Резьбовые фрезы



Твердосплавные резьбовые фрезы предназначены для получения резьбы высокого качества.

- Возможность обработки материалов твердостью до 63 HRC.
- Высокое качество резьбы.



Уникальные возможности

- Возможность нарезания резьбы в труднообрабатываемых материалах.
- Твердосплавный инструмент позволяет вести обработку с относительно невысокими силами резания на более производительных режимах резания.
- Нарезание высококачественной внутренней и наружной резьбы на 3-координатных станках с ЧПУ.
- Возможность работать в условиях прерывистого резания.
- Конструкция обеспечивает ряд преимуществ, улучшающих общее качество получаемой резьбы.
- Формирование короткой стружки облегчает процесс ее эвакуации, что снижает трение и уменьшает риск повреждения резьбы.

Выбирайте резьбовые фрезы WIDIA

- Повышенная универсальность по сравнению с аналогичными инструментами конкурентов.
- Оптимальное качество обработанной поверхности позволяет получить готовое изделие высокого качества.
- Конструкция позволяет минимизировать выкрашивание режущих кромок.
- Отсутствие необходимости изменения направления вращения шпинделя.
- Бесперебойность обработки и надежность производственного процесса.



Высокопроизводительные твердосплавные резьбовые фрезы серии Victory™ GTM • Метрическая система

★ Хороший выбор
★★ Очень хороший выбор
★★★ Лучший выбор

Резьбовые фрезы серии GTM	серия	размер min–max	отверстие	операция	подвод СОЖ	сплав	тип хвостовика
	**GTM11**	M3–M20	★★★	★★★	★★★	WU13PV	DIN 6535
	**GTM21**	M5–M16	★★★	★★	★★★	WU12PV	DIN 6535
	**GTM31**	M4–M16	★★★	★★★	★★★	WU12PV	DIN 6535
	**GTM41**	M6–M24	★★★	★★★	★★★	WU16PV	DIN 6535
	**GTM41LH**	M6–M12	★★★	★★★	★★★	WU16PV	DIN 6535

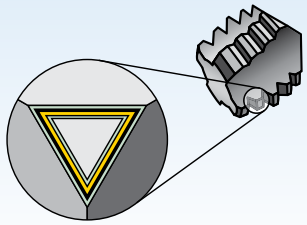
Высокопроизводительные твердосплавные резьбовые фрезы серии Victory™ GTM • Дюймовая система

★ Хороший выбор
★★ Очень хороший выбор
★★★ Лучший выбор

Резьбовые фрезы серии GTM	серия	размер min–max	отверстие	операция	подвод СОЖ	сплав	тип хвостовика
	**GTM21**	#10–5/8"	★★★	★★	★★★	WU12PV	DIN 6535
	**GTM31**	1/4–5/8"	★★★	★★★	★★★	WU12PV	DIN 6535
	**GTM41**	1/4–3/4"	★★★	★★★	★★★	WU16PV	DIN 6535

P				M	K		N			S				H			
1, 2, 3, 4, 6, 7	5, 9, 10, 11	12, 13.1	13.2	14.1, 14.2, 14.3, 14.4	15, 16, 17, 18, 19	20	21	22, 23, 24, 25	26, 27, 28	31, 32	33, 34, 35	36	37	38.1, 38.2, 40.1, 40.2, 41.1	39.1, 41.2		
Сталь твердостью <35 HRC	Сталь твердостью 36–48 HRC	Дисперсионно-твердеющая и ферритная нержавеющая сталь твердостью <35 HRC	Дисперсионно-твердеющая и ферритная нержавеющая сталь твердостью >35 HRC	Нержавеющая сталь	Чугун		Деформируемый алюминиевый сплав	Литье алюминиевое	Медь, медные сплавы	Сплавы на основе железа	Сплавы на основе кобальта	Сплавы на основе никеля	Титановые сплавы	Закаленная сталь твердостью 49–55 HRC	Закаленная сталь твердостью 56–68 HRC	Стр.	Рекомендуемые режимы резания
★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★	★	★	★			Y89	Y97
★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★			Y91	Y97
					★★★	★★★	★★★	★★★	★★★							Y93	Y97
★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★					★★★	★★★	Y95	Y98
										★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	Y96	Y98

P				M	K		N			S				H			
1, 2, 3, 4, 6, 7	5, 9, 10, 11	12, 13.1	13.2	14.1, 14.2, 14.3, 14.4	15, 16, 17, 18, 19	20	21	22, 23, 24, 25	26, 27, 28	31, 32	33, 34, 35	36	37	38.1, 38.2, 40.1, 40.2, 41.1	39.1, 41.2		
Сталь твердостью <35 HRC	Сталь твердостью 36–48 HRC	Дисперсионно-твердеющая и ферритная нержавеющая сталь твердостью <35 HRC	Дисперсионно-твердеющая и ферритная нержавеющая сталь твердостью >35 HRC	Нержавеющая сталь	Чугун		Деформируемый алюминиевый сплав	Литье алюминиевое	Медь, медные сплавы	Сплавы на основе железа	Сплавы на основе кобальта	Сплавы на основе никеля	Титановые сплавы	Закаленная сталь твердостью 49–55 HRC	Закаленная сталь твердостью 56–68 HRC	Стр.	Рекомендуемые режимы резания
★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★			Y90	Y97
					★★★	★★★	★★★	★★★	★★★							Y92	Y97
★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★					★★★	★★★	Y94	Y98



Покрытия предназначены для оптимизации производительности нарезания резьбы в конкретных материалах.

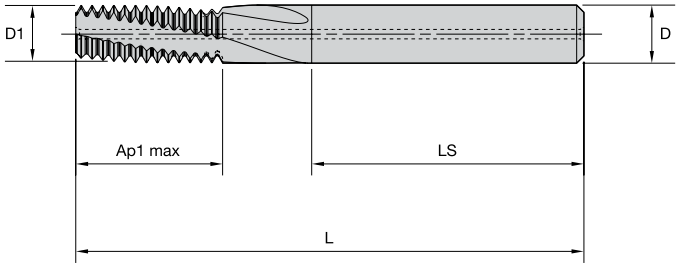
P	Сталь
M	Нержавеющая сталь
K	Чугун
N	Цветные металлы
S	Жаропрочные сплавы
H	Закаленная сталь

Сплавы

Покрытие	Описание сплава		05	10	15	20	25	30	35	40	45
WU12PV	Твердый сплав с покрытием. Мелкозернистая твердосплавная основа с PVD покрытием TiCN, повышающим твердость. Универсальный сплав для нарезания резьбы в широком спектре материалов.	P									
		M									
		K									
		N									
		S									
WU13PV	Твердый сплав с покрытием. Твердосплавная основа с жаропрочным PVD покрытием TiAlN. Универсальный сплав для нарезания резьбы в широком спектре материалов.	P									
		M									
		K									
		N									
		S									
WU16PV	Твердый сплав с покрытием. Твердосплавная основа с двухслойным PVD покрытием, включающим жаропрочный нижний слой TiAlN и антифрикционный верхний слой MoS2. Рекомендуется для нарезания резьбы в различных материалах, включая материалы повышенной твердости.	P									
		M									
		K									
		N									
		S									
		H									

Износостойкость ⟷ Прочность





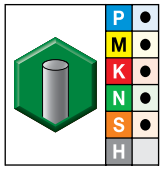


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
≤ 6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

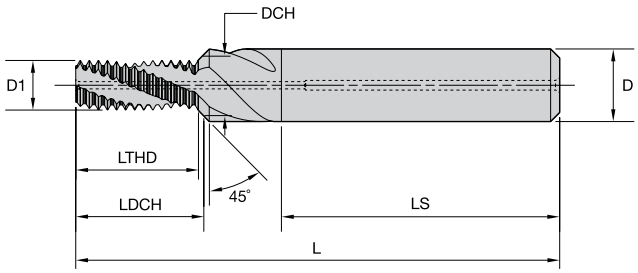
■ GTM11 • M/MF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU13PV TiAlN		метрические размеры						кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1	D1	Ap1 max	L	LS	D	
4138391	GTM115001	M3X0.5	2,4	6	42	28	4,0	3
4138502	GTM115012	M4X0.5	3,4	8	55	36	6,0	3
4138392	GTM115002	M4X0.7	3,2	9	55	36	6,0	3
4138503	GTM115013	M5X0.5	4,3	10	55	36	6,0	3
4138493	GTM115003	M5X0.8	4,0	11	55	36	6,0	3
4138504	GTM115014	M6X0.75	5,0	12	55	36	6,0	3
4138494	GTM115004	M6X1	4,8	12	55	36	6,0	3
4138505	GTM115015	M8X0.75	5,9	17	63	36	6,0	3
4138506	GTM115016	M8X1	5,9	16	63	36	6,0	3
4138495	GTM115005	M8X1.25	5,9	17	63	36	6,0	3
4138507	GTM115017	M10X1	7,9	20	70	36	8,0	3
4138496	GTM115006	M10X1.5	7,9	20	70	36	8,0	3
4138508	GTM115018	M12X1	9,9	24	80	40	10,0	4
4138509	GTM115019	M12X1.5	9,9	25	80	40	10,0	4
4138497	GTM115007	M12X1.75	9,9	25	80	40	10,0	4
4138510	GTM115020	M14X1.5	9,9	29	80	40	10,0	4
4138498	GTM115008	M14X2	11,6	29	90	45	12,0	4
4138511	GTM115021	M16X1.5	11,9	32	90	45	12,0	4
4138499	GTM115009	M16X2	11,9	33	90	45	12,0	4
4138512	GTM115022	M18X1.5	13,9	37	90	45	14,0	4
4138500	GTM115010	M18X2.5	13,9	39	90	45	14,0	4
4138513	GTM115023	M20X1.5	13,9	41	90	45	14,0	4
4138501	GTM115011	M20X2.5	13,9	41	90	45	14,0	4





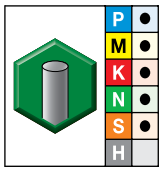


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

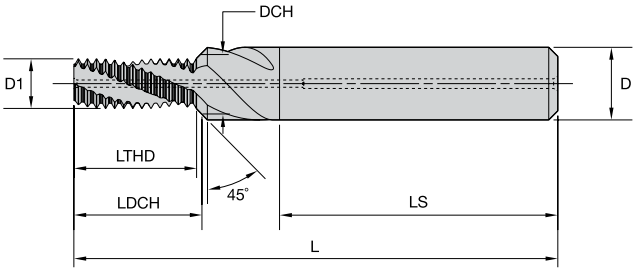
■ GTM21 • UNC/UNF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU12PV TiCN		метрические размеры								кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1 TPI	D1	DCH	LTHD	LDCH	L	LS	D	
4138537	GTM215024	#10-32	3,8	5,13	9,95	10,53	55	36	6,0	3
4138530	GTM215017	1/4-20	4,7	6,65	13,36	14,23	62	36	8,0	3
4138538	GTM215025	1/4-28	5,2	6,65	13,19	13,84	62	36	8,0	3
4138531	GTM215018	5/16-18	6,2	8,25	16,26	17,19	74	40	10,0	3
4138539	GTM215026	5/16-24	6,6	8,25	16,44	17,15	74	40	10,0	3
4138532	GTM215019	3/8-16	7,7	9,83	19,89	20,85	80	45	12,0	3
4138540	GTM215027	3/8-24	8,2	9,83	19,62	20,31	80	45	12,0	3
4138533	GTM215020	7/16-14	9,0	11,43	22,72	23,79	80	45	12,0	3
4138541	GTM215028	7/16-20	9,6	11,43	22,28	23,08	80	45	12,0	3
4138534	GTM215021	1/2-13	10,4	13,00	26,43	27,60	90	45	14,0	4
4138542	GTM215029	1/2-20	11,1	13,00	26,10	26,89	90	45	14,0	4
4138535	GTM215022	9/16-12	11,8	14,61	30,75	31,99	100	48	16,0	4
4138543	GTM215030	9/16-18	12,5	14,61	28,99	29,88	100	48	16,0	4
4138536	GTM215023	5/8-11	13,1	16,18	33,54	34,89	102	48	18,0	4
4138544	GTM215031	5/8-18	14,1	16,18	33,24	34,09	102	48	18,0	4





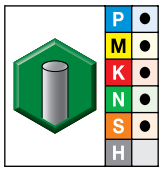


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

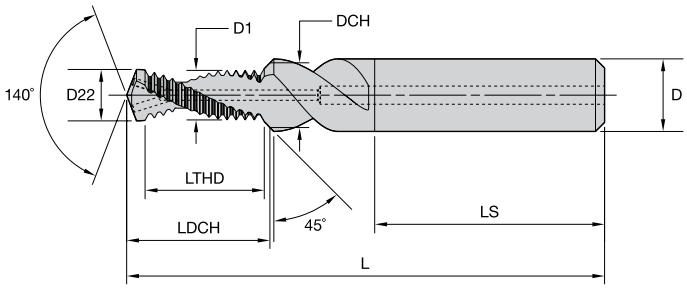
■ GTM21 • M/MF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU12PV TiCN		метрические размеры								кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1	D1	DCH	LTHD	LDCH	L	LS	D	
4138514	GTM215001	M5X0.8	4,0	5,30	10,82	11,40	55	36	6,0	3
4138521	GTM215008	M6X0.75	5,0	6,30	12,40	12,97	62	36	8,0	3
4138515	GTM215002	M6X1	4,8	6,30	12,52	13,19	62	36	8,0	3
4138522	GTM215009	M8X1	6,7	8,30	16,53	17,23	74	40	10,0	3
4138516	GTM215003	M8X1.25	6,5	8,30	16,91	17,71	74	40	10,0	3
4138523	GTM215010	M10X1	8,7	10,30	20,55	21,23	80	45	12,0	3
4138524	GTM215011	M10X1.25	8,4	10,30	20,67	21,50	80	45	12,0	3
4138517	GTM215004	M10X1.5	8,2	10,30	20,29	21,22	80	45	12,0	3
4138525	GTM215012	M12X1	10,6	12,30	24,56	25,27	90	45	14,0	4
4138526	GTM215013	M12X1.25	10,4	12,30	24,43	25,24	90	45	14,0	4
4138527	GTM215014	M12X1.5	10,1	12,30	24,80	25,76	90	45	14,0	4
4138518	GTM215005	M12X1.75	9,9	12,30	25,42	26,48	90	45	14,0	4
4138528	GTM215015	M14X1.5	12,1	14,30	29,31	30,25	100	48	16,0	4
4138519	GTM215006	M14X2	11,6	14,30	29,05	30,24	100	48	16,0	4
4138529	GTM215016	M16X1.5	14,0	16,30	32,31	33,30	102	48	18,0	4
4138520	GTM215007	M16X2	13,6	16,30	33,05	34,24	102	48	18,0	4





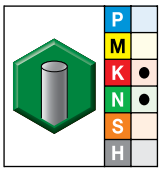


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

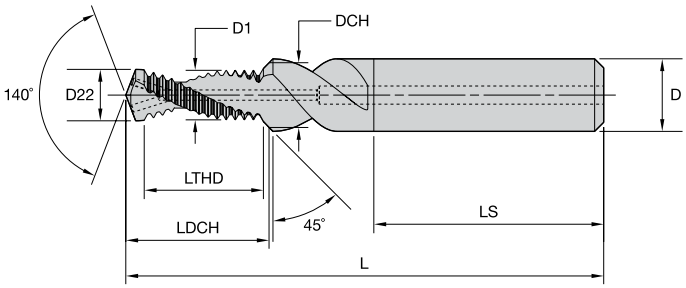
■ GTM31 • UNC/UNF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU12PV TiCN		метрические размеры									кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1 TPI	D1	D22	DCH	LTHD	LDCH	L	LS	D	
4138561	GTM315021	1/4-20	4,9	5,2	6,65	12,80	15,87	62	36	8,0	2
4138568	GTM315028	1/4-28	5,3	5,5	6,65	12,79	15,35	62	36	8,0	2
4138562	GTM315023	5/16-18	6,3	6,6	8,25	15,63	19,19	74	40	10,0	2
4138569	GTM315030	5/16-24	6,6	6,9	8,25	15,98	19,07	74	40	10,0	2
4138563	GTM315017w	3/8-16	7,7	8,0	9,83	19,16	23,25	79	45	12,0	2
4138570	GTM315024	3/8-24	8,2	8,5	9,83	19,16	22,54	79	45	12,0	2
4138564	GTM315018	7/16-14	9,0	9,4	11,43	21,89	26,58	79	45	12,0	2
4138571	GTM315025	7/16-20	9,6	9,9	11,43	21,72	25,69	79	45	12,0	2
4138565	GTM315019	1/2-13	10,4	10,8	13,00	25,52	30,71	89	45	14,0	2
4138572	GTM315026	1/2-20	11,1	11,5	13,00	25,55	29,82	89	45	14,0	2
4138566	GTM315020	9/16-12	11,8	12,3	14,61	27,66	33,37	102	48	16,0	2
4138573	GTM315027	9/16-18	12,5	12,9	14,61	28,37	33,15	102	48	16,0	2
4138567	GTM315022	5/8-11	13,1	13,5	16,18	30,14	36,40	102	48	18,0	2
4138574	GTM315029	5/8-18	14,1	14,5	16,18	31,21	36,25	102	48	18,0	2





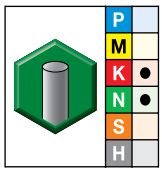


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

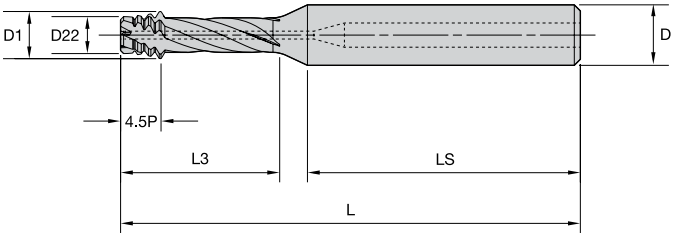
■ GTM31 • M/MF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU12PV TiCN		метрические размеры									кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1	D1	D22	DCH	LTHD	LDCH	L	LS	D	
4138545	GTM315001	M4X0.7	3,2	3,3	4,30	7,74	9,59	49	36	6,0	2
4138546	GTM315002	M5X0.8	4,0	4,2	5,30	9,65	11,82	55	36	6,0	2
4138553	GTM315009	M6X0.75	5,1	5,3	6,30	12,07	14,37	62	36	8,0	2
4138547	GTM315003	M6X1	4,8	5,0	6,30	12,06	14,69	62	36	8,0	2
4138554	GTM315010	M8X1	6,8	7,0	8,30	16,09	19,10	74	40	10,0	2
4138548	GTM315004	M8X1.25	6,5	6,8	8,30	15,08	18,42	74	40	10,0	2
4138555	GTM315011	M10X1	8,7	9,0	10,30	20,11	23,52	79	45	12,0	2
4138556	GTM315012	M10X1.25	8,4	8,8	10,30	20,11	23,87	79	45	12,0	2
4138549	GTM315005	M10X1.5	8,2	8,5	10,30	19,59	23,65	79	45	12,0	2
4138557	GTM315013	M12X1.25	10,4	10,8	12,30	23,88	28,00	89	45	14,0	2
4138558	GTM315014	M12X1.5	10,2	10,5	12,30	24,12	28,57	89	45	14,0	2
4138550	GTM315006	M12X1.75	9,9	10,3	12,30	22,86	27,63	89	45	14,0	2
4138559	GTM315015	M14X1.5	12,1	12,5	14,30	27,14	31,98	102	48	16,0	2
4138551	GTM315007	M14X2	11,6	12,0	14,30	28,12	33,62	102	48	16,0	2
4138560	GTM315016	M16X1.5	14,1	14,5	16,30	31,65	36,87	102	48	18,0	2
4138552	GTM315008	M16X2	13,6	14,0	16,30	32,13	38,00	102	48	18,0	2





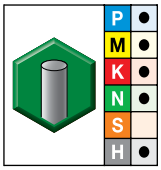


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

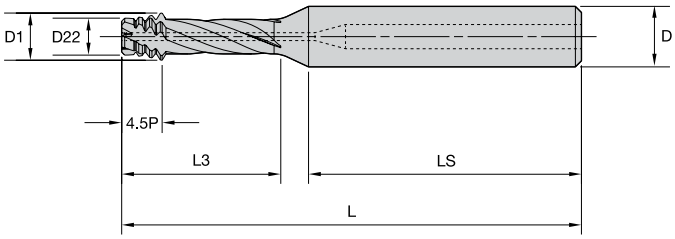
■ GTM41 • UNC/UNF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ • Правое исполнение



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU16PV TiAlN+MoS_2		метрические размеры							кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1 TPI	D1	D22	L3	L	LS	D	
4138610	**GTM415025**	1/4-20	4,64	3,34	17,00	60	36	8,0	3
4138617	**GTM415033**	1/4-28	4,66	3,62	17,00	60	36	8,0	3
4138611	**GTM415026**	5/16-18	5,64	4,12	21,90	76	40	10,0	4
4138618	**GTM415034**	5/16-24	5,64	4,48	21,90	76	40	10,0	4
4138612	**GTM415027**	3/8-16	7,16	5,42	26,30	76	40	10,0	4
4138619	**GTM415035**	3/8-24	7,14	6,00	26,30	76	40	10,0	4
4138613	**GTM415028**	7/16/14	8,47	6,49	31,00	86	45	12,0	4
4138620	**GTM415036**	7/16-20	8,45	7,06	33,00	86	45	12,0	4
4138606	**GTM415029**	1/2-13	10,08	7,95	33,40	86	45	12,0	4
4138615	**GTM415037**	1/2-20	8,45	7,06	33,00	86	45	12,0	4
4138614	**GTM415030**	9/16-12	11,28	8,98	41,00	98	48	16,0	4
4138621	**GTM415038**	9/16-18	11,27	9,72	41,00	98	48	16,0	4
4138607	**GTM415031**	5/8-11	12,89	10,40	42,00	98	48	16,0	4
4138616	**GTM415039**	5/8-18	12,38	10,83	42,00	98	48	16,0	4
4138608	**GTM415032**	3/4-10	15,50	12,77	51,30	111	50	20,0	5
4138609	**GTM415040**	3/4-16	15,38	13,65	51,30	111	50	20,0	5





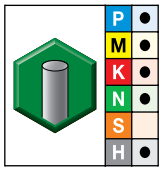


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

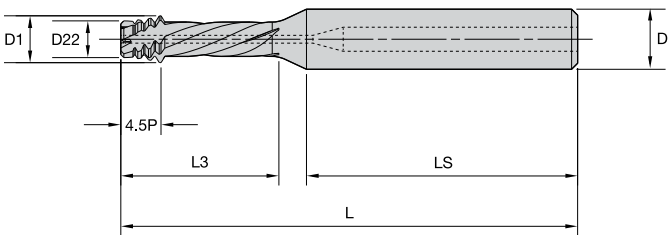
■ GTM41 • M/MF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ • Правое исполнение



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU16PV TiAlN+MoS_2		метрические размеры							кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1 size	D1	D22	L3	L	LS	D	
4138576	GTM415001	M6X1	4,51	3,41	16,5	60	36	8,0	3
4138578	GTM415002	M7X1	4,51	3,41	16,5	60	36	8,0	3
4138592	GTM415014	M8X1	6,23	5,13	21,9	71	40	10,0	4
4138580	GTM415003	M8X1.25	6,23	4,91	21,9	71	40	10,0	4
4138593	GTM415015	M9X1	6,23	5,13	21,9	71	40	10,0	4
4138582	GTM415004	M9X1.25	6,23	4,91	21,9	71	40	10,0	4
4138594	GTM415016	M10X1	6,23	5,13	21,9	71	40	10,0	4
4138595	GTM415013	M10X1.25	6,23	4,91	21,9	71	40	10,0	4
4138584	GTM415005	M10X1.5	7,75	6,11	26,3	76	40	10,0	4
4138586	GTM415006	M11X1.5	7,75	6,11	26,3	76	40	10,0	4
4138596	GTM415017	M12X1	9,15	8,06	30,0	86	45	12,0	4
4138598	GTM415007	M12X1.5	7,75	6,11	26,3	76	40	10,0	4
4138587	GTM415008	M12X1.75	9,16	7,21	32,4	86	45	12,0	4
4138599	GTM415018	M14X1	9,15	8,06	30,0	86	45	12,0	4
4138600	GTM415019	M14X1.5	10,83	9,15	37,4	98	48	16,0	4
4138588	GTM415009	M14X2	11,08	8,91	41,0	98	48	16,0	4
4138601	GTM415020	M16X1.5	10,83	9,15	37,4	98	48	16,0	4
4138589	GTM415010	M16X2	11,08	8,91	41,0	98	48	16,0	4
4138602	GTM415021	M18X1.5	14,83	13,15	47,0	98	48	16,0	4
4138590	GTM415011	M18X2.5	14,38	11,71	51,3	111	50	20,0	5
4138603	GTM415022	M20X1.5	14,83	13,15	47,0	98	48	16,0	4
4138591	GTM415012	M20X2.5	14,38	11,71	51,3	111	50	20,0	5
4138604	GTM415023	M22X1.5	18,23	16,55	56,0	111	50	20,0	5
4138605	GTM415024	M24X1.5	18,23	16,55	56,0	111	50	20,0	5





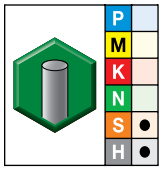


Точность изготовления хвостовика

D	допуск h6
6	+0, -0,008
8–10	+0, -0,009
12–18	+0, -0,011
20–30	+0, -0,013

WIDIA VICTORY

■ GTM41 • M/MF • Хвостовики по DIN 6535 • Внутренний подвод СОЖ • Левое исполнение



● лучший выбор
○ альтернативный выбор

Сплав WU16PV TiAlN+MoS_2		метрические размеры							кол-во режущих кромок
номер заказа	номер по каталогу	D1	D1	D22	L3	L	LS	D	
4138575	**GTM415041**	M6X1	4,51	3,41	16,5	60	36	8,0	3
4138577	**GTM415042**	M7X1	4,51	3,41	16,5	60	36	8,0	3
4138579	**GTM415043**	M8X1.25	6,23	4,91	21,9	71	40	10,0	4
4138581	**GTM415044**	M9X1.25	6,23	4,91	21,9	71	40	10,0	4
4138583	**GTM415045**	M10X1.5	7,75	6,11	26,3	76	40	10,0	4
4138585	**GTM415046**	M11X1.5	7,75	6,11	26,3	76	40	10,0	4
4138597	**GTM415047**	M12X1.5	9,17	7,21	32,4	86	45	12,0	4

GTM11 и GTM21 • Метрическое исполнение



Фрезерование резьбы - GTM11



Фрезерование резьбы, снятие фаски - GTM21

Группа материала		Скорость резания - м/мин			Подача на зуб (в зависимости от диаметра)			Скорость резания - м/мин			Подача на зуб (в зависимости от диаметра)		
		min	Начальное значение	max		<10мм	>10мм	min	Начальное значение	max		<10мм	>10мм
P	1	90	**115**	150	мм	**0,05**	0,08	140	**185**	240	мм	**0,06**	0,10
	2	90	**115**	150	мм	**0,05**	0,08	140	**185**	240	мм	**0,06**	0,10
	3	40	**50**	70	мм	**0,02**	0,03	70	**90**	120	мм	**0,03**	0,04
	4	–	**–**	–	–	**–**	–	70	**90**	120	мм	**0,03**	0,04
	5	60	**80**	100	мм	**0,04**	0,06	70	**90**	120	мм	**0,05**	0,08
	6	–	**–**	–	–	**–**	–	–	**–**	–	–	**–**	–
M	1	60	**80**	100	мм	**0,04**	0,06	70	**90**	120	мм	**0,05**	0,08
	2	60	**80**	100	мм	**0,04**	0,06	70	**90**	120	мм	**0,05**	0,08
	3	–	**–**	–	–	**–**	–	–	**–**	–	–	**–**	–
K	1	120	**150**	200	мм	**0,06**	0,10	130	**170**	220	мм	**0,06**	0,11
	2	120	**150**	200	мм	**0,06**	0,10	130	**170**	220	мм	**0,06**	0,11
	3	90	**115**	150	мм	**0,05**	0,07	110	**140**	180	мм	**0,05**	0,07
N	1	200	**225**	250	мм	**0,05**	0,06	270	**300**	330	мм	**0,08**	0,16
	2	170	**190**	210	мм	**0,04**	0,05	160	**175**	190	мм	**0,08**	0,16
	3	250	**275**	300	мм	**0,07**	0,09	270	**300**	330	мм	**0,08**	0,16
	4	250	**275**	300	мм	**0,07**	0,09	270	**300**	330	мм	**0,08**	0,16
	5	270	**300**	330	мм	**0,12**	0,13	250	**275**	300	мм	**0,11**	0,20
	6	170	**190**	210	мм	**0,05**	0,06	90	**100**	110	мм	**0,11**	0,20
S	1	60	**80**	100	мм	**0,04**	0,06	70	**90**	120	мм	**0,05**	0,08
	2	50	**65**	80	мм	**0,03**	0,04	50	**60**	80	мм	**0,03**	0,05
	3	50	**65**	80	мм	**0,03**	0,04	50	**60**	80	мм	**0,03**	0,05
	4	50	**65**	80	мм	**0,03**	0,04	50	**60**	80	мм	**0,03**	0,05

GTM31 • Метрическое исполнение



Сверление, фрезерование резьбы, снятие фаски - GTM31

Группа материала		Скорость резания - м/мин			Сверление				Фрезерование			
					Подача на оборот (в зависимости от диаметра)				Подача на зуб (в зависимости от диаметра)			
		min	Начальное значение	max		<6мм	6–10мм	10–16мм		<6мм	6–10мм	10–16мм
K	1	130	**175**	230	мм	**0,10**	**0,16**	0,30	мм	**0,05**	**0,07**	0,10
N	1	270	**300**	330	мм	**0,15**	**0,25**	0,34	мм	**0,06**	**0,08**	0,12
	2	140	**150**	170	мм	**0,15**	**0,25**	0,34	мм	**0,06**	**0,08**	0,12
	4	270	**300**	330	мм	**0,15**	**0,25**	0,34	мм	**0,06**	**0,08**	0,12
	5	110	**120**	130	мм	**0,12**	**0,20**	0,32	мм	**0,06**	**0,08**	0,12

ПРИМЕЧАНИЕ: При обработке резьб длиной от 2 x D до 3 x D следует уменьшить скорость резания и подачу на 25%.

GTM41 • Метрическое исполнение



Фрезерование резьбы, снятие фаски - GTM41

Группа материала		Исполнение фрезы	Сплав	Скорость резания - м/мин			Подача на зуб (в зависимости от диаметра)		
				min	Начальное значение	max		<10мм	>10мм
P	1	GTM41 R	WU16PV	170	**225**	290	мм	**0,05**	0,08
	2	GTM41 R	WU16PV	170	**225**	290	мм	**0,05**	0,08
	3	GTM41 R	WU16PV	120	**150**	200	мм	**0,03**	0,05
	4	GTM41 R	WU16PV	100	**125**	160	мм	**0,03**	0,05
	5	GTM41 R	WU16PV	120	**150**	200	мм	**0,03**	0,04
	6	GTM41 R	WU16PV	60	**80**	100	мм	**0,03**	0,04
M	1	GTM41 R	WU16PV	120	**150**	200	мм	**0,03**	0,04
	2	GTM41 R	WU16PV	120	**150**	200	мм	**0,03**	0,04
	3	GTM41 R	WU16PV	120	**150**	200	мм	**0,03**	0,04
K	1	GTM41 R	WU16PV	190	**250**	330	мм	**0,06**	0,10
	2	GTM41 R	WU16PV	190	**250**	330	мм	**0,06**	0,10
	3	GTM41 R	WU16PV	140	**185**	240	мм	**0,04**	0,07
N	1	–	–	–	**–**	–	–	**–**	–
	2	GTM41 R	WU16PV	180	**230**	300	мм	**0,06**	0,07
	3	–	–	–	**–**	–	–	**–**	–
	4	GTM41 R	WU16PV	210	**275**	360	мм	**0,06**	0,07
	5	–	–	–	**–**	–	–	**–**	–
	6	GTM41 R	WU16PV	210	**275**	360	мм	**0,06**	0,07
S	1	GTM41 L	WU16PV	120	**150**	200	мм	**0,025**	0,045
	2	GTM41 L	WU16PV	50	**60**	80	мм	**0,015**	0,025
	3	GTM41 L	WU16PV	50	**60**	80	мм	**0,015**	0,025
	4	GTM41 L	WU16PV	70	**90**	120	мм	**0,025**	0,035
H	1	GTM41	WU16PV	80	**100**	130	мм	**0,030**	0,050
	2	GTM41	WU16PV	80	**100**	130	мм	**0,030**	0,050
	3	GTM41	WU16PV	50	**65**	80	мм	**0,020**	0,030
	4	GTM41	WU16PV	50	**65**	80	мм	**0,020**	0,030

ПРИМЕЧАНИЕ: При обработке резьб длиной от 2 x D до 3 x D следует уменьшить скорость резания и подачу на 25%.

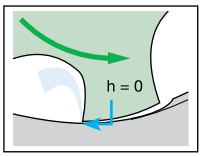
Методы фрезерования резьбы

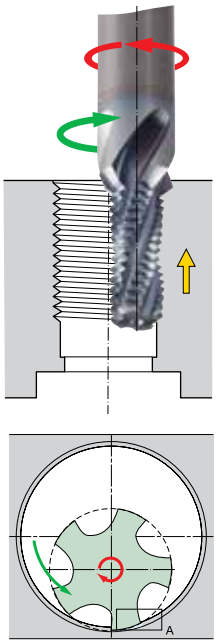
Попутное фрезерование

Отличительные особенности:

- Вращение инструмента по часовой стрелке
- Движение инструмента против часовой стрелки
- Подъем на шаг
- Правая резьба

Попутное фрезерование характеризуется нулевой толщиной стружки (h = 0) при выходе режущей кромки из материала



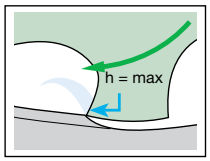


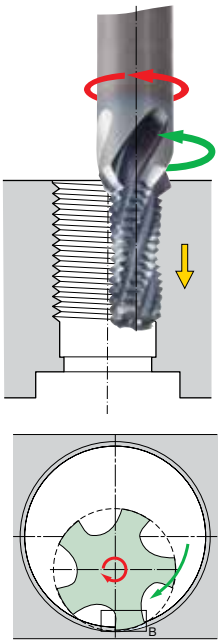
Встречное фрезерование

Отличительные особенности:

- Вращение инструмента по часовой стрелке
- Движение инструмента по часовой стрелке
- Спуск на шаг
- Правая резьба

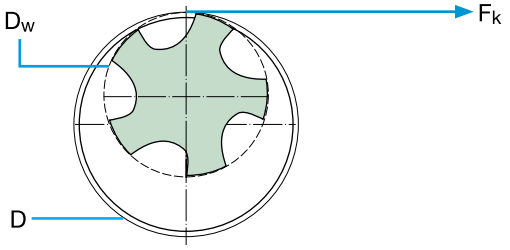
Встречное фрезерование характеризуется максимальной толщиной стружки (h = max) при выходе режущей кромки из материала





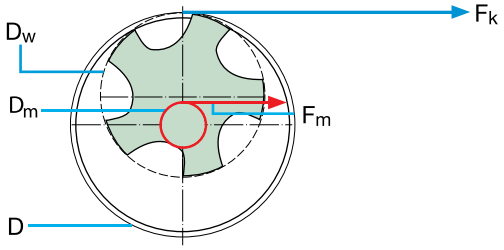
Периферийная подача F_k

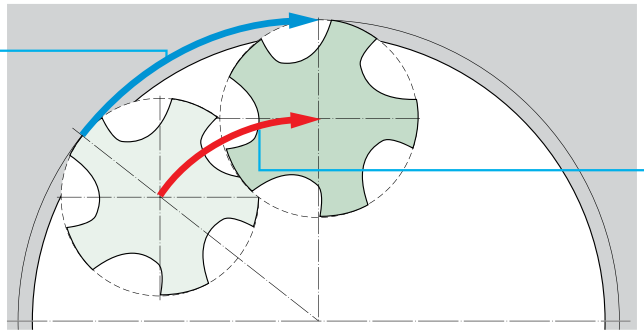
$$F_k = n \bullet f_z \bullet Z \text{ [мм/мин]}$$



Подача центра фрезы F_m

$$F_m = \frac{F_k \bullet (D\text{-}Dw)}{D} \text{ [мм/мин]}$$



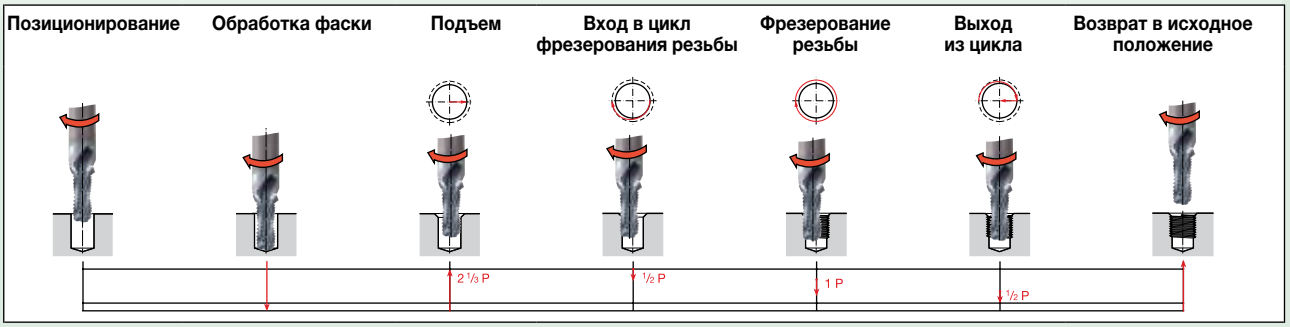


D_w = Диаметр инструмента, [мм]
n = Частота вращения, [об/мин]
f_z = Подача на зуб, [мм]
Z = Число зубьев фрезы
D = Номинальный диаметр резьбы = Диаметр наружного контура, [мм]
D_m = Диаметр траектории оси фрезы (D-Dw), [мм]

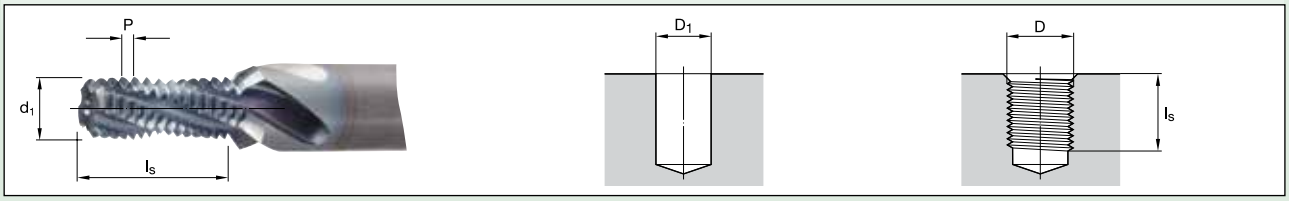
Резьбовая фреза GTM21

Подготовка	Сверление отверстия под резьбу
Описание операции	Фрезерование резьбы и обработка фаски (встречное фрезерование)

Цикл обработки



Требуемые параметры



Пример

Размер — M10-6H
Диаметр резьбы, D 10мм
Шаг, P 1,5мм
Диаметр предварительно просверленного отверстия, D1 ..... 8,5мм
Материал — алюминиевое литье
Сплав — WU12PV

Инструмент — GTM21
Номер по каталогу GTM215004
Число зубьев, Z 3
Диаметр инструмента, d_1 ..... 8,2мм*
Компенсация радиуса инструмента, k [1] 0,1мм**
Программируемый радиус инструмента [2] 4мм***
Длина фаски, l_S 21,2мм
Скорость резания, v_c ..... 250 м/мин
Подача (фаска), f_S ..... 0,3 мм/об
Подача (фрезерование), f_Z ..... 0,09 мм/зуб

$N = \frac{V_c \bullet 1000}{d_1 \bullet \pi}$ $S = 9709$

$v_S = f_S \bullet n$ $F = 2913$ (фаска)

$v_f = f_Z \bullet Z \bullet n$ $F = 2622$ (периферия)

$v_f = \frac{v_f \text{ периферия} \bullet (D - d_1)}{D}$ $F = 472$ (центр)

*(измеряется по режущей части) **(0.01 x D) ***(1/2 d_1 - k)

Программа в соответствии с DIN 66025 (встречное фрезерование, по контуру, пошаговое)

Позиционирование инструмента	N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 9709	T01 [2]	M03
Опускание инструмента на полную длину резьбы	N 20	G 91	Z-21.200							
Обработка фаски	N 30	G 01	Z-2	F 2913	(обработка фаски)					
Подъем	N 40	G 00	Z 3.450							
Перемещение в рабочую позицию	N 50	G 42	G01	X 4.250	F 1311	(фрезерование, 1/2 контура	[F 236] [3]	(фрезерование, 1/2 от центра)		
Вход в цикл обработки по дуге	N 60	G 02	X-9.25	Y 0.000	Z-0.750	I-4.625	J 0			
Фрезерование резьбы	N 70	G 02	X 0	Y 0	Z-1.500	I 5	J 0.000	F2622	[F 472] [3]	(центр)
Выход из цикла обработки по дуге	N 80	G 02	X 9.25	Y 0.000	Z-0.750	I 4.625	J 0			
Выход	N 90	G 40	G 01	X-4.25						
Отведение инструмента в исходное положение	N 100	G 90	G 00	Z 2						

Время обработки, t_h	1,4 секунды

ПРИМЕЧАНИЕ:
[1] Радиус фрезы, измеренный по фаскам вершин зубьев резьбовой части, следует уменьшить на величину компенсации радиуса инструмента. Это необходимо для обеспечения точности резьбы по 6H/ISO2. Обратите внимание, что точность обработки также зависит от радиального отклонения инструмента (предела прочности материала на растяжение, длины вылета инструмента).
[2] Программируемый радиус фрезы, как правило, указан на хвостовике инструмента.
[3] Значения подач, указанные в скобках, следует использовать для систем ЧПУ, которые не пересчитывают траекторию оси фрезы.

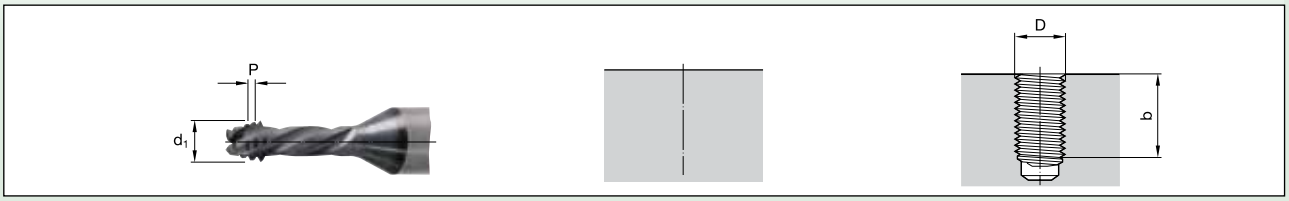
Фреза GTM41 для сверления и резьбонарезания • Правое исполнение

Подготовка	Нет
Описание операции	Одновременное фрезерование отверстия и профиля резьбы (встречное фрезерование)

Цикл обработки



Требуемые параметры



Пример

Размер — M10-6H

Диаметр резьбы, D	10мм
Шаг, P	1,5мм
Диаметр предварительно просверленного отверстия, D_1	8,5мм

Материал — закаленная сталь, 50 HRC
Сплав — WU16PV

Инструмент — GTM41 правое исполнение

Номер по каталогу	GTM415005
Число зубьев, Z	4
Диаметр инструмента, d_1	7,75мм*
Компенсация радиуса инструмента, k [1]	0,08мм**
Программируемый радиус инструмента [2]	3,795мм***
Длина резьбы, b	20мм
Скорость резания, v_c	100 мм/об
Подача (фрезерование), f_z	0,04 мм/зуб
Число оборотов [5]	17

$N = \frac{V_c \bullet 1000}{d_1 \bullet \pi}$ $S = 4109$

$v_f = f_z \bullet Z \bullet n$ $F = \frac{657}{\text{(периферия)}}$

$N = \frac{v_f \text{ периферия} \bullet (D-d_1)}{D}$ $F = \frac{148}{\text{(центр)}}$

*(измеряется по режущей части)

**(0,01 x D; отрегулировать применительно к условиям обработки)

***(1/2 d_1 - k)

Программа в соответствии с DIN 66025 (встречное фрезерование, по контуру, пошаговое)

Позиционирование инструмента	N 10	G 54	G 90	G 00	X…	Y…	Z 1.500	S 4109	T01 [2]	M03 [6]
Программирование цикла	N 20	G 91								
Перемещение в рабочую позицию	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5	F 657	(периферия)	[F 148] [4]	(центр)	
Фрезерование резьбы	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1.500	I 0	J 5.000		
Повторное фрезерование резьбы	… [5]									
Выход	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5					
Отведение инструмента в исходное положение	N 70	G 90	G 00	Z 2						

Время обработки t_h	51.6 секунды

ПРИМЕЧАНИЕ:
[1] Радиус фрезы, измеренный по фаскам вершин зубьев резьбовой части, следует уменьшить на величину компенсации радиуса инструмента. Это необходимо для обеспечения точности резьбы по 6H/ISO2. Обратите внимание, что точность обработки также зависит от радиального отклонения инструмента (предела прочности материала на растяжение, длины вылета инструмента).
[2] Программируемый радиус фрезы, как правило, указан на хвостовике инструмента.
[3] Длина резьбы b должна делиться на шаг резьбы P без остатка.
[4] Значения подач, указанные в скобках, следует использовать для систем ЧПУ, которые не пересчитывают траекторию оси фрезы.
[5] Цикл N40 необходимо повторить для требуемого количества витков. Число повторений N = длина резьбы b/шаг P (округленное до ближайшего целого).

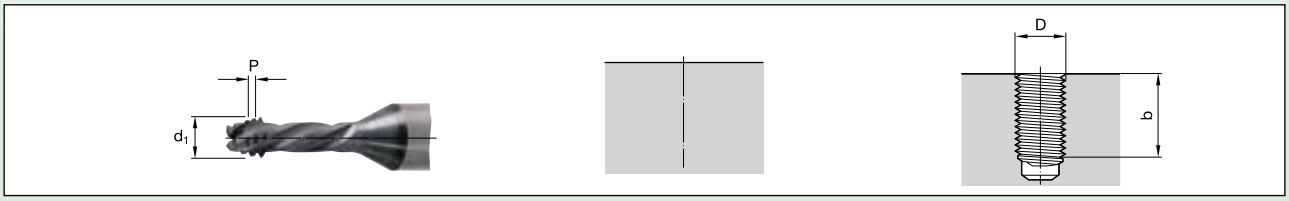
Фреза GTM41 для сверления и резьбонарезания • Левое исполнение

Подготовка	Нет
Описание операции	Одновременное фрезерование отверстия и профиля резьбы (встречное фрезерование)

Цикл обработки



Требуемые параметры



Пример

Размер — M10-6H
Диаметр резьбы, D 10мм
Шаг, P 1,5мм
Диаметр предварительно просверленного отверстия, D_1 ..... 8,5мм
Материал — титановый сплав — TiAl6V4
Сплав — WU16PV

Инструмент — GTM41 левое исполнение
Номер по каталогу GTM415005
Число зубьев, Z 4
Диаметр инструмента, d_1 ..... 7,75мм*
Компенсация радиуса инструмента, k [1] 0,08мм**
Программируемый радиус инструмента [2] 3,795мм***
Глубина сверления/зенкования, l_E 20мм
Скорость резания, v_c ..... 100 мм/об
Подача (фрезерование), f_z ..... 0,03 мм/зуб
Число оборотов [5] 17

$N = \frac{V_c \bullet 1000}{d_1 \bullet \pi}$ $S = 4109$

$v_f = f_z \bullet Z \bullet n$ $F = \frac{493}{\text{(периферия)}}$

$N = \frac{v_f \text{ периферия} \bullet (D-d_1)}{D}$ $F = \frac{111}{\text{(центр)}}$

*(измеряется по режущей части) **(0.01 x D) ***(1/2 d_1 - k)

Программа в соответствии с DIN 66025 (попутное фрезерование, по контуру, пошаговое)

Позиционирование инструмента	N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 1.500	S 4109	T01 [2]	M04
Программирование цикла	N 20	G 91								
Перемещение в рабочую позицию	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5	F 493	(периферия)	[F 111] [4]	(центр)	
Фрезерование резьбы	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1.500	I 0	J 5.000		
Повторное фрезерование резьбы	... [5]									
Выход	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5					
Отведение инструмента в исходное положение	N 70	G 90	G 00	Z 2						

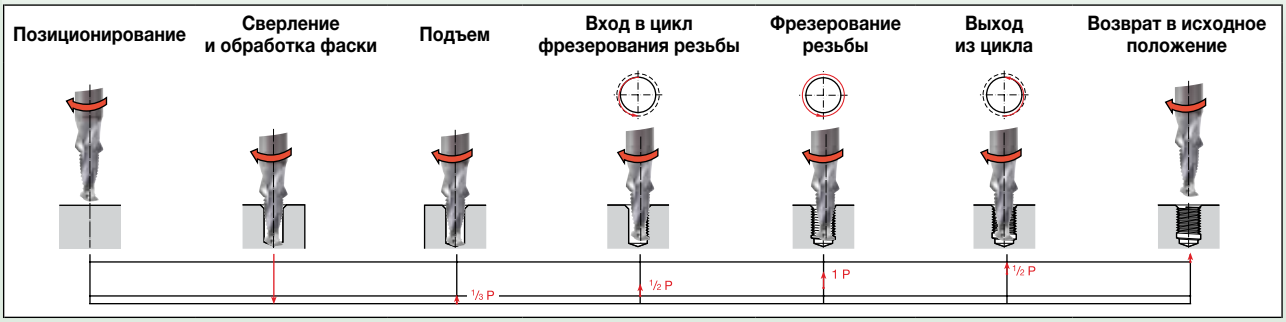
Время обработки, t_h	68.8 секунды

ПРИМЕЧАНИЕ:
[1] Радиус фрезы, измеренный по фаскам вершин зубьев резьбовой части, следует уменьшить на величину компенсации радиуса инструмента. Это необходимо для обеспечения точности резьбы по 6H/ISO2. Обратите внимание, что точность обработки также зависит от радиального отклонения инструмента (предела прочности материала на растяжение, длины вылета инструмента).
[2] Программируемый радиус фрезы, как правило, указан на хвостовике инструмента.
[3] Длина резьбы b должна делиться на шаг резьбы P без остатка.
[4] Значения подач, указанные в скобках, следует использовать для систем ЧПУ, которые не пересчитывают траекторию оси фрезы.
[5] Цикл N40 необходимо повторить для требуемого количества витков. Число повторений N = длина резьбы b/шаг P (округленное до ближайшего целого).

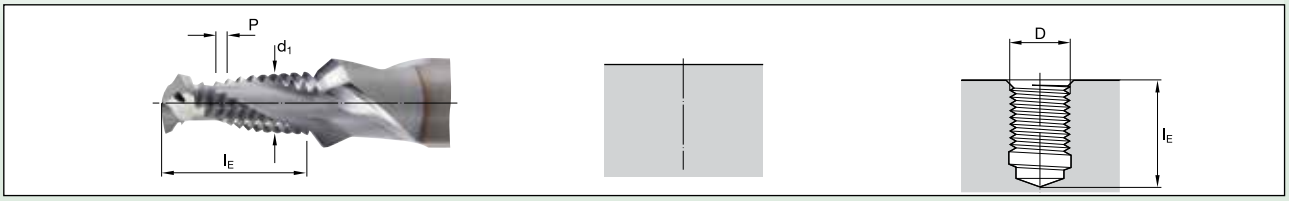
Фреза GTM31 для сверления и резьбонарезания

Подготовка	Нет
Описание операции	Сверление, обработка фаски, фрезерование резьбы (попутное фрезерование)

Цикл обработки



Требуемые параметры



Пример

Размер — M10-6H

Диаметр резьбы, D	10мм
Шаг, P	1,5мм
Диаметр предварительно просверленного отверстия, D_1	8,5мм

Материал — серый чугун
Сплав — WU12PV

Инструмент — GTM31

Номер по каталогу	GTM315005
Число зубьев, Z	2
Диаметр инструмента, d_1	8,2 мм*
Компенсация радиуса инструмента, k[1]	0,1 мм**
Программируемый радиус инструмента [2]	4 мм***
Глубина сверления, l_E	19,11 мм
Скорость резания, v_c	250 мм/мин
Подача (сверление, фаска), f_s	0,25 мм/об
Подача (фрезерование), f_z	0,1 мм/зуб

*(измеряется по режущей части) **(0.01 x D) ***(1/2 d_1 - k)

$N = \frac{V_c \bullet 1000}{d_1 \bullet \pi}$ S = 9709

$v_s = f_b \bullet n$ F = 2427 (сверление, фаска)

$v_f = f_z \bullet Z \bullet n$ F = 1942 (периферия)

$v_f = \frac{v_f \text{ периферия} \bullet (D-d_1)}{D}$ F = 350 (центр)

Программа в соответствии с DIN 66025 (попутное фрезерование, по контуру, пошаговое)

Позиционирование инструмента	N 10	G 54	G 90	G 00	X…	Y…	Z 2	S 9709	T01 [2]	M03
Сверление и обработка фаски	N 20	G 91	G 01	Z-21.110	F 2427	(сверление, обработка фаски)				
Подъем	N 30	G 01	Z 0.500							
Перемещение в рабочую позицию	N 40	G 41	Y-4.250	F 971	(фрезерование, ½ контура)	[F 175] [3]	(1/2 от центра)			
Вход в цикл обработки по дуге	N 50	G 03	X 0	Y 9.250	Z 0.750	I 0	J 4.625			
Фрезерование резьбы	N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1.500	I 0	J -5.000			
Выход из цикла обработки по дуге	N 70	G 03	X 0	Y-9.250	Z 0.750	I 0	J- 4.625	F1942	[F 350] [3]	(центр)
Выход	N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4.250					
Отведение инструмента в исходное положение	N 90	G 90	Z 2							

Время обработки t_h	2.3 секунды

ПРИМЕЧАНИЕ:
[1] Радиус фрезы, измеренный по фаскам вершин зубьев резьбовой части, следует уменьшить на величину компенсации радиуса инструмента. Это необходимо для обеспечения точности резьбы по 6H/ISO2. Обратите внимание, что точность обработки также зависит от радиального отклонения инструмента (предела прочности материала на растяжение, длины вылета инструмента).
[2] Программируемый радиус фрезы, как правило, указан на хвостовике инструмента.
[3] Значения подач, указанные в скобках, следует использовать для систем ЧПУ, которые не пересчитывают траекторию оси фрезы.