовления более глубокой резьбы (до **3 x D**) только определённого, указанного размера (диаметра и шага).

Вариант: **ZGF - H**
- фрезы с увеличенным количеством эффективных зубьев и рядов, дополнительно оптимизированные для фрезерования резьбы определённого размера в наиболее труднообрабатываемых материалах.

Circular Thread Milling Cutters ZGF

The circular thread milling cutters of the ZGF type series are particularly suitable for difficult machining operations with smaller thread sizes.

The version ZGF – 2 x D is the most versatile tool because not only can it be used for almost all materials but it is also eligible for use across various dimensions and pitches.

The type ZGF – 3 x D is dependent on dimension and can be used to achieve large depths of thread.

The type ZGF-H is equally dependent on dimension and is designed to work with materials which are difficult to machine.

Преимущества резьбовых фрез

- Высокая безопасность процесса
- Низкие возникающие усилия резания
- Минимальный риск возникновения брака
- Высокое качество шероховатости поверхности профиля резьбы
- В глухих отверстиях резьба может быть изготовлена, практически, до самого дна отверстия
- Высокая точность позиционирования
- Высокая универсальность:
  - возможность изготовления одной фрезой резьбы одного размера с разными допусками;
  - возможность изготовления одной фрезой резьбы одинаковых размеров с различными шагами, или разных размеров с одинаковыми шагами * (* - для универсальной серии, в пределах указанного диапазона)
  - возможность изготовления одной фрезой как правосторонней (RH), так и левосторонней резьбы (LH)

Andvantages of circular thread milling cutters

- High process safety
- Low cutting forces
- No rejects due to miscut threads
- High surface quality of the threads
- Blind hole threads can be cut down to the bottom of the hole
- High positioning precision
- High versatility:
  - One thread milling cutter for threads of one size with different tolerances;
  - One thread milling cutter for threads of one size with different pitch or different sizes with one pitch* (* - for universal version in the given range);
  - Suitable for right-hand (RH) and left-hand threads (LH)

В программе имеются для всех наиболее часто встречающихся размеров резьбы следующих стандартов

Available in the most common dimensions of thread systems

Метрическая резьба (основной шаг), в соотв. с DIN 13	M	ISO Metric coarse thread DIN 13
Метрическая резьба (мелкий шаг), в соотв. с DIN 13	MF	ISO Metric fine thread DIN 13
Унифицированная дюймовая резьба (основной шаг), ASME B1.1	UNC	Unified coarse thread ASME B1.1
Унифицированная дюймовая резьба (мелкий шаг), ASME B1.1	UNF	Unified fine thread ASME B1.1

Предназначены для обработки всех групп обрабатываемых материалов

Suitable for use in the material groups

Стали	P	Steel materials
Нержавеющие стали	M	Stainless steel materials
Чугуны	K	Cast materials
Лёгкие сплавы	N	Non ferrous materials
Специальные материалы (в т.ч. жаропрочные Ti-, Ni-, Co-)	S	Special materials
Закалённые материалы	H	Hard materials

ZGF

Резьбовые фрезы ZGF - 2 x D

- С корректированным резьбовым профилем (одна фреза для разных размеров и шагов резьбы, глубиной до 2 x D)
- Цельные твердосплавные
- Для внутренней резьбы размером **от M1**
- Для универсального использования
- С отверстиями для внутреннего подвода СОЖ (для M8 и более)

Circular thread milling cutters

- With corrected thread profile (for different thread sizes and pitches, with depth 2 x D)
- Solid carbide
- For the machining of internal threads from M1
- For universal use
- Internal coolant supply IKZ (for M8 and more)

Резьбовые фрезы ZGF - 3 x D

- С корректированным резьбовым профилем (для резьбы одного определённого размера)
- Цельные твердосплавные
- Для внутренней резьбы размером **от M1**
- Для фрезерования резьбы с увеличенной глубиной (до 3 x D)
- С отверстиями для внутреннего подвода СОЖ (для M8 и более)

Circular thread milling cutters

- With corrected thread profile (for one single thread size only)
- Solid carbide
- For the machining of internal threads from M1
- For large thread depths, up to 3 x D
- Internal coolant supply IKZ (for M8 and more)

ZGF-H

Резьбовые фрезы ZGF-H

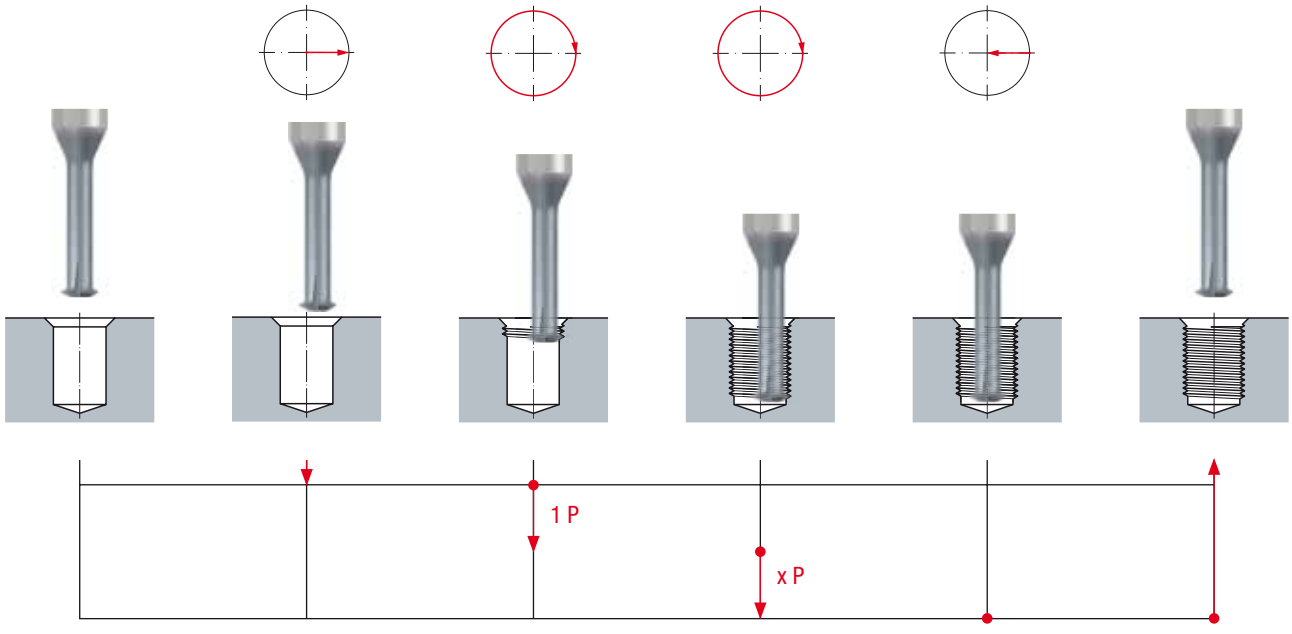
- С корректированным резьбовым профилем (для резьбы одного определённого размера)
- Цельные твердосплавные
- Для левостороннего вращения (для обеспечения режима попутного фрезерования при изготовлении правосторонней резьбы со стороны входа)
- С отверстиями для внутреннего подвода СОЖ
- Для внутренней резьбы размером **от M3**
- Для наиболее труднообрабатываемых материалов (с увеличенным количеством зубьев и рядов)

Circular thread milling cutters

- With corrected thread profile (for one single thread size only)
- Solid carbide
- Left-hand rotating
- Internal coolant supply IKZ
- For the machining of internal threads from M3
- For difficult materials

	ZGF		ZGFI		ZGF-H
	2 x D	3 x D	2 x D	3 x D	2 x D
	Страница · Page				
M	8	9			14
MF	8	9			14
UNC	10	11	12	13	15
UNF	10	11	12	13	15

Цикл фрезерования резьбы
Thread milling cycle



Режимы резания

Пожалуйста, обратите внимание:
В приведенной ниже таблице для каждой группы обрабатываемых материалов указаны диапазоны рекомендуемых режимов резания: скорости резания (V_c, м/мин) и подачи на зуб (f_z, об/зуб). В качестве **стартовых значений** режимов резания, с которых стоит начинать обработку, рекомендуется использовать значения из середины указанных диапазонов. Далее, эти значения могут (или должны) быть скорректированы Вами в зависимости от конкретных условий обработки (состояния: обрабатываемого материала, используемого оборудования и оснастки; вылета наладки; типа охлаждения, смазки; состояния стенок отверстия, подготовленного под фрезерование резьбы, и т.д.).
Возможность применения резьбовых фрез серии **ZGF** для различных обрабатываемых материалов, показана следующим образом:

- подходит наилучшим образом
- подходит

V_c = скорость резания [м/мин]

f_z = подача на зуб [мм/зуб]

Cutting data

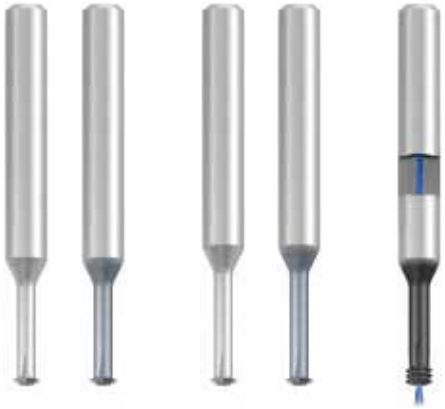
Please note:
The cutting values listed in the respective columns are standard values which have to be adjusted to individual work conditions (material, lubrication, machine etc.).
The suitability is marked as follows:

- Thread milling cutter is very suitable
- Thread milling cutter is suitable

V_c = Cutting speed [m/min]

f_z = Feed per tooth [mm]

Группа EF-CMC		Область применения – Группы обрабатываемых материалов Range of application – material			Примеры обрабатываемых материалов Material examples	Material numbers
P		**Стали**	**Steel materials**			
	1.1	Холоднокатаные стали, Конструкционные стали, Автоматные стали и т.п.	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 Н/мм²	Сталь 15	1.1132 (EN119-3 Евр.норм.)
					Ст.3, ВСт3сп, Вст3сп5, С235, Ст3сп	1.0037 (S235JR,St37-2)
					A12, A20, A40Г	1.0722 (10SPb20)
	2.1	Конструкционные, нелегир. и низколегированные стали, Цементированные стали, Стальное литьё и т.п.	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	≤ 800 Н/мм²	Ст6сп, Ст. 45, 14ХГС, 09Г2С	1.0070 (E360, St70-2)
					18ХГ, 18ХГ-Ш, 15Х	1.7131 (16MnCr5)
					20ХМЛ, 30ХМЛ, 30 ХМА, 30ХМ-ПВ	1.7218 (GS-25CrMo4)
	3.1	Цементированные стали, Термообработанные стали, Нетеплостойкие стали, подшипниковые стали и т.п.	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1 000 Н/мм²	20ХМ, 30ХМА, 30ХМ-Ш	1.7320 (20MoCr3)
					38ХМ, 38ХМ-Ш, 42ХМ	1.7225 (42CrMo4)
					9Х, ШХ4, ШХ9, ШХ12, ШХ15, ШХ15В	1.2067 (102Cr6)
	4.1	Термообработанные стали, констр. рессорно-пружинные Нетеплостойкие стали, Азотированные стали и т.п.	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1 200 Н/мм²	50Х, 50ХГФА, 50ХФА	1.7228 (50CrMo4)
					45Х2Н4МФА, 78ХН3ФТР, БИС-12	1.2767 (X45NiCrMo4)
					30Х3МФ	1.8515 (31CrMo12)
	5.1	Высоколегированные стали, Нетеплостойкие стали, Теплостойкие стали, инструментальные стали и т.п.	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1 400 Н/мм²	4Х5МФС, 38ХН3МФА	1.2367 (X38CrMoV5-3)
					95Х8М2Г, 95Х5ГМФ	1.2990 (X100CrMoV8-1-1)
					4Х5МФ1С, 50Х2НМФЮ, 7Х3, ЭИ958	1.2344 (X40CrMoV5-1)
M		**Нержавеющие стали**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ферритные, мартенситные нержавеющие стали	Ferritic, martensitic	≤ 950 Н/мм²	08-12Х13, 20-40Х13, 20Х11МНФ, 07Х16Н4Б	1.4512 / 1.4028 (X2CrTi12)
	2.1	Аустенитные нержавеющие стали	Austenitic	≤ 950 Н/мм²	08-12Х18Н10Т, 08Х17Н13М2Т, 20Х23Н18	1.4541 (X6CrNiMoTi17-12-2)
	3.1	Аустенито-ферритные (Дуплексные)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1 100 Н/мм²	03Х22Н5АМ2, 08Х25Н4М2, ЭП53	1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3)
	4.1	Аустенито-ферритные жаропрочные (Супер дуплексные)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1 250 Н/мм²	Ферринокс 255®, Уранус 2507®	1.4410 (X2CrNiMoN25-7-4)
K		**Чугуны**	**Cast materials**			
	1.1	Серый чугун (GJL)	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	100 - 250 Н/мм²	СЧ 10, СЧ15, СЧ25	(EN-GJL-200 (GG20))
	1.2			250 - 450 Н/мм²	СЧ30, СЧ35	(EN-GJL-300 (GG30))
	2.1	Высокопрочный чугун с шаровидным графитом (GJS)	Cast iron with nodular graphite (GJS)	350 - 500 Н/мм²	ВЧ 40	(GJS-400-15(GGG40))
	2.2			500 - 900 Н/мм²	ВЧ 70	(GJS-700-2 (GGG70))
	3.1	Серый вермикулярный чугун (GJV)	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	300 - 400 Н/мм²	ЧВГ30, ЧВГ35	(GJV 300)
	3.2			400 - 500 Н/мм²	ЧВГ40, ЧВГ45	(GJV 450)
	4.1	Ковкий чугун (ферритный, перлитный) (GTMW, GTMB)	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	250 - 500 Н/мм²	КЧ35-10	(GJMW-350-4(GTW-35)
	4.2			500 - 800 Н/мм²	КЧ45-7, КЧ55-4	(GJMB-450-6 (GTS-45))
N		**Лёгкие сплавы**	**Non-ferrous materials**			
		Алюминиевые сплавы	**Aluminium alloys**			
	1.1	Технически чистый алюминий и деформируемые сплавы алюминия	Wrought aluminium alloys	≤ 200 Н/мм²	АД1, АД0, Д1, А8, АМгМ1, Амц, Д16	AW-3103 (EN AW-AlMn1)
	1.2			≤ 350 Н/мм²	АК7, АК8, АК12, АМГ5, ВД17, АД35	AW-6060 (EN AW-AlMgSi)
	1.3			≤ 550 Н/мм²	B95 /AW-7075(AlZn6Mg2Cu -3.4365)	(AlZn5Mg3Cu, 3.4345)
	1.4	Литейные сплавы алюминия	Aluminium cast alloys	Si ≤ 7 %	АМг5л, АМг6л, АЛ13, АЛ28	(EN AC-AlMg5)
	1.5			7% < Si ≤ 12%	АК8М3, АЛ8, АЛ9, АК12ч	(EN AC-AlSi9Cu3)
	1.6			12% < Si ≤ 17%	АК17М4	(GD-AlSi17Cu4FeMg)
		Медные сплавы	**Copper alloys**			
	2.1	Технически чистая медь, низколегированные сплавы меди	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 Н/мм²	М00, М0, М1, М2, М3М1, М1Е, М2	CW 004 A (E-Cu 57)
	2.2	Медно-цинковые сплавы (латунь, длинностружечные спл.)	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 Н/мм²	Л06, Л90, ЛЦ40С, ЛЦ30А3, Л63	CW 508 L (CuZn37 (Ms63))
	2.3	Медно-цинковые сплавы (латунь, короткостружечные спл.)	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 Н/мм²	ЛС, ЛС59-1, ЛС60-2, ЛС63-3, ЛА 67	(CuZn36Pb3 (Ms58))
	2.4	Медно-алюминиевые сплавы (бронза Alu-Bronze, дл.стр.)	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 Н/мм²	БрАЖ9-4, БАЖН, БрАЖН10-4-4	CW 307 G (CuAl10Ni5Fe4)
	2.5	Медно-оловянные сплавы (бронза, длинностружечные)	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 Н/мм²	БрОФ8,5-0,3	EN CW 459 K (CuSn8P)
	2.6	Медно-оловянные сплавы (бронза, короткостружечные)	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 Н/мм²	БрОЦС7-2-2	2.1090 (CuSn7 ZnPb (Rg7))
	2.7	Специальные сплавы меди	Special copper alloys	≤ 600 Н/мм²	АМКО®8	АМКО®8
	2.8			≤ 1 400 Н/мм²	АМКО®45	АМКО®45
		Магниевые сплавы	**Magnesium alloys**			
	3.1	Технически чистый магний. Деформируемые спл. магния	Magnesium wrought alloys	≤ 500 Н/мм²	МА1-МА5	3.5612 (MgAl6Zn)
	3.2	Литейные сплавы магния	Magnesium cast alloys	≤ 500 Н/мм²	МЛ3, МЛ5, МЛ6, ВМЛ-1	(EN-MCMgAl9Zn1)
		Синтетические материалы	**Synthetics**			
	4.1	Углепластики, композиционные (короткостружечные)	Duroplastics (short-chipping)		Бакелит(В,С), Пертинакс, Пермаплекс	(Bakelit®, Pertinax®)
	4.2	Термопластики - Углепластики (длинностружечные)	Thermoplastics (long-chipping)		Полист.(PS), Полипроп.(PP), ПММК	(PMMA, POM, PVC)
	4.3	Композиционные, с усиленными волокнами (≤ 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)		с кевлар., углеродн., стекловолокном	(GFK, CFK, AFK)
	4.4	Композиционные, с усиленными волокнами (> 30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)		с кевлар., углеродн., стекловолокном	(GFK, CFK, AFK)
		Специальные материалы	**Special materials**			
	5.1	Графит	Graphite		И-1,И-3, АГ-1500 Б83, АГ-1500 СО-5	(C 8000)
	5.2	Вольфрамо-медные сплавы	Tungsten-copper alloys		ВД-75, ВД-20, ВМ-25, ВМ-20	(W-Cu 80/20)
	5.3	Композитные материалы	Composite materials		Алюкобонд®	(Hylite, Alucobond®)
S		**Специальные материалы**	**Special materials**			
		Титан, титановые сплавы	**Titanium alloys**			
	1.1	Технически чистый титан и его сплавы (α, пс.-α и α+β)	Pure titanium	≤ 450 Н/мм²	ВТ1-00, ВТ1-0, ВТ1-2, ПТ-3В, ОТ4-1, ПТ-7М	(TitanGr.1-4;Ti3Al2,5V (Gr.9))
	1.2	Титановые сплавы (α, α+β, после отжига, зак. и старения)	Titanium alloys	≤ 900 Н/мм²	ВТ5-1, ВТ5, ВТ6, ВТ6с, АТ6, ВТ3-1, ВТ20	(Ti5Al2,5Sn (Gr.6), TiAl6V4)
	1.3			≤ 1 250 Н/мм²	ВТ9, ВТ14, ВТ16, ВТ22, ВТ23	(TiAl4Mo4Sn2, Ti10V2Fe3Al)
		Сплавы никеля, кобальта, железа	**Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys**			
	2.1	Технически чистый никель	Pure nickel	≤ 600 Н/мм²	НП, НП2, НП1А, НП1А-ИД	2.4060 (Ni 99,6)
	2.2	Жаропрочные сплавы на основе никеля	Nickel-base alloys	≤ 1 000 Н/мм²	Монель МНЖМц 28-2,5-1,5; ХН70МФ (ЭП496)	(Monel®400, NiCu30Fe)
	2.3			≤ 1 600 Н/мм²	ХН60Ю, ХН58В, ХН75МБТЮ, ХН70МВТЮБ	(Inconel® 718, 625, X750)
	2.4	Жаропрочные сплавы на основе кобальта	Cobalt-base alloys	≤ 1 000 Н/мм²	40ХХНМ, Хайнс 25, Викаллой, Юдимет 605	(Haynes®25, Udimet®605)
	2.5			≤ 1 600 Н/мм²	ВЗК-Р,В3-14КБ,ЦН2, 48КХВН, Витал-лиум	2.4964 (Stellite 6®)
	2.6	Жаропрочные сплавы на основе железа	Iron-base alloys	≤ 1 500 Н/мм²	ХН32Т (ЭИ670), ХН32ВТЮ, ХН38ВТ (ЭИ703)	1.4958 (Incoloy®800)
H		**Закалённые материалы**	**Hard materials**			
	1.1	Высокопрочные стали, высоко-прочное/твёрдое стальное литьё, закалённые стали	High strength steels, hardened steels, hard castings	44 - 50 HRC	10ГН2МФА, 10ГН2МФА-ВД, 18ХГСН	(Weldox® 1100)
	1.2			50 - 55 HRC	Хардокс 500, Хардокс 550	(Hardox® 500; 550)
	1.3			55 - 60 HRC	Армокс 500Т, Армокс 600Т	(Armox® 600T)
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	(Ferro-Titanit)
	1.5			63 - 66 HRC	М35, Р6М5К5	(HSSE)



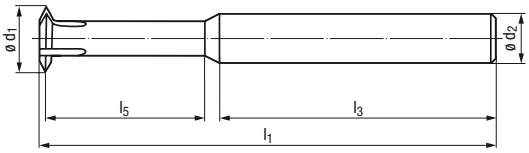
V_c		f_z				
без износостойкого покрытия uncoated	с износостойким покрытием coated	ø $d_1 \leq 4$ мм	ø $d_1 \leq 8$ мм	ø $d_1 > 8$ мм		
40 - 100	**80 - 250**	0,005 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	1.1	P
30 - 80	**60 - 150**	0,005 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	2.1	
20 - 60	**40 - 120**	0,005 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,12	3.1	
20 - 60	**40 - 120**	0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,12	4.1	
20 - 60	**40 - 120**	0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,12	5.1	
	40 - 120	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,12	1.1	M
	40 - 120	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,12	2.1	
	30 - 80	0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,10	3.1	
	30 - 60	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	4.1	
80 - 140	**100 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	1.1	K
80 - 140	**100 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	1.2	
60 - 120	**80 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	2.1	
60 - 120	**80 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	2.2	
60 - 120	**80 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	3.1	
60 - 120	**80 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	3.2	
60 - 120	**80 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	4.1	
60 - 120	**80 - 200**		0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	4.2	
100 - 250	**150 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	1.1	N
100 - 250	**150 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	1.2	
100 - 250	**150 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	1.3	
150 - 250	**150 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	1.4	
150 - 250	**150 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	1.5	
	100 - 200	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	1.6	
100 - 250	**150 - 400**	0,008 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	2.1	
100 - 250	**150 - 400**	0,008 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	2.2	
100 - 250	**150 - 400**	0,008 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	2.3	
60 - 150	**100 - 250**	0,008 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	2.4	
60 - 150	**100 - 250**	0,008 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	2.5	
80 - 200	**100 - 250**	0,008 - 0,04	0,04 - 0,07	0,05 - 0,15	2.6	
	40 - 80	0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,15	2.7	
	30 - 60	0,003 - 0,02	0,02 - 0,05	0,04 - 0,15	2.8	
150 - 250	**150 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	3.1	
150 - 250	**150 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,08	0,07 - 0,20	3.2	
60 - 150	**100 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25	4.1	
60 - 150	**100 - 400**	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25	4.2	
	80 - 120	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25	4.3	
	80 - 120	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,08 - 0,25	4.4	
	100 - 200		0,04 - 0,07	0,08 - 0,25	5.1	
15 - 40	**30 - 60**		0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	5.2	
					5.3	
15 - 50	**30 - 80**	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,10	1.1	S
15 - 50	**30 - 80**	0,003 - 0,03	0,03 - 0,05	0,04 - 0,10	1.2	
15 - 40	**30 - 60**	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	1.3	
	30 - 60	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	2.1	
	30 - 60	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	2.2	
	30 - 40	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	2.3	
	30 - 60	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	2.4	
	30 - 40	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	2.5	
	30 - 40	0,003 - 0,02	0,02 - 0,04	0,03 - 0,08	2.6	
	30 - 60		0,015 - 0,04	0,03 - 0,08	1.1	H
	30 - 60		0,015 - 0,04	0,03 - 0,08	1.2	
					1.3	
					1.4	
					1.5	

Серия ZGF

M, MF

Метрическая резьба (основной и мелкий шаг) ISO - DIN 13
ISO Metric thread DIN 13

Для фрезерования внутренней резьбы
For internal threads



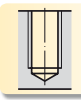
VHM

RH + LH

Z1 - Z5

DIN 6535
HA
HB

ø D



Глубина фрезеруемой резьбы
Thread depth

2 x D

Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-5, 2.1-6 | N 3.1-2 | N 4.1-2, 5.2 | S 1.1-3

ø D	$P_{max.}$ мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 2xD HA		ZGF-VHM 2xD HB	
M1 - M1,2	0,25	39	28	2,8	0,7	3	1	**GF243701.0010**	●		
M1,4 - M1,8	0,35	39	28	3,5	1,04	3	2	**GF253701.0014**	●		
M2 - M2,3	0,45	39	28	4,8	1,52	3	3	**GF253701.0020**	●		
M2,5 - M3	0,5	39	28	6	1,95	3	3	**GF253701.0025**	●		
M3,5 - M4,5	0,75	42	28	9	2,78	4	3	**GF253701.0035**	●		
M5 - M7	1	55	36	14	4	6	4	**GF253701.0050**	●	**GF253101.0050**	●
M8 - M10 [1]	1,5	62	36	19,8	6,5	8	5	**GF253701.0080**	●	**GF253101.0080**	●
M12 - M16 [1]	2	78	40	31,8	9,9	10	5	**GF253701.0112**	●	**GF253101.0112**	●

TICN

Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

ø D	$P_{max.}$ mm	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 2xD HA TICN		ZGF-VHM 2xD HB TICN	
M1 - M1,2	0,25	39	28	2,8	0,7	3	1	**GF243706.0010**	●		
M1,4 - M1,8	0,35	39	28	3,5	1,04	3	2	**GF253706.0014**	●		
M2 - M2,3	0,45	39	28	4,8	1,52	3	3	**GF253706.0020**	●		
M2,5 - M3	0,5	39	28	6	1,95	3	3	**GF253706.0025**	●		
M3,5 - M4,5	0,75	42	28	9	2,78	4	3	**GF253706.0035**	●		
M5 - M7	1	55	36	14	4	6	4	**GF253706.0050**	●	**GF253106.0050**	●
M8 - M10 [1]	1,5	62	36	19,8	6,5	8	5	**GF253706.0080**	●	**GF253106.0080**	●
M12 - M16 [1]	2	78	40	31,8	9,9	10	5	**GF253706.0112**	●	**GF253106.0112**	●

$P_{max.}$ - Максимальный шаг резьбы, возможный для данной резьбовой фрезы
- Max. possible pitch

[1] Фреза имеет отверстия для внутреннего подвода СОЖ
Design with internal coolant supply IKZ

Может использоваться также для фрезерования некоторых размеров унифицированной дюймовой резьбы (UN-, UNC-, UNF)
Partly suitable also for UN threads

Фрезы, с другими параметрами, отличными от указанных - по запросу
Other designs upon request

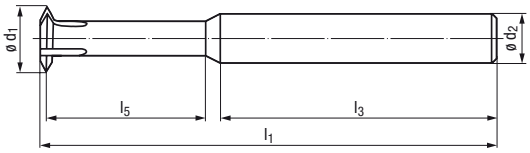
● = Складская позиция инструмента · Stock tool
○ = Доступна в минимальные сроки, по запросу · Available on short notice

Серия ZGF

M, MF

Метрическая резьба (основной и мелкий шаг) ISO - DIN 13
ISO Metric thread DIN 13

Для фрезерования внутренней резьбы
For internal threads



VHM

RH + LH

Z1 - Z5

DIN 6535
HA
HB

ø D

Глубина фрезеруемой резьбы
Thread depth

3 x D

Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-5, 2.1-6 | N 3.1-2 | N 4.1-2, 5.2 | S 1.1-3

ø D	$P_{max.}$ мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 3xD HA		ZGF-VHM 3xD HB	
M1	0,25	39	28	3,1	0,7	3	1	**GF273701.0010**	●		
M1,6	0,35	39	28	4,95	1,18	3	2	**GF273701.0016**	●		
M2	0,4	39	28	6,2	1,52	3	3	**GF273701.0020**	●		
M2,5	0,45	39	28	7,7	1,96	3	3	**GF273701.0025**	●		
M3	0,5	41	28	9,25	2,4	3	3	**GF273701.0030**	●		
M4	0,7	44	28	12,35	3,15	4	3	**GF273701.0040**	●		
M5	0,8	56	36	15,4	4,04	6	4	**GF273701.0050**	●		
M6	1	59	36	18,5	4,8	6	4	**GF273701.0060**	●		
M8 1)	1,25	65	36	24,65	6,5	8	5	**GF273701.0080**	●		
M10 1)	1,5	77	40	30,75	8,2	10	5	**GF273701.0100**	●		
M12 1)	1,75	82	40	36,85	9,9	10	5	**GF273701.0112**	●		
M14 1)	2	94	45	43	11,6	12	5	**GF273701.0114**	●		
M16 1)	2	100	45	49	13,6	14	5	**GF273701.0116**	●		

TICN

Глубина фрезеруемой резьбы
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

ø D	$P_{max.}$ мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 3xD HA TICN		ZGF-VHM 3xD HB TICN	
M1	0,25	39	28	3,1	0,7	3	1	**GF273706.0010**	●		
M1,6	0,35	39	28	4,95	1,18	3	2	**GF273706.0016**	●		
M2	0,4	39	28	6,2	1,52	3	3	**GF273706.0020**	●		
M2,5	0,45	39	28	7,7	1,96	3	3	**GF273706.0025**	●		
M3	0,5	41	28	9,25	2,4	3	3	**GF273706.0030**	●		
M4	0,7	44	28	12,35	3,15	4	3	**GF273706.0040**	●		
M5	0,8	56	36	15,4	4,04	6	4	**GF273706.0050**	●	**GF273106.0050**	●
M6	1	59	36	18,5	4,8	6	4	**GF273706.0060**	●	**GF273106.0060**	●
M8 1)	1,25	65	36	24,65	6,5	8	5	**GF273706.0080**	●	**GF273106.0080**	●
M10 1)	1,5	77	40	30,75	8,2	10	5	**GF273706.0100**	●	**GF273106.0100**	●
M12 1)	1,75	82	40	36,85	9,9	10	5	**GF273706.0112**	●	**GF273106.0112**	●
M14 1)	2	94	45	43	11,6	12	5	**GF273706.0114**	●	**GF273106.0114**	●
M16 1)	2	100	45	49	13,6	14	5	**GF273706.0116**	●	**GF273106.0116**	●

$P_{max.}$ - Максимальный шаг резьбы, возможный для данной резьбовой фрезы
- Max. possible pitch

1) Фреза имеет отверстия для внутреннего подвода СОЖ
Design with internal coolant supply IKZ

Может использоваться также для фрезерования некоторых размеров унифицированной дюймовой резьбы (UN-, UNC-, UNF)
Partly suitable also for UN threads

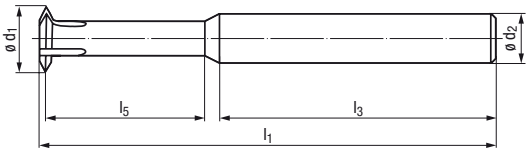
Фрезы, с другими параметрами, отличными от указанных - по запросу
Other designs upon request

Серия ZGF

UNC, UNF

Унифицированная дюймовая резьба в соотв. с ASME B1.1 (основной и мелкий шаг)
Unified thread ASME B1.1

Для фрезерования внутренней резьбы
For internal threads



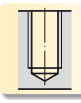
VHM

RH + LH

Z3

DIN 6535 HA

ø D



Глубина фрезеруемой резьбы
Thread depth

2 x D

Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-5, 2.1-6 | N 3.1-2 | N 4.1-2, 5.2 | S 1.1-3

ø D	$P_{max.}$ мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 2xD HA	
Nr. 4 - 40	0,635	39	28	6,35	2,06	3	3	**GF253701.5003**	●
Nr. 6 - 32	0,794	39	28	7	2,55	3	3	**GF253701.5005**	●
Nr. 8 - 32	0,794	42	28	8,35	3,21	4	3	**GF253701.5006**	●

TICN

Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

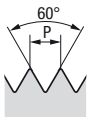
ø D	$P_{max.}$ мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 2xD HA TICN	
Nr. 4 - 40	0,635	39	28	6,35	2,06	3	3	**GF253706.5003**	●
Nr. 6 - 32	0,794	39	28	7	2,55	3	3	**GF253706.5005**	●
Nr. 8 - 32	0,794	42	28	8,35	3,21	4	3	**GF253706.5006**	●

Фрезы, с другими параметрами, отличными от указанных - по запросу
Other designs upon request

● = Складская позиция инструмента · Stock tool
○ = Доступна в минимальные сроки, по запросу · Available on short notice

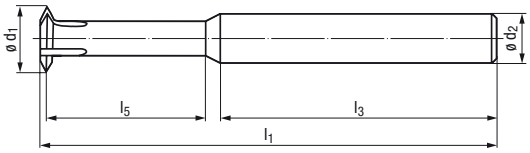
Серия ZGF

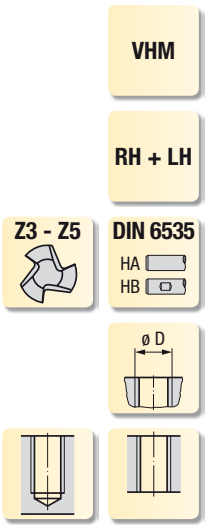
UNC



Унифицированная дюймовая резьба в соотв. с ASME B1.1 (основной шаг)
Unified coarse thread ASME B1.1

Для фрезерования внутренней резьбы
For internal threads





Глубина фрезеруемой резьбы
Thread depth

3 x D

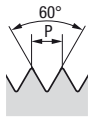
Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2
N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

ø D	$P_{max.}$ мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 3xD HA TICN		ZGF-VHM 3xD HB TICN	
Nr. 2 - 56	0,454	39	28	6,75	1,7	3	3	**GF273706.5001**	●		
Nr. 4 - 40	0,635	40	28	8,85	2,15	3	3	**GF273706.5003**	●		
Nr. 6 - 32	0,794	42	28	10,9	2,7	3	3	**GF273706.5005**	●		
Nr. 10 - 24	1,058	46	28	15	3,7	4	3	**GF273706.5007**	●		
¼ - 20	1,27	59	36	20,15	4,95	6	4	**GF273706.5009**	●	**GF273106.5009**	●
5/16 - 18 1)	1,411	65	36	24,5	6,3	8	4	**GF273706.5010**	●	**GF273106.5010**	●
⅜ - 16 1)	1,588	68	36	29,38	7,7	8	5	**GF273706.5011**	●	**GF273106.5011**	●

UNF



Унифицированная дюймовая резьба в соотв. с ASME B1.1 (мелкий шаг)
Unified fine thread ASME B1.1

Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2
N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

ø D	$P_{max.}$ мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-VHM 3xD HA TICN		ZGF-VHM 3xD HB TICN	
Nr. 10 - 32	0,794	46	28	14,85	3,9	4	4	**GF273706.5041**	●		
¼ - 28	0,907	59	36	19,5	5,25	6	4	**GF273706.5043**	●	**GF273106.5043**	●
5/16 - 24 1)	1,058	65	36	24,3	6,6	8	5	**GF273706.5044**	●	**GF273106.5044**	●
7/16 - 20 1)	1,27	77	40	33,95	9,55	10	5	**GF273706.5046**	●	**GF273106.5046**	●

$P_{max.}$ - Максимальный шаг резьбы, возможный для данной резьбовой фрезы
- Max. possible pitch

1) Фреза имеет отверстия для внутреннего подвода СОЖ
Design with internal coolant supply IKZ

Может использоваться также для фрезерования некоторых размеров метрической резьбы (M-, MF)
Partly suitable also for Metric threads

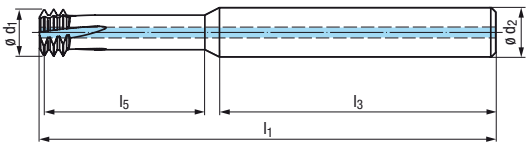
Фрезы, с другими параметрами, отличными от указанных - по запросу
Other designs upon request

Серия ZGF-H

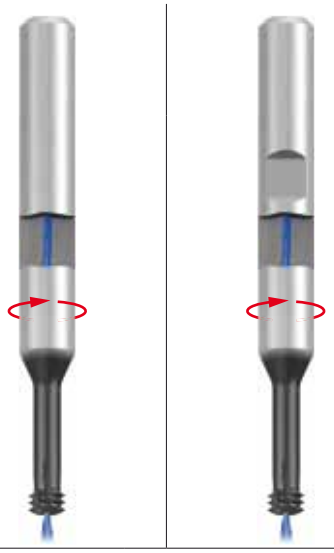
M

Метрическая резьба (основной шаг) ISO - DIN 13
ISO Metric thread DIN 13

Для фрезерования внутренней резьбы
For internal threads



VHM | RH + LH | LH-rot. | L10 | Z4 - Z5 | DIN 6535 HA HB | ø D



Глубина фрезеруемой резьбы
Thread depth

2 x D

Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

ø D	P мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-H-VHM 2xD IKZ-HA TIALN-T46		ZGF-H-VHM 2xD IKZ-HB TIALN-T46	
M 3 [2]	0,5	39	28	6,45	2,4	3	4	**GF26A729.0030**	●		
M 4 [2]	0,7	42	28	8,65	3,15	4	4	**GF26A729.0040**	●		
M 5	0,8	52	36	10,7	4,04	6	4	**GF26A729.0050**	●	**GF26A129.0050**	●
M 6	1	55	36	12,9	4,8	6	4	**GF26A729.0060**	●	**GF26A129.0060**	●
M 8	1,25	60	36	17,25	6,5	8	4	**GF26A729.0080**	●	**GF26A129.0080**	●
M10	1,5	70	40	21,45	8,2	10	5	**GF26A729.0100**	●	**GF26A129.0100**	●

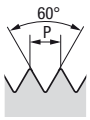
[2] Фреза без отверстий для внутреннего подвода СОЖ
Design without internal coolant supply IKZ

Фрезы, с другими параметрами, отличными от указанных - по запросу
Other designs upon request

● = Складская позиция инструмента · Stock tool
○ = Доступна в минимальные сроки, по запросу · Available on short notice

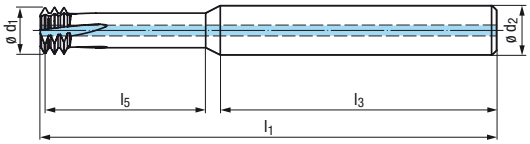
Серия ZGF-H

UNC

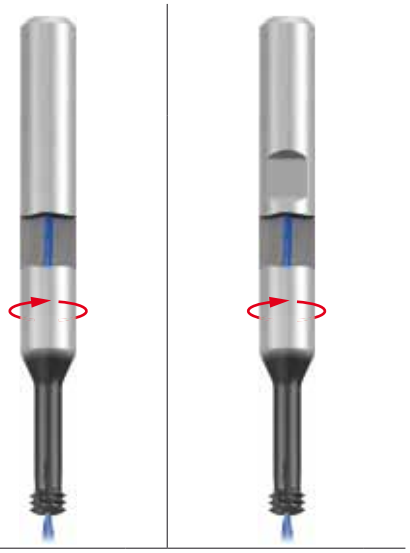


Унифицированная дюймовая резьба в соотв. с ASME B1.1 (основной шаг)
Unified coarse thread ASME B1.1

Для фрезерования внутренней резьбы
For internal threads



VHM | RH + LH | LH-rot. | L10 | Z3 - Z6 | DIN 6535 HA HB | ø D



Глубина фрезеруемой резьбы
Thread depth

2 x D

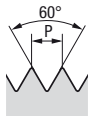
Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

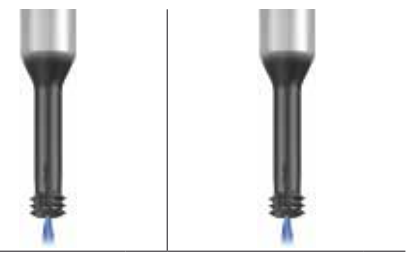
P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2
N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

ø D	P мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-H-VHM 2xD IKZ-HA TIALN-T46		ZGF-H-VHM 2xD IKZ-HB TIALN-T46	
Nr. 4 - 40 [2]	0,635	39	28	6,25	2,15	3	3	**GF26A729.5003**	●		
Nr. 6 - 32 [2]	0,794	39	28	7,7	2,7	3	3	**GF26A729.5005**	●		
Nr. 10 - 24 [2]	1,058	42	28	10,7	3,7	4	3	**GF26A729.5007**	●		
¼ - 20	1,27	55	36	13,95	4,95	6	3	**GF26A729.5009**	●	**GF26A129.5009**	●
5/16 - 18	1,411	58	36	17,25	6,3	8	4	**GF26A729.5010**	●	**GF26A129.5010**	●
⅜ - 16	1,588	62	36	20,6	7,7	8	4	**GF26A729.5011**	●	**GF26A129.5011**	●

UNF



Унифицированная дюймовая резьба в соотв. с ASME B1.1 (мелкий шаг)
Unified fine thread ASME B1.1



Область применения – Обрабатываемый материал
Range of application – material

▸▸ 6

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2
N 1.1-5.2 | S 1.1-2.6 | H 1.1-1.2

ø D	P мм	l_1	l_3	l_5	ø d_1	ø d_2	Z	ZGF-H-VHM 2xD IKZ-HA TIALN-T46		ZGF-H-VHM 2xD IKZ-HB TIALN-T46	
Nr. 10 - 32 [2]	0,794	42	28	10,4	3,9	4	4	**GF26A729.5041**	●		
¼ - 28	0,907	55	36	13,55	5,25	6	5	**GF26A729.5043**	●	**GF26A129.5043**	●
5/16 - 24	1,058	58	36	16,9	6,6	8	5	**GF26A729.5044**	●	**GF26A129.5044**	●
7/16 - 20	1,27	74	40	23,5	9,55	10	6	**GF26A729.5046**	●	**GF26A129.5046**	●

[2] Фреза без отверстий для внутреннего подвода СОЖ
Design without internal coolant supply IKZ

Фрезы, с другими параметрами, отличными от указанных - по запросу
Other designs upon request

Некоторые примеры использования резьбовых фрез серии ZGF

Ниже представлены некоторые примеры использования резьбовых фрез **серии ZGF** при изготовлении резьбы в деталях из таких труднообрабатываемых жаропрочных **Ti-** и **Ni- сплавов**, которые используются в авиакосмическом машиностроении. Помимо экономической эффективности, использование таких резьбовых фрез при обработке подобных материалов, **в первую очередь** обеспечивает **максимальную безопасность** процесса и **надежную защиту** от возможного брака дорогостоящих деталей.

Some examples of machining by thread milling cutters ZGF

Below you can see some examples of thread milling operations by ZGF thread milling cutters which can be even used in very difficult tough materials such as heat-resistant Ti- and Ni-based alloys, often used in Aerospace industry.
These thread milling cutters are not only very effective but also the safest and the most reliable tools, which allow to avoid any damage of expensive components.

GF253701.0080 - 5-ти зубая резьбовая фреза **серии ZGF**, без износостойкого покрытия (информация на стр. 8)

Обрабатываемый материал: Material of component:	Ti6Al6V2Sn **(3.7174)**
Размер и допуск резьбы: Thread size	**M10 - 6H**
Глубина резьбы (мм): Thread depth (mm):	15
Тип отверстия / глубина (мм): Hole type / depth (mm):	глухое / 18
Используемая фреза (Арт.№): Tools (Tool ident) :	GF253701.0080
Скорость резания, V_c (м/мин): Cutting speed, V_c (m/min):	20
Подача на зуб, f_z (мм/зуб): Feed per tooth, f_z (mm):	0,025

Машинное время фрезерования 1 резьбы: Machining time (m:sec): **2 мин. 40 сек.**

Стойкость резьбовой фрезы: Tool life (threads): **162 резьбы**

Обрабатываемый материал: Material of component:	Inconel ® 625 (Ni - 62 %)
Размер и допуск резьбы: Thread size	**M8 - 6H**
Глубина резьбы (мм): Thread depth (mm):	12
Тип отверстия / глубина (мм): Hole type / depth (mm):	глухое / 16
Используемая фреза (Арт.№): Tools (Tool ident) :	GF253706.0080
Скорость резания, V_c (м/мин): Cutting speed, V_c (m/min):	30
Подача на зуб, f_z (мм/зуб): Feed per tooth, f_z (mm):	0,03

Машинное время фрезерования 1 резьбы: Machining time (m:sec): **1 мин. 12 сек.**

Стойкость резьбовой фрезы: Tool life (threads): **223 резьбы**

GF253706.0080 - 5-ти зубая резьбовая фреза **серии ZGF**, с износостойким покрытием **TiCN** (информация на стр. 8)

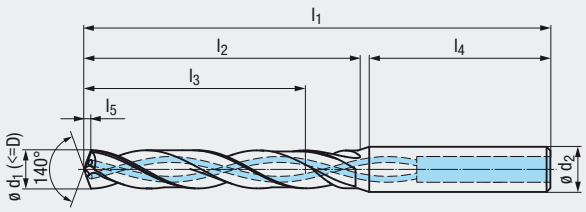
Дополнительная информация

- Цельные твердосплавные спиральные свёрла
- 2 винтовые канавки
- 2 ленточки
- Угол при вершине - 140°
- Отверстия для внутреннего подвода СОЖ

- Solid carbide twist drills
- 2 Flutes
- 2 Margins
- Point angle 140°
- Internal coolant supply (IKZ)

VHM | TIALN T99 | R30 | Z2 | 2FF | 140° | IT9-IT10 | DIN 6535 HA

ВНИМАНИЕ:
Полная информация о свёрлах **EMUGE EF-Drill** и режимах резания, рекомендованных для различных обрабатываемых материалов представлена в основном каталоге **EMUGE'140**, или в брошюре **«Цельные твердосплавные спиральные свёрла EF-Drills Micro»** (ZP10107.RUGB)



Максимальная глубина сверления (отверстия)
Drill depth

6 x D

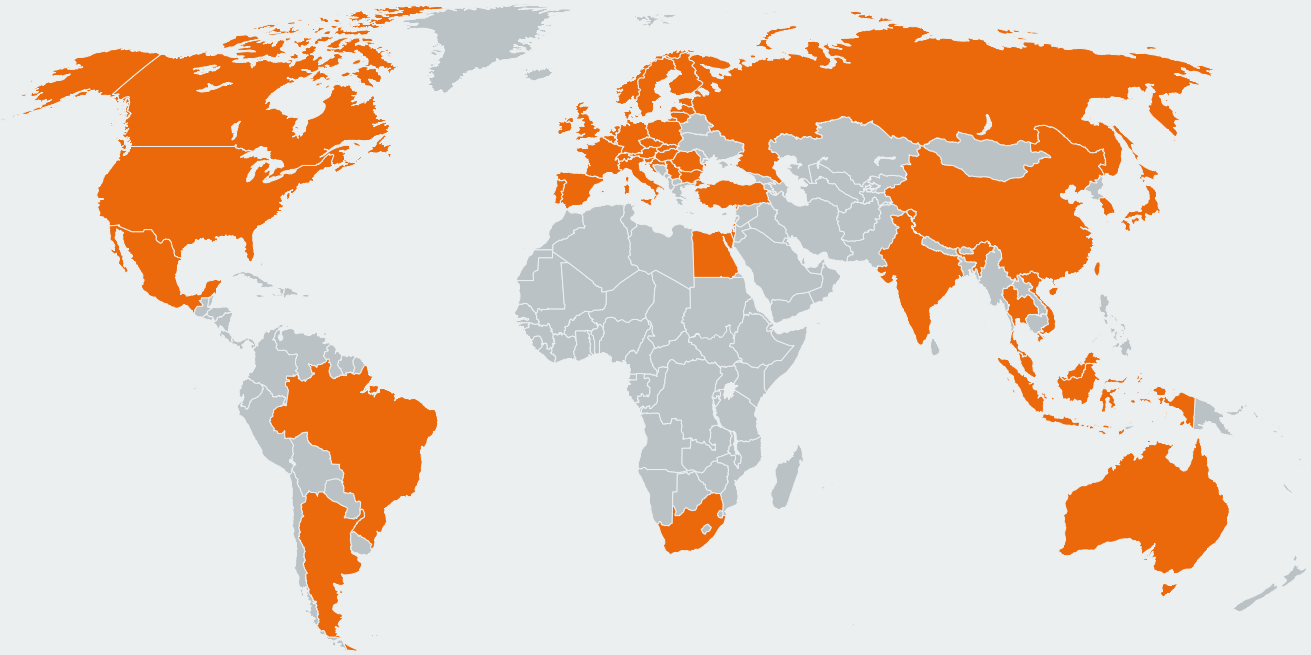
Область применения – Обрабатываемый материал
Applications – material

▸▸ 4

P 1.1-5.1 | M 1.1-4.1 | K 1.1-4.2 | N 1.1-6 | N 2.2-3 | S 1.2-3

										Код инструмента (Арт. №) · Tool ident	TE213324
ø d_1 k5			l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	ø d_2	Размер Dim.-Ident	EF-Drill Micro TIALN-T99
0,75	M1	–	51,5	5,7	4,5	28	0,105	3	**.0075**	●
0,80	–	–	51,5	6,1	4,8	28	0,112	3	**.0080**	●
0,85	M1,1	–	51,5	6,5	5,1	28	0,119	3	**.0085**	●
0,90	–	M1	51,5	6,9	5,4	28	0,126	3	**.0090**	●
0,95	M1,2	–	51,5	7,3	5,7	28	0,132	3	**.0095**	●
1,00	–	M1,1	55	7,7	6	28	0,139	4	**.0100**	●
1,10	M1,4	M1,2	55	8,5	6,6	28	0,153	4	**.0110**	●
1,20	–	–	55	9,3	7,2	28	0,167	4	**.0120**	●
1,25	M1,6	–	55	9,7	7,5	28	0,174	4	**.0125**	●
1,28	–	M1,4	55	9,7	7,7	28	0,178	4	**.0128**	●
1,30	–	–	57	10,1	7,8	28	0,181	4	**.0130**	●
1,35	–	–	57	10,5	8,1	28	0,188	4	**.0135**	●
1,40	–	–	57	10,9	8,4	28	0,195	4	**.0140**	●
1,45	M1,8	–	57	11,3	8,7	28	0,202	4	**.0145**	●
1,47	–	M1,6	57	11,3	8,8	28	0,202	4	**.0147**	●
1,50	–	–	57	11,7	9	28	0,209	4	**.0150**	●
1,57	–	M1,7	59	11,7	9,4	28	0,219	4	**.0157**	●
1,60	M2	–	59	12,5	9,6	28	0,223	4	**.0160**	●
1,67	–	M1,8	59	12,5	10	28	0,233	4	**.0167**	●
1,70	–	–	59	13,3	10,2	28	0,237	4	**.0170**	●
1,75	M2,2, M2x0,25	–	59	13,7	10,5	28	0,244	4	**.0175**	●
1,80	–	–	61	14,1	10,8	28	0,251	4	**.0180**	●
1,85	–	M2	61	14,5	11,1	28	0,258	4	**.0185**	●
1,90	M2,3	M2x0,25	61	14,9	11,4	28	0,265	4	**.0190**	●
1,95	M2,2x0,25	–	61	15,3	11,7	28	0,272	4	**.0195**	●
2,00	–	–	63	15,7	12	28	0,279	4	**.0200**	●
2,03	–	M2,2	63	15,7	12,2	28	0,283	4	**.0203**	●
2,05	M2,5, M2,5x0,35	–	63	16,1	12,3	28	0,286	4	**.0205**	●
2,10	M2,6	M2,2x0,25	63	16,5	12,6	28	0,293	4	**.0210**	●
2,15	M2,5x0,35	M2,3	63	16,9	12,9	28	0,300	4	**.0215**	●
2,20	–	–	63	17,3	13,2	28	0,307	4	**.0220**	●
2,30	–	–	65	18,1	13,8	28	0,321	4	**.0230**	●
2,33	–	M2,5	65	18,1	14	28	0,325	4	**.0233**	●
2,40	–	–	65	18,9	14,4	28	0,335	4	**.0240**	●
2,43	–	M2,6	65	18,9	14,6	28	0,339	4	**.0243**	●
2,50	M3	M2,6x0,25	65	19,7	15	28	0,349	4	**.0250**	●
2,60	–	–	66,5	20,5	15,6	28	0,363	4	**.0260**	●
2,65	M3x0,35	–	66,5	20,9	15,9	28	0,370	4	**.0265**	●
2,70	–	–	66,5	21,3	16,2	28	0,377	4	**.0270**	●
2,80	–	M3	68,5	22,1	16,8	28	0,390	4	**.0280**	●
2,90	M3,5	M3x0,25, M3x0,35	68,5	22,9	17,4	28	0,404	4	**.0290**	●
3,00	MJ3,5x0,6	–	73	23,7	18	36	0,418	4	**.0300**	●

● = Складская позиция инструмента · Stock tool
○ = Доступна в минимальные сроки, по запросу · Available on short notice



Для получения информации о дилерах и партнерах EMUGE-FRANKEN в мире, пожалуйста посетите страницу: www.emuge-franken.com/sales

EMUGE-FRANKEN sales partners, please see www.emuge-franken.com/sales

ООО ЭМУГЕ-ФРАНКЕН

192012 Россия, г. Санк-Петербург, пр. Обуховской обороны, 271 лит. А

+7 (812) 319-30-19

+7 (812) 319-30-18

info@emuge-franken.ru www.emuge-franken.ru

EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG

Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

+49 9123 186-0

+49 9123 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG

Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

+49 911 9575-5

+49 911 9575-327

info@emuge-franken.com www.emuge-franken.com

ZP10096 . RUGB 300 012016 FI · Rev. A Printed in Russia