



# **СТЕРЖНИ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Стержни из твердого сплава .....	3
Твердосплавные стержни со спиральными отверстиями для подвода СОЖ .....	5
Классификация угла спирали .....	12
Твердосплавные стержни с прямолинейными отверстиями для подвода СОЖ .....	16
Твердосплавные стержни без отверстий .....	22
Шлифованные твердосплавные стержни .....	26
Заготовки .....	36
Заготовки для штампов и пресс-форм .....	41
Червячные фрезы .....	42
Штампы для полупроводниковых элементов .....	43
Сменные головки для сверл .....	44
Матрицы для порошковой металлургии .....	45
Матрицы для холодной высадки .....	46
Прогрессивные штампы из твердых сплавов .....	47

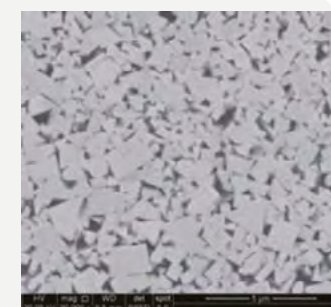


## Стержни

## Стержни из твердого сплава

Твердый сплав	Содержание Со %	Размер зерна мкм	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость HRA	Твердость HV30	Предел прочности МПа	Вязкость разрушения МПа/м <sup>2</sup>
FM06	6	1.5	14.90	92.2	1640	2800	8.6
FM55	9	0.3	14.50	93.8	1960	3800	8.0
FM40	10	0.8	14.45	91.8	1580	3600	11.8
FM46	10	0.6	14.40	92.3	1660	3800	11.2
FM44F	12	0.4	14.15	92.6	1720	4200	9.6
FM47S	12	0.7	14.20	91.4	1560	4000	12.4

FM06



Мелкозернистый твердый сплав FM06 изготавливается из WC по специальному технологическому процессу с контролем размера зерна и структуры. Твердый сплав имеет отличную совместимость с алмазным покрытием и подходит для изготовления режущего инструмента для обработки графита и композитных материалов.

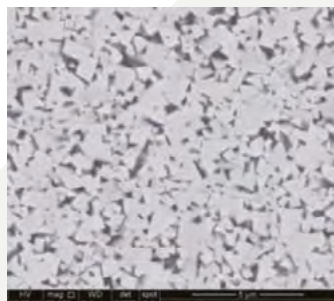
FM55



Ультрамелкозернистый твердый сплав FM55 изготавливается из WC и имеет очень высокую износостойкость. Твердый сплав подходит для изготовления фрез, сверл и разверток для высокоскоростной обработки материалов повышенной твердости.

**Стержни из твердого сплава**

FM40



Субмикронный твердый сплав FM40 изготавливается из WC со специальными легирующими элементами для оптимизации баланса твердости и прочности. Твердый сплав подходит для изготовления сверл и фрез для обработки нержавеющей и инструментальных сталей, а также жаропрочных сплавов.

FM46



Субмикронный твердый сплав FM46 изготавливается из WC со специальными легирующими элементами. Твердый сплав подходит для изготовления сверл и фрез для обработки нержавеющей сталей, жаропрочных сплавов и чугуна.

FM44F



Субмикронный твердый сплав FM44F изготавливается из WC со специальными легирующими элементами. Твердый сплав подходит для изготовления сверл и фрез для обработки конструкционных сталей, цветных и титановых сплавов.

FM47S



Субмикронный твердый сплав FM47S изготавливается из WC со специальными легирующими элементами. Твердый сплав подходит для изготовления сверл и фрез для обработки аустенитных нержавеющей сталей.

**Твердосплавные стержни со спиральными отверстиями для подвода СОЖ**




## С двумя отверстиями, 15°



D	Допуск			d	Допуск	TK	Допуск	Спираль	Длина	Твердый сплав	
	без обработки	Черновое шлифование	Чистовое шлифование							FM46	FM40
D, мм				d, мм	Допуск	TK, мм	Допуск	Шаг	L (+5), мм		
6.3	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.7	±0.10	2.6	±0.20	70.35	330	●	
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	1.3	±0.15	3.6	±0.30	93.80	330	●	
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	1.4	±0.15	4.8	±0.30	117.25	330	●	
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	1.6	±0.20	6.3	±0.40	140.70	330	●	
14.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	1.9	±0.20	6.7	±0.40	164.14	330	●	
16.3	+0.6/+1.2	+0.35/+0.65	φ16(h6)	2.1	±0.25	8.0	±0.40	187.59	330	●	
18.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ18(h6)	2.3	±0.25	9.0	±0.40	211.04	330	●	
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	2.5	±0.30	10.0	±0.50	234.49	330	●	
22.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ22(h6)	2.5	±0.30	12.0	±0.50	257.94	330	●	

## С двумя отверстиями, 30°



D	Допуск			d	Допуск	TK	Допуск	Спираль	Длина	Твердый сплав		Прим.
	без обработки	Черновое шлифование	Чистовое шлифование							FM40	FM46	
D, мм				d, мм	Допуск	TK, мм	Допуск	Шаг	L (+5), мм			
3.3	+0.4/+1.0	+0.05/+0.35	φ3(h6)	0.40	±0.10	1.20	±0.10	16.32	330	●	●	
4.3	+0.4/+1.0	+0.05/+0.35	φ4(h6)	0.60	±0.10	1.30	±0.10	21.77	330	●	●	
4.3	+0.4/+1.0	+0.05/+0.35	φ4(h6)	0.70	±0.10	2.10	±0.15	21.77	330	●	●	MQL
5.3	+0.6/+1.2	+0.05/+0.35	φ5(h6)	0.70	±0.10	2.40	±0.15	27.21	330	●	●	MQL
6.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.50	±0.10	1.60	±0.15	32.65	330	●	●	
6.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.50	±0.10	1.80	±0.15	32.65	330	●	●	
6.3	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.60	±0.10	1.30	±0.10	32.65	330	●	●	
6.3	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.70	±0.10	2.40	±0.15	32.65	330	●	●	
6.3	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.90	±0.10	2.60	±0.20	32.65	330	●	●	MQL
7.3	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ7(h6)	1.00	±0.10	3.50	±0.30	38.09	330	●	●	MQL
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	0.70	±0.10	2.40	±0.15	43.53	330	●	●	
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	1.00	±0.10	3.10	±0.30	43.53	330	●	●	
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	1.00	±0.10	3.80	±0.30	43.53	330	●	●	
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	1.15	±0.15	3.70	±0.30	43.53	330	●	●	
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	1.25	±0.15	3.80	±0.30	43.53	330			MQL
9.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ9(h6)	0.70	±0.10	2.40	±0.15	48.97	330	●	●	
9.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ9(h6)	1.40	±0.15	4.50	±0.30	48.97	330	●	●	MQL
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	0.80	±0.10	2.40	±0.15	54.41	330	●	●	
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	1.00	±0.10	3.50	±0.30	54.41	330	●	●	
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	1.40	±0.15	4.50	±0.30	54.41	330	●	●	MQL
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	1.40	±0.15	4.90	±0.30	54.41	330	●	●	MQL
11.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ11(h6)	1.40	±0.15	4.90	±0.30	59.86	330	●	●	
11.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ11(h6)	1.40	±0.15	5.70	±0.40	59.86	330	●	●	
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	1.00	±0.10	3.00	±0.20	65.30	330	●	●	
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	1.00	±0.10	3.50	±0.30	65.30	330	●	●	
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	1.00	±0.10	3.80	±0.30	65.30	330	●	●	
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	1.40	±0.15	5.85	±0.40	65.30	330	●	●	
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	1.75	±0.20	5.85	±0.40	65.30	330	●	●	MQL
13.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ13(h6)	1.75	±0.20	6.10	±0.40	70.74	330	●	●	
14.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	1.00	±0.10	4.30	±0.30	76.18	330	●	●	
14.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	1.20	±0.15	5.30	±0.40	76.18	330	●	●	
14.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	1.75	±0.20	6.70	±0.40	76.18	330	●	●	
14.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	2.00	±0.20	6.70	±0.40	76.18	330	●		MQL

## С двумя отверстиями, 30°

D	Допуск			d	Допуск	ТК	Допуск	Спираль	Длина	Твердый сплав		Прим.
	Без обработки	Черновое шлифование	Чистовое шлифование							FM40	FM46	
D, мм				d, мм	Допуск	ТК, мм	Допуск	Шаг	L (+5), мм			
15.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ15(h6)	1.20	±0.15	5.30	±0.40	81.62	330	●	●	
15.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ15(h6)	1.75	±0.20	7.30	±0.40	81.62	330	●	●	
16.3	+0.6/+1.2	+0.35/+0.65	φ16(h6)	1.20	±0.15	5.30	±0.40	87.06	330	●	●	
16.3	+0.5/+1.1	+0.35/+0.65	φ16(h6)	1.75	±0.20	7.90	±0.40	87.06	330	●	●	
16.3	+0.5/+1.1	+0.35/+0.65	φ16(h6)	2.00	±0.20	7.90	±0.40	87.06	330	●	●	MQL
17.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ17(h6)	1.75	±0.20	6.50	±0.40	92.50	330	●	●	
17.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ17(h6)	1.75	±0.20	8.50	±0.40	92.50	330	●	●	
18.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ18(h6)	1.40	±0.15	5.90	±0.40	97.95	330	●	●	
18.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ18(h6)	2.00	±0.20	9.15	±0.40	97.95	330	●	●	
18.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ18(h6)	2.50	±0.30	9.95	±0.40	97.95	330	●	●	MQL
19.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ19(h6)	1.00	±0.10	3.80	±0.30	103.39	330	●	●	
19.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ19(h6)	2.00	±0.20	9.70	±0.40	103.39	330	●	●	
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	0.70	±0.10	2.40	±0.15	108.83	330			
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	1.50	±0.15	6.60	±0.40	108.83	330			
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	2.00	±0.20	7.80	±0.40	108.83	330	●	●	
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	2.00	±0.20	9.90	±0.40	108.83	330	●	●	
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	2.50	±0.30	10.65	±0.50	108.83	330			MQL
21.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ21(h6)	2.00	±0.20	7.90	±0.40	114.27	330			
21.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ21(h6)	2.00	±0.20	10.65	±0.50	114.27	330			
22.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ22(h6)	1.00	±0.10	4.30	±0.30	119.71	330			
22.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ22(h6)	2.00	±0.20	9.30	±0.40	119.71	330	●	●	
22.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ22(h6)	2.00	±0.20	11.10	±0.50	119.71	330	●	●	
22.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ22(h6)	2.00	±0.20	12.10	±0.50	119.71	330	●	●	
23.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ23(h6)	2.00	±0.20	9.30	±0.40	125.15	330			
23.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ23(h6)	2.00	±0.20	11.70	±0.50	125.15	330	●	●	
24.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ24(h6)	2.00	±0.20	12.30	±0.50	130.59	330	●	●	
25.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ25(h6)	1.75	±0.20	6.70	±0.40	136.03	330	●	●	
25.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ25(h6)	2.00	±0.20	12.80	±0.50	136.03	330	●	●	
26.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ26(h6)	2.00	±0.20	13.30	±0.50	141.48	330	●	●	
28.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ28(h6)	2.00	±0.20	9.15	±0.40	152.36	330			
28.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ28(h6)	2.50	±0.30	13.00	±0.50	152.36	330	●	●	
28.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ28(h6)	2.50	±0.30	14.20	±0.50	152.36	330	●	●	
30.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ30(h6)	2.50	±0.30	15.40	±0.50	163.24	330	●	●	
32.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ32(h6)	3.00	±0.30	16.60	±0.50	174.12	330	●	●	

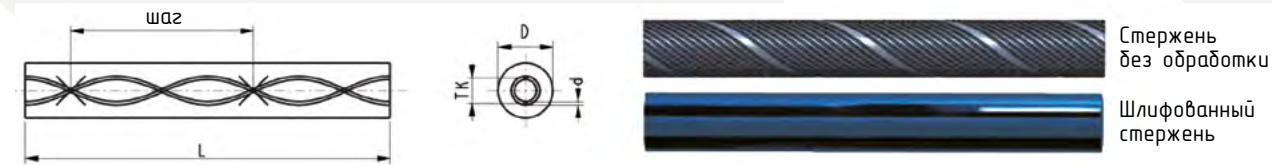
● Стандартный ассортимент

## С двумя отверстиями, 40°



D	Допуск			d	Допуск	ТК	Допуск	Спираль	Длина	Твердый сплав	
	Без обработки	Черновое шлифование	Чистовое шлифование							FM40	FM46
D, мм				d, мм	Допуск	ТК, мм	Допуск	Шаг	L (+5), мм		
4.3	+0.4/+1.0	+0.05/+0.35	φ4(h6)	0.50	±0.10	1.50	±0.15	14.98	330	●	
6.3	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.50	±0.10	2.00	±0.15	22.46	330	●	
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	0.65	±0.10	2.40	±0.15	29.95	330	●	
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	0.50	±0.10	2.00	±0.15	37.44	330	●	
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	0.80	±0.10	3.20	±0.30	37.44	330	●	
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	0.90	±0.10	3.80	±0.30	44.93	330	●	
14.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	1.00	±0.10	4.30	±0.30	52.42	330	●	
16.3	+0.6/+1.2	+0.35/+0.65	φ16(h6)	0.80	±0.10	3.20	±0.30	59.90	330	●	
16.3	+0.6/+1.2	+0.35/+0.65	φ16(h6)	1.20	±0.15	5.10	±0.40	59.90	330	●	
18.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ18(h6)	1.40	±0.15	5.90	±0.40	67.39	330	●	
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	1.50	±0.15	6.60	±0.40	74.88	330	●	
22.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ22(h6)	1.70	±0.20	7.20	±0.40	82.37	330	●	
23.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ23(h6)	1.70	±0.20	7.60	±0.40	86.11	330	●	
25.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ25(h6)	1.75	±0.20	7.60	±0.40	93.60	330	●	
28.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ28(h6)	2.00	±0.20	8.40	±0.40	104.83	330	●	
30.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ30(h6)	2.00	±0.20	8.40	±0.40	112.32	330	●	
32.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ32(h6)	2.00	±0.20	8.40	±0.40	119.81	330	●	

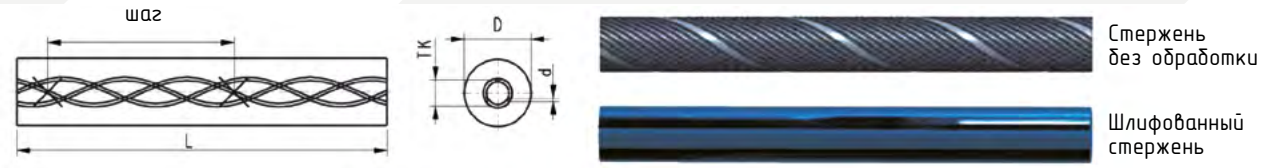
## С двумя отверстиями, 31°-37°



D	○	Допуск			d	Допуск	ТК	Допуск	Спираль	Длина	Твердый сплав	
		Без обработки	Черновое шлифование	Чистовое шлифование							FM40	FM46
D, мм	○				d, мм	Допуск	ТК, мм	Допуск	Шаг	L (+5), мм		
4.3	35.0	+0.4/+1.0	+0.05/+0.35	φ4(h6)	0.50	±0.10	1.50	±0.20	17.95	330	●	
6.3	32.0	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.85	±0.10	2.70	±0.20	30.17	330	●	
6.3	37.0	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.70	±0.10	2.10	±0.20	25.01	330	●	
8.3	34.0	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	1.00	±0.10	3.20	±0.30	37.26	330	●	
10.3	33.0	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	1.30	±0.15	4.40	±0.30	48.38	330	●	
12.3	32.0	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	1.60	±0.20	5.70	±0.40	60.33	330	●	
14.3	31.0	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	1.75	±0.20	6.70	±0.40	73.20	330	●	

● Стандартный ассортимент

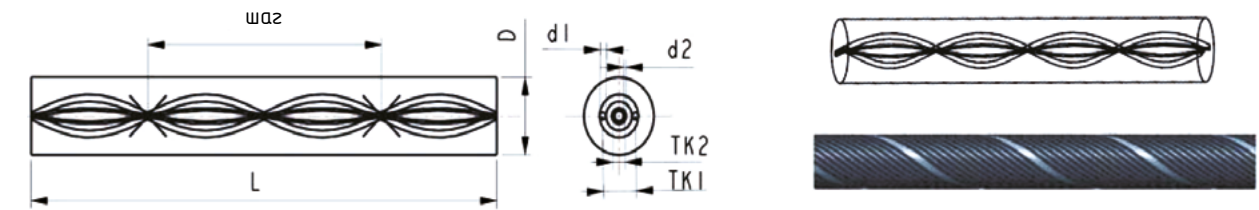
## С двумя отверстиями, 30°



D	Допуск			d	Допуск	TK	Допуск	Спираль	Длина	Твердый сплав
	Без обработки	Черновое шлифование	Чистовое шлифование							
D, мм	Без обработки	Черновое шлифование	Чистовое шлифование	d, мм	Допуск	TK, мм	Допуск	Шаг	L (+5), мм	FM40
6.3	+0.5/+1.1	+0.15/+0.45	φ6(h6)	0.4	±0.10	2.75	±0.20	32.65	330	●
8.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ8(h6)	0.5/0.7	±0.10	3.20	±0.30	43.53	330	●
9.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ9(h6)	0.6/0.85	±0.10	4.40	±0.30	48.97	330	●
10.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ10(h6)	0.6/0.85	±0.10	4.95	±0.30	54.41	330	●
12.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ12(h6)	0.85/1.1	±0.15	6.05	±0.40	65.30	330	●
14.3	+0.6/+1.2	+0.15/+0.45	φ14(h6)	1.0/1.4	±0.15	7.05	±0.40	76.18	330	●
16.3	+0.6/+1.2	+0.35/+0.65	φ16(h6)	1.2/1.6	±0.20	8.05	±0.40	87.06	330	●
18.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ18(h6)	1.4/1.7	±0.20	9.25	±0.40	97.95	330	●
20.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ20(h6)	1.5/1.9	±0.20	9.95	±0.40	108.83	330	●
22.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ22(h6)	1.7/2.0	±0.20	11.15	±0.50	119.71	330	●
24.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ24(h6)	1.7/2.0	±0.20	11.75	±0.50	130.59	330	●
25.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ25(h6)	1.7/2.0	±0.20	12.15	±0.50	136.03	330	●
26.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ26(h6)	1.7/2.0	±0.20	12.75	±0.50	141.48	330	●
28.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ28(h6)	2.0/2.5	±0.30	12.75	±0.50	152.36	330	●
30.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ30(h6)	2.0/2.5	±0.30	14.50	±0.50	163.24	330	●
32.3	+0.8/+1.4	+0.35/+0.65	φ32(h6)	2.5/3.0	±0.30	15.50	±0.50	174.12	330	●

● Стандартный ассортимент

## С четырьмя отверстиями, 30°



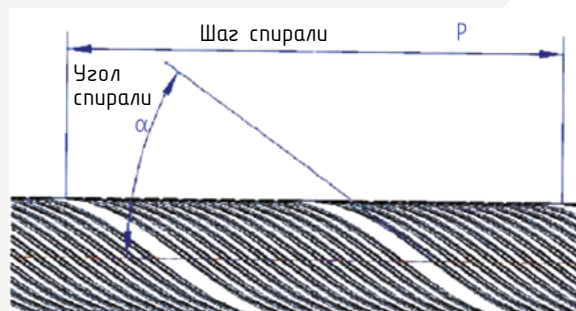
D	Допуск			Допуск	TK		Допуск	Спираль	Длина	Твердый сплав	
	Без обработки	d1	d2		TK1	TK2				FM40	FM46
D, мм	Без обработки	d1	d2	Допуск	TK1	TK2	Допуск	Шаг	L (+5), мм	FM40	FM46
8.3	+0.3/+1.0	0.8	0.4	±0.10	3.9	1.9	±0.20	43.53	330	○	○
10.3	+0.3/+1.0	1.1	0.6	±0.10	5.7	2.8	±0.20	54.41	330	○	○
12.3	+0.3/+1.0	1.4	0.7	±0.10	6.9	3.4	±0.20	65.30	330	○	○
14.3	+0.3/+1.0	1.6	0.8	±0.10	8.1	3.9	±0.30	76.18	330	○	○
16.3	+0.3/+1.0	1.8	0.9	±0.15	9.0	4.4	±0.40	87.06	330	○	○
18.3	+0.3/+1.0	2.0	1.0	±0.20	10.2	5.0	±0.40	97.95	330	○	○
20.3	+0.3/+1.0	2.3	1.2	±0.20	11.4	5.6	±0.40	108.83	330	○	○
22.3	+0.3/+1.0	2.5	1.2	±0.20	12.6	6.1	±0.40	119.71	330	○	○

○ Доступно по запросу



## Классификация угла спирали

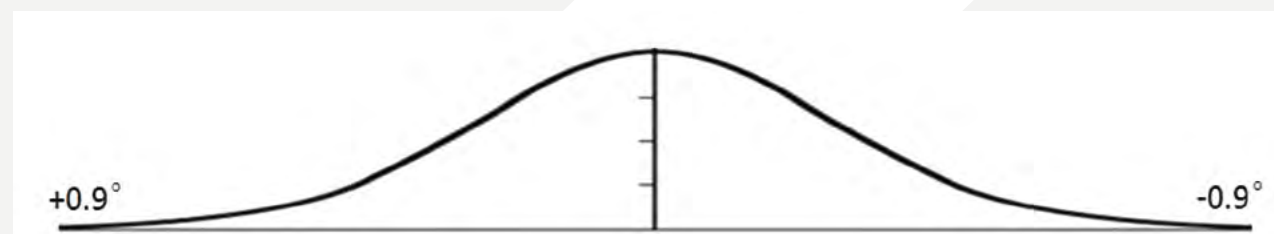
Зависимость между углом спирали и шагом



Шаг спирали определяется как расстояние между смежными точками при повороте спирали на 360° по центральной оси вращения. Шаг спирали для одного стержня не меняется, но угол спирали изменяется в зависимости от диаметра.

Зависимость между шагом и углом спирали показана ниже:

$n \cdot D = P \cdot \tan \alpha$



	Синий		Белый		Желтый	
	30.90°	30.30°	30.30°	29.70°	29.70°	29.10°
30°	30.90°	30.30°	30.30°	29.70°	29.70°	29.10°
40°	40.90°	40.30°	40.30°	39.70°	39.70°	39.10°

Для обеспечения точности и избежания вскрытия отверстий при шлифовании все стержни имеют маркировку с интервалом ±0.3°.

Номинальный шаг 30°/±0.3°

D	Синий		Белый		Желтый	
	30.90°	30.30°	30.30°	29.70°	29.70°	29.10°
3.3	15.75	16.13	16.14	16.52	16.53	16.93
4.3	21.00	21.50	21.51	22.03	22.04	22.58
5.3	26.25	26.88	26.89	27.54	27.55	28.22
6.3	31.50	32.26	32.27	33.05	33.06	33.87
7.3	36.74	37.63	37.64	38.55	38.56	39.51
8.3	41.99	43.01	43.02	44.06	44.07	45.15
9.3	47.24	48.39	48.40	49.57	49.58	50.80
10.3	52.49	53.76	53.77	55.08	55.09	56.44
11.3	57.74	59.14	59.15	60.59	60.60	62.09
12.3	62.99	64.51	64.52	66.09	66.10	67.73
13.3	68.24	69.89	69.90	71.60	71.61	73.38
14.3	73.49	75.27	75.28	77.11	77.12	79.02
15.3	78.74	80.64	80.65	82.62	82.63	84.66
16.3	83.99	86.02	86.03	88.12	88.13	90.31
17.3	89.24	91.40	91.41	93.63	93.64	95.95
18.3	94.49	96.77	96.78	99.14	99.15	101.60
19.3	99.74	102.15	102.16	104.65	104.66	107.24
20.3	104.98	107.52	107.53	110.16	110.17	112.89
21.3	110.23	112.90	112.91	115.66	115.67	118.53
22.3	115.48	118.28	118.29	121.17	121.18	124.18
23.3	120.73	123.65	123.66	126.68	126.69	129.82
24.3	125.98	129.03	129.04	132.19	132.20	135.46
25.3	131.23	134.40	134.41	137.69	137.70	141.11
26.3	136.48	139.78	139.79	143.20	143.21	146.75
27.3	141.73	145.16	145.17	148.71	148.72	152.40
28.3	146.98	150.53	150.54	154.22	154.23	158.04
29.3	152.23	155.91	155.92	159.73	159.74	163.69
30.3	157.48	161.29	161.30	165.23	165.24	169.33
31.3	162.73	166.66	166.67	170.74	170.75	174.97
32.3	167.98	172.04	172.05	176.25	176.26	180.62

## Номинальный шаг 40°/±0.3°

D	Синий		Белый		Желтый	
	40.90°	40.30°	40.30°	39.70°	39.70°	39.10°
3.3	10.88	11.11	11.12	11.35	11.36	11.60
4.3	14.51	14.82	14.83	15.14	15.15	15.46
5.3	18.13	18.52	18.53	18.92	18.93	19.33
6.3	21.76	22.23	22.24	22.70	22.71	23.19
7.3	25.39	25.93	25.94	26.49	26.50	27.06
8.3	29.01	29.64	29.65	30.27	30.28	30.93
9.3	32.64	33.34	33.35	34.06	34.07	34.79
10.3	36.27	37.04	37.05	37.84	37.85	38.66
11.3	39.89	40.75	40.76	41.62	41.63	42.52
12.3	43.52	44.45	44.46	45.41	45.42	46.39
13.3	47.15	48.16	48.17	49.19	49.20	50.25
14.3	50.77	51.86	51.87	52.98	52.99	54.12
15.3	54.40	55.57	55.58	56.76	56.77	57.99
16.3	58.03	59.27	59.28	60.55	60.56	61.85
17.3	61.65	62.98	62.99	64.33	64.34	65.72
18.3	65.28	66.68	66.69	68.11	68.12	69.58
19.3	68.91	70.38	70.39	71.90	71.91	73.45
20.3	72.54	74.09	74.10	75.68	75.69	77.31
21.3	76.16	77.79	77.80	79.47	79.48	81.18
22.3	79.79	81.50	81.51	83.25	83.26	85.05
23.3	83.42	85.20	85.21	87.03	87.04	88.91
24.3	87.04	88.91	88.92	90.82	90.83	92.78
25.3	90.67	92.61	92.62	94.60	94.61	96.64
26.3	94.30	96.32	96.33	98.39	98.40	100.51
27.3	97.92	100.02	100.03	102.17	102.18	104.37
28.3	101.55	103.72	103.73	105.95	105.96	108.24

## Надежный сервис

Мы предоставляем вам продукцию из твердого сплава для режущего инструмента, штампов и других изделий с высокой износостойкостью. После полного понимания условий применения и требований к изделиям из твердых сплавов наш технический персонал предоставит вам наиболее подходящий ассортимент продукции и наиболее экономичные предложения по размерам заготовок.





## Твердосплавные стержни с прямолинейными отверстиями для подвода СОЖ



**FREZMILL®**  
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ  
ИНСТРУМЕНТЫ

**СТЕРЖНИ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА**

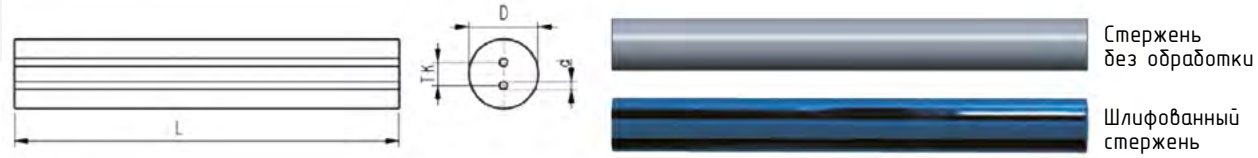
### Твердосплавные стержни с центральным отверстием для подвода СОЖ



D	Допуск		d	Допуск	Отклонение	Длина	Твердый сплав	
	Без обработки	Чистовое шлифование					d, мм	Допуск
2.2	+0.0/+0.2	φ2(h6)	0.80	±0.10	0.10	330	●	
3.2	+0.0/+0.2	φ3(h6)	0.80	±0.10	0.10	330	●	
4.2	+0.0/+0.2	φ4(h6)	0.80	±0.10	0.10	330	●	●
5.2	+0.0/+0.2	φ5(h6)	1.00	±0.10	0.10	330	●	
6.2	+0.0/+0.2	φ6(h6)	1.00	±0.10	0.10	330	●	●
7.2	+0.0/+0.3	φ7(h6)	1.00	±0.10	0.10	330	●	
8.2	+0.0/+0.3	φ8(h6)	1.00	±0.10	0.15	330	●	●
9.2	+0.0/+0.3	φ9(h6)	1.50	±0.15	0.15	330	●	
9.2	+0.0/+0.3	φ9(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	
10.2	+0.0/+0.3	φ10(h6)	1.50	±0.15	0.15	330	●	
10.2	+0.0/+0.3	φ10(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	●
11.2	+0.0/+0.3	φ11(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	
12.2	+0.1/+0.4	φ12(h6)	1.00	±0.10	0.15	330	●	●
12.2	+0.1/+0.4	φ12(h6)	1.50	±0.15	0.15	330	●	●
12.2	+0.1/+0.4	φ12(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	●
13.2	+0.1/+0.4	φ13(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	
14.2	+0.1/+0.4	φ14(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	●
15.2	+0.1/+0.4	φ15(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	
16.2	+0.1/+0.5	φ16(h6)	2.00	±0.20	0.15	330	●	●
16.2	+0.1/+0.5	φ16(h6)	3.00	±0.30	0.15	330	●	●
18.2	+0.1/+0.5	φ18(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	
20.2	+0.1/+0.5	φ20(h6)	2.00	±0.20	0.20	330	●	●
20.2	+0.1/+0.5	φ20(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	●
22.2	+0.2/+0.6	φ22(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	●
24.2	+0.2/+0.6	φ24(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	
25.2	+0.2/+0.6	φ25(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	
26.2	+0.2/+0.6	φ26(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	●
28.2	+0.2/+0.6	φ28(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	●
30.2	+0.5/+1.1	φ30(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	●
32.2	+0.5/+1.1	φ32(h6)	3.00	±0.30	0.20	330	●	●

● Стандартный ассортимент

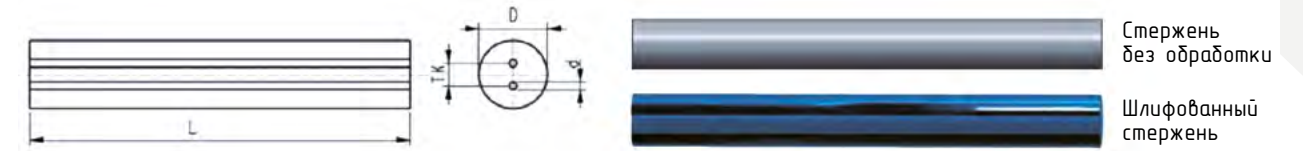
## Твердосплавные стержни с двумя прямолинейными отверстиями для подвода СОЖ



D	Допуск		d	Допуск	TK	Допуск	Длина	Твердый сплав	
	Без обработки	Чистовое шлифование						d, мм	Допуск
4.2	+0.0/+0.2	φ4(h6)	0.80	±0.10	1.72	±0.20	330	●	
5.2	+0.0/+0.2	φ5(h6)	0.80	±0.10	1.92	±0.20	330	●	
6.2	+0.0/+0.2	φ6(h6)	1.00	±0.10	2.90	±0.20	330	●	
7.2	+0.0/+0.3	φ7(h6)	1.00	±0.10	3.40	±0.30	330	●	
8.2	+0.0/+0.3	φ8(h6)	1.00	±0.10	3.85	±0.30	330	●	
9.2	+0.0/+0.3	φ9(h6)	1.40	±0.15	3.85	±0.30	330	●	
10.2	+0.0/+0.3	φ10(h6)	1.40	±0.15	4.85	±0.30	330	●	
11.2	+0.0/+0.3	φ11(h6)	1.40	±0.15	5.85	±0.40	330	●	
12.2	+0.1/+0.4	φ12(h6)	1.75	±0.20	5.85	±0.40	330	●	
13.2	+0.1/+0.4	φ13(h6)	1.75	±0.20	5.85	±0.40	330	●	
14.2	+0.1/+0.4	φ14(h6)	1.75	±0.20	6.85	±0.40	330	●	
15.2	+0.1/+0.4	φ15(h6)	2.00	±0.20	6.85	±0.40	330	●	
16.2	+0.1/+0.5	φ16(h6)	2.00	±0.20	7.85	±0.40	330	●	
17.2	+0.1/+0.5	φ17(h6)	2.00	±0.20	7.85	±0.40	330	●	
18.2	+0.1/+0.5	φ18(h6)	2.00	±0.20	8.85	±0.40	330	●	
19.2	+0.1/+0.5	φ19(h6)	2.00	±0.20	8.85	±0.40	330	●	
20.2	+0.1/+0.5	φ20(h6)	2.50	±0.30	9.80	±0.40	330	●	
21.2	+0.1/+0.5	φ21(h6)	2.50	±0.30	9.80	±0.40	330	●	
22.2	+0.2/+0.6	φ22(h6)	2.50	±0.30	10.80	±0.50	330	●	
23.2	+0.2/+0.6	φ23(h6)	2.50	±0.30	10.80	±0.50	330	●	
24.2	+0.2/+0.6	φ24(h6)	3.00	±0.30	11.75	±0.50	330	●	
25.2	+0.2/+0.6	φ25(h6)	3.00	±0.30	11.75	±0.50	330	●	
26.2	+0.2/+0.6	φ26(h6)	3.00	±0.30	12.75	±0.50	330	●	
28.2	+0.2/+0.6	φ28(h6)	3.00	±0.30	13.75	±0.50	330	●	
30.2	+0.5/+1.1	φ30(h6)	3.00	±0.30	13.75	±0.50	330	●	
32.2	+0.5/+1.1	φ32(h6)	3.00	±0.30	13.75	±0.50	330	●	

● Стандартный ассортимент

## Твердосплавные стержни с двумя близко расположенными прямолинейными отверстиями для подвода СОЖ

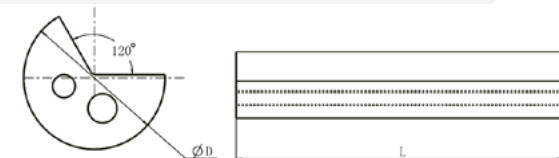


D	Допуск		d	Допуск	TK	Допуск	Длина	Твердый сплав	
	Без обработки	Чистовое шлифование						d, мм	Допуск
6.2	+0.0/+0.2	φ6(h6)	0.80	±0.10	1.40	±0.20	330	●	
7.2	+0.0/+0.3	φ7(h6)	0.80	±0.10	1.40	±0.20	330	●	
8.2	+0.0/+0.3	φ8(h6)	0.80	±0.10	1.85	±0.20	330	●	
8.2	+0.0/+0.3	φ8(h6)	1.00	±0.10	2.45	±0.20	330	●	
9.2	+0.0/+0.3	φ9(h6)	1.00	±0.10	2.45	±0.20	330	●	
10.2	+0.0/+0.3	φ10(h6)	1.00	±0.10	2.45	±0.20	330	●	
10.2	+0.0/+0.3	φ10(h6)	1.00	±0.10	3.85	±0.20	330	●	
11.2	+0.0/+0.3	φ11(h6)	1.20	±0.15	3.85	±0.30	330	●	
12.2	+0.1/+0.4	φ12(h6)	1.20	±0.15	3.85	±0.30	330	●	
12.2	+0.1/+0.4	φ12(h6)	1.40	±0.15	4.85	±0.30	330	●	
13.2	+0.1/+0.4	φ13(h6)	1.20	±0.15	3.85	±0.30	330	●	
14.2	+0.1/+0.4	φ14(h6)	1.50	±0.15	4.85	±0.30	330	●	
15.2	+0.1/+0.4	φ15(h6)	1.50	±0.15	4.85	±0.30	330	●	
16.2	+0.1/+0.5	φ16(h6)	1.50	±0.15	4.85	±0.30	330	●	
17.2	+0.1/+0.5	φ17(h6)	2.00	±0.20	6.00	±0.40	330	●	
18.2	+0.1/+0.5	φ18(h6)	1.40	±0.20	4.85	±0.40	330	●	
18.2	+0.1/+0.5	φ18(h6)	2.00	±0.20	6.00	±0.40	330	●	
19.2	+0.1/+0.5	φ19(h6)	2.00	±0.20	6.00	±0.40	330	●	
20.2	+0.1/+0.5	φ20(h6)	1.50	±0.20	4.85	±0.40	330	●	
20.2	+0.1/+0.5	φ20(h6)	2.00	±0.20	6.00	±0.40	330	●	
21.2	+0.1/+0.5	φ21(h6)	2.00	±0.20	6.00	±0.40	330	●	
22.2	+0.2/+0.6	φ22(h6)	2.00	±0.20	6.00	±0.40	330	●	
23.2	+0.2/+0.6	φ23(h6)	2.00	±0.20	7.30	±0.40	330	●	
24.2	+0.2/+0.6	φ24(h6)	2.00	±0.20	7.30	±0.40	330	●	
25.2	+0.2/+0.6	φ25(h6)	2.00	±0.20	7.30	±0.40	330	●	
32.2	+0.2/+0.6	φ32(h6)	2.50	±0.20	9.80	±0.40	330	●	

● Стандартный ассортимент

**Твердосплавные стержни для ружейных сверл**

Прямолинейные отверстия для подвода СОЖ и V-образная канавка с углом 120°

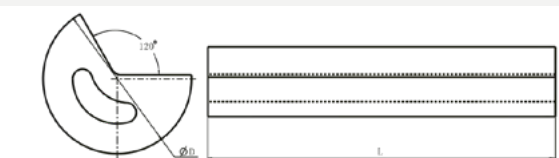


	D		Допуск		Длина		Твердый сплав	
	D, мм	Без обработки	L (+5), мм	FM40	FM46			
SV120D5.50*330	5.50	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D6.00*330	6.00	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D6.50*330	6.50	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D7.10*330	7.10	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D7.60*330	7.60	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D8.10*330	8.10	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D8.70*330	8.70	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D9.20*330	9.20	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D9.70*330	9.70	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D10.80*330	10.80	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D11.30*330	11.30	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D11.80*330	11.80	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D12.30*330	12.30	-0.15/+0.3	330	○				
SV120D12.80*330	12.80	-0.15/+0.3	330	○				

Другие размеры доступны по запросу

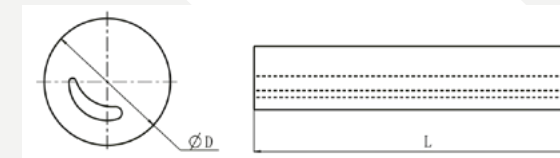
**Твердосплавные стержни для ружейных сверл**

Вытянутые отверстия для подвода СОЖ и V-образная канавка с углом 120°



	D		Допуск		Длина		Твердый сплав	
	D, мм	Без обработки	L (+5), мм	FM40	FM46			
WV120D2.40*330	2.40	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D2.60*330	2.60	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D2.90*330	2.90	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D3.15*330	3.15	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D3.45*330	3.45	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D3.90*330	3.90	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D4.40*330	4.40	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D4.90*330	4.90	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D5.50*330	5.50	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D6.00*330	6.00	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D7.10*330	7.10	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D7.60*330	7.60	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D8.10*330	8.10	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D8.70*330	8.70	-0.15/+0.3	330	○				
WV120D9.20*330	9.20	-0.15/+0.3	330	○				

Другие размеры доступны по запросу

**Твердосплавные стержни для ружейных сверл**


	D		Допуск		Длина		Твердый сплав	
	D, мм	Без обработки	L (+5), мм	FM40	FM46			
WV000D2.40*330	2.40	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D2.60*330	2.60	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D2.90*330	2.90	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D3.15*330	3.15	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D3.45*330	3.45	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D3.50*330	3.50	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D3.90*330	3.90	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D4.40*330	4.40	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D4.90*330	4.90	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D5.50*330	5.50	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D6.00*330	6.00	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D6.50*330	6.50	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D7.10*330	7.10	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D7.60*330	7.60	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D8.10*330	8.10	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D8.30*330	8.30	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D8.70*330	8.70	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D9.20*330	9.20	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D10.60*330	10.60	-0.15/+0.3	330	○				
WV000D11.30*330	11.30	-0.15/+0.3	330	○				

Другие размеры доступны по запросу



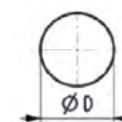
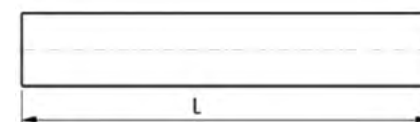
## Твердосплавные стержни без отверстий



**FREZMILL®**  
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ  
ИНСТРУМЕНТЫ

## СТЕРЖНИ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА

### Метрические твердосплавные стержни без отверстий



Стержень  
без обработки

Шлифованный  
стержень

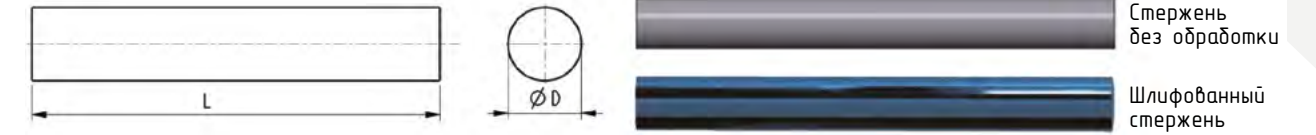
D	Допуск		Длина L (+5), мм	Твердый сплав			
	Без обработки	Чистовое шлифование		FM40	FM46	FM44F	FM55
2.2	+0.0/+0.2	φ2(h6)	330	●	●	●	●
2.7	+0.0/+0.2	-	330	●	●	●	●
3.2	+0.0/+0.2	φ3(h6)	330	●	●	●	●
3.7	+0.0/+0.2	-	330	●	●	●	●
4.2	+0.0/+0.2	φ4(h6)	330	●	●	●	●
4.7	+0.0/+0.2	-	330	●	●	●	●
5.2	+0.0/+0.2	φ5(h6)	330	●	●	●	●
5.7	+0.0/+0.2	-	330	●	●	●	●
6.2	+0.0/+0.2	φ6(h6)	330	●	●	●	●
6.7	+0.0/+0.2	-	330	●	●	●	●
7.2	+0.0/+0.3	φ7(h6)	330	●	●	●	●
7.7	+0.0/+0.3	-	330	●	●	●	●
8.2	+0.0/+0.3	φ8(h6)	330	●	●	●	●
8.7	+0.0/+0.3	-	330	●	●	●	●
9.2	+0.0/+0.3	φ9(h6)	330	●	●	●	●
9.7	+0.0/+0.3	-	330	●	●	●	●
10.2	+0.0/+0.3	φ10(h6)	330	●	●	●	●
10.7	+0.0/+0.3	-	330	●	●	●	●
11.2	+0.0/+0.3	φ11(h6)	330	●	●	●	●
11.7	+0.1/+0.4	-	330	●	●	●	●
12.2	+0.1/+0.4	φ12(h6)	330	●	●	●	●
12.7	+0.1/+0.4	-	330	●	●	●	●

## Метрические твердосплавные стержни без отверстий

D	Допуск		Длина	Твердый сплав			
	Без обработки	Чистовое шлифование		FM40	FM46	FM44F	FM55
D, мм			L (+5), мм				
13.2	+0.1/+0.4	φ13(h6)	330	●	●	●	●
13.7	+0.1/+0.4	-	330	●	●	●	●
14.2	+0.1/+0.4	φ14(h6)	330	●	●	●	●
14.7	+0.1/+0.4	-	330	●	●	●	●
15.2	+0.1/+0.4	φ15(h6)	330	●	●	●	●
16.2	+0.1/+0.5	φ16(h6)	330	●	●	●	●
17.2	+0.1/+0.5	φ17(h6)	330	●	●	●	●
18.2	+0.1/+0.5	φ18(h6)	330	●	●	●	●
19.2	+0.1/+0.5	φ19(h6)	330	●	●	●	●
20.2	+0.1/+0.5	φ20(h6)	330	●	●	●	●
21.2	+0.1/+0.5	φ21(h6)	330	●	●	●	●
22.2	+0.2/+0.6	φ22(h6)	330	●	●	●	●
23.2	+0.2/+0.6	φ23(h6)	330	●	●	●	●
24.2	+0.2/+0.6	φ24(h6)	330	●	●	●	●
25.2	+0.2/+0.6	φ25(h6)	330	●	●	●	●
26.2	+0.2/+0.6	φ26(h6)	330	●	●	●	●
27.2	+0.2/+0.6	φ27(h6)	330	●	●	●	●
28.2	+0.2/+0.6	φ28(h6)	330	●	●	●	●
29.2	+0.5/+1.1	φ29(h6)	330	●	●	●	●
30.2	+0.5/+1.1	φ30(h6)	330	●	●	●	●
32.2	+0.5/+1.1	φ32(h6)	330	●	●	●	●
33.2	+0.5/+1.1	φ33(h6)	330	●	●	●	●
34.2	+0.5/+1.1	φ34(h6)	330	●	●	●	●
35.2	+0.5/+1.1	φ35(h6)	330	●	●	●	●
36.2	+0.5/+1.1	φ36(h6)	330	●	●	●	●

● Стандартный ассортимент

## Дюймовые твердосплавные стержни без отверстий



D	Допуск		Длина	Твердый сплав		
	Без обработки	Чистовое шлифование		FM40	FM46	FM44F
D, мм			L(+1/8,+3/8)			
1/16	+0.012~+0.020	(h6)	13-1/8	●	●	●
1/8	+0.012~+0.020	(h6)	13-1/8	●	●	●
3/16	+0.012~+0.020	(h6)	13-1/8	●	●	●
1/4	+0.012~+0.020	(h6)	13-1/8	●	●	●
5/16	+0.012~+0.024	(h6)	13-1/8	●	●	●
3/8	+0.012~+0.024	(h6)	13-1/8	●	●	●
7/16	+0.012~+0.024	(h6)	13-1/8	●	●	●
1/2	+0.012~+0.028	(h6)	13-1/8	●	●	●
9/16	+0.012~+0.028	(h6)	13-1/8	●	●	●
5/8	+0.012~+0.028	(h6)	13-1/8	●	●	●
11/16	+0.012~+0.028	(h6)	13-1/8	●	●	●
3/4	+0.012~+0.032	(h6)	13-1/8	●	●	●
13/16	+0.012~+0.032	(h6)	13-1/8	●	●	●
7/8	+0.012~+0.032	(h6)	13-1/8	●	●	●
15/16	+0.012~+0.032	(h6)	13-1/8	●	●	●
1	+0.012~+0.032	(h6)	13-1/8	●	●	●

● Стандартный ассортимент

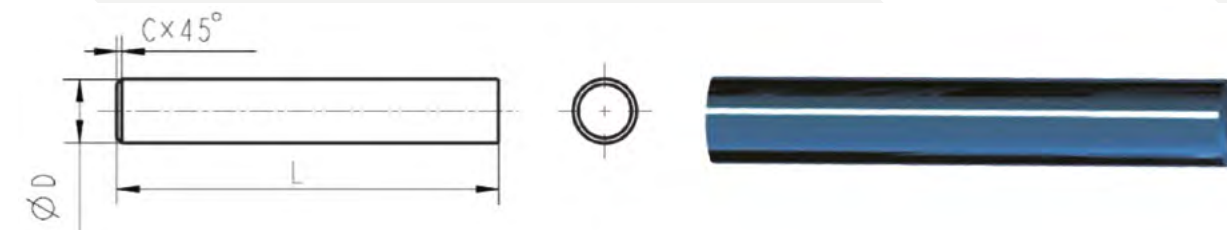
## Шлифованные твердосплавные стержни



**FREZMILL®**  
МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ  
ИНСТРУМЕНТЫ

## СТЕРЖНИ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА

### Метрические шлифованные твердосплавные стержни без отверстий



FM46 \ FM44F

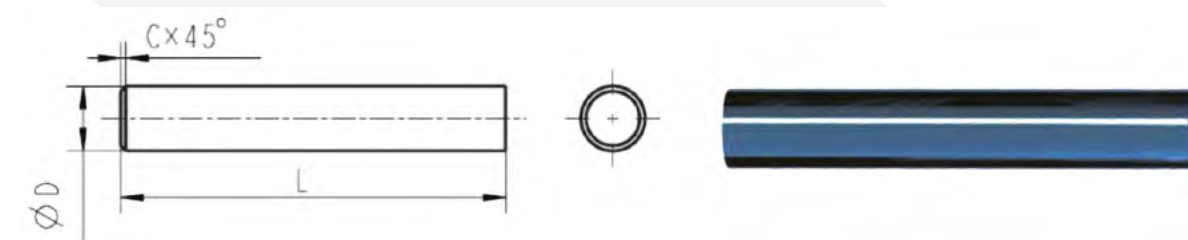
φD (h5/h6)	(Допуск +1)	(Допуск ±0.1)	Угол фаски (Допуск ±3°)	На складе
3.0	40	0.4	45°	
3.0	50	0.4	45°	
3.0	70	0.4	45°	
3.0	100	0.4	45°	
3.0	150	0.4	45°	
4.0	40	0.4	45°	
4.0	50	0.4	45°	•
4.0	75	0.4	45°	•
4.0	100	0.4	45°	•
4.0	150	0.4	45°	
5.0	50	0.5	45°	
5.0	55	0.5	45°	
5.0	60	0.5	45°	
5.0	70	0.5	45°	
5.0	80	0.5	45°	
5.0	100	0.5	45°	
5.0	150	0.5	45°	
6.0	50	0.5	45°	•
6.0	60	0.5	45°	
6.0	75	0.5	45°	•
6.0	100	0.5	45°	•
6.0	150	0.5	45°	
7.0	55	0.6	45°	
7.0	60	0.6	45°	
8.0	60	0.6	45°	•
8.0	75	0.6	45°	•
8.0	80	0.6	45°	



## Метрические шлифованные твердосплавные стержни без отверстий

φD (h5/h6)	(Допуск +1)	(Допуск ±0.1)	Угол фаски (Допуск ±3°)	На складе
8.0	90	0.6	45°	
8.0	100	0.6	45°	•
8.0	150	0.6	45°	
10.0	70	0.6	45°	
10.0	75	0.6	45°	•
10.0	90	0.6	45°	
10.0	100	0.6	45°	•
10.0	125	0.6	45°	
10.0	150	0.6	45°	•
11.0	110	0.8	45°	
12.0	75	0.8	45°	•
12.0	90	0.8	45°	
12.0	100	0.8	45°	•
12.0	120	0.8	45°	
12.0	150	0.8	45°	•
14.0	75	0.8	45°	
14.0	100	0.8	45°	•
14.0	110	0.8	45°	
14.0	125	0.8	45°	
14.0	150	0.8	45°	•
16.0	100	0.8	45°	•
16.0	125	0.8	45°	
16.0	150	0.8	45°	•
18.0	100	0.8	45°	•
18.0	150	0.8	45°	•
20.0	100	1	45°	•
20.0	120	1.0	45°	
20.0	150	1	45°	•
25.0	100	1.0	45°	
25.0	150	1	45°	

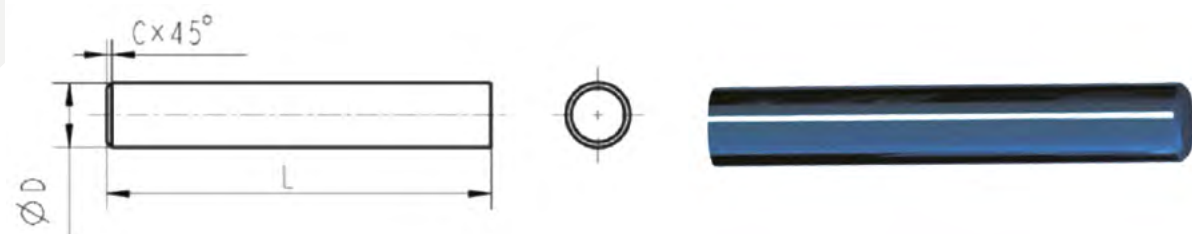
## Дюймовые шлифованные твердосплавные стержни без отверстий



FM46 \ FM44F

φD (h5/h6)	(Допуск +1)	C		Угол фаски (Допуск ±3°)
		C	Допуск	
1/8	1-1/2	0.015	±0.004	45°
1/8	2	0.015	±0.004	45°
1/8	2-1/2	0.015	±0.004	45°
1/8	3	0.015	±0.004	45°
3/16	2	0.015	±0.004	45°
3/16	3	0.015	±0.004	45°
1/4	2	0.015	±0.004	45°
1/4	2-1/2	0.015	±0.004	45°
1/4	3	0.015	±0.004	45°
1/4	4	0.015	±0.004	45°
5/16	2-1/2	0.015	±0.004	45°
3/8	2-1/2	0.015	±0.004	45°
3/8	3	0.015	±0.004	45°
1/2	2-1/2	0.031	±0.008	45°
1/2	3	0.031	±0.008	45°
1/2	4	0.031	±0.008	45°
5/8	3-1/2	0.031	±0.008	45°
3/4	4	0.031	±0.008	45°
3/4	5	0.031	±0.008	45°
1	4	0.031	±0.008	45°

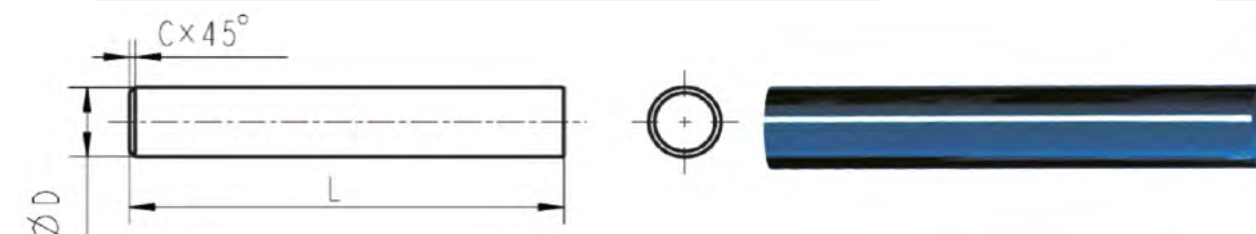
## Метрические шлифованные твердосплавные стержни без отверстий (для фрез)



FM46 \ FM44F

$\varnothing D$ (h5/h6)	(Допуск +1)	(Допуск $\pm 0.1$ )	Угол фаски (Допуск $\pm 3^\circ$ )
3.0	38	0.4	45°
3.5	50	0.4	45°
4.0	50	0.4	45°
4.5	50	0.5	45°
5.0	50	0.5	45°
5.5	57	0.5	45°
6.0	54	0.5	45°
6.0	60	0.5	45°
6.0	60	0.5	45°
6.5	63	0.6	45°
7.0	58	0.6	45°
7.5	63	0.6	45°
8.0	67	0.6	45°
8.5	67	0.6	45°
9.0	72	0.6	45°
9.5	66	0.6	45°
10.0	72	0.6	45°
10.0	83	0.6	45°
11.0	73	0.8	45°
12.0	83	0.8	45°
13.0	83	0.8	45°
14.0	75	0.8	45°
14.0	83	0.8	45°
15.0	92	0.8	45°
16.0	82	0.8	45°
16.0	92	0.8	45°
18.0	84	0.8	45°
18.0	92	0.8	45°
20.0	92	1.0	45°
20.0	104	1.0	45°

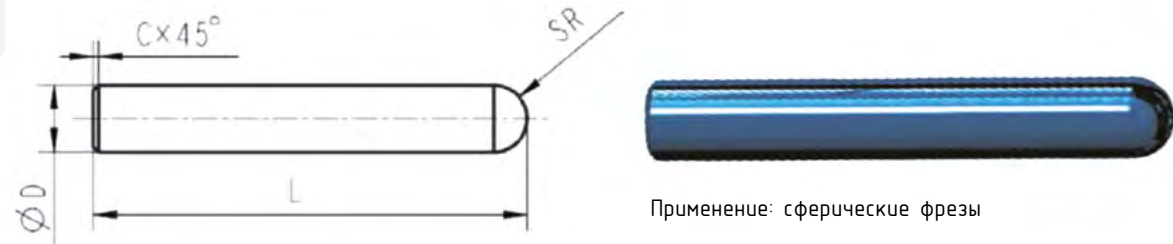
## Метрические шлифованные твердосплавные стержни без отверстий (для сверл)



FM40 \ FM46

$\varnothing D$ (h5/h6)	(Допуск +1)	(Допуск $\pm 0.1$ )	Угол фаски (Допуск $\pm 3^\circ$ )
3.0	47	0.4	45°
4.0	56	0.4	45°
5.0	63	0.5	45°
6.0	63	0.5	45°
6.0	67	0.5	45°
6.0	75	0.5	45°
6.0	83	0.5	45°
7.0	75	0.6	45°
8.0	80	0.6	45°
8.0	92	0.6	45°
9.0	85	0.6	45°
10.0	90	0.6	45°
10.0	104	0.6	45°
11.0	96	0.8	45°
12.0	103	0.8	45°
12.0	119	0.8	45°
13.0	103	0.8	45°
14.0	108	0.8	45°
14.0	125	0.8	45°
15.0	112	0.8	45°
16.0	116	0.8	45°
16.0	134	0.8	45°
17.0	120	0.8	45°
18.0	124	0.8	45°
18.0	144	0.8	45°
19.0	128	1.0	45°
20.0	132	1.0	45°
20.0	154	1.0	45°

## Метрические шлифованные твердосплавные стержни со сферическим концом

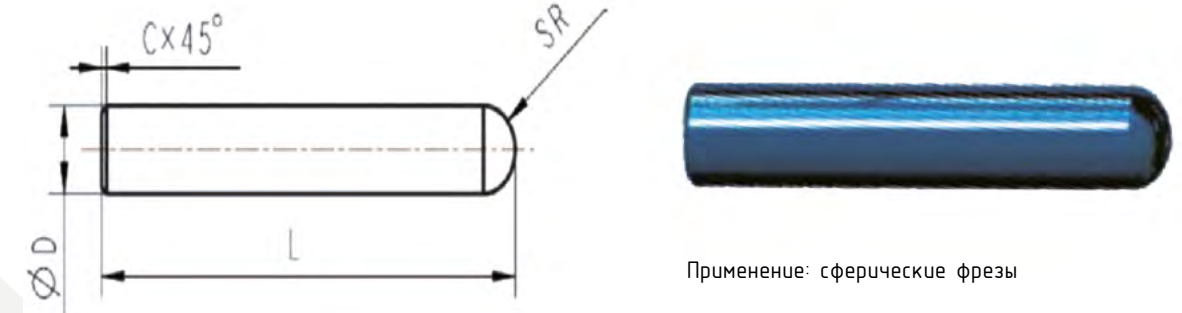


Применение: сферические фрезы

FM44F\FM46

Диаметр		Длина		(Допуск $\pm 0.1$ )	Радиус	
$\phi D$	Допуск	L	Допуск		SR	Допуск
6.0	h6	58	+1	0.5	3	+0.38
6.0	h6	80	+1	0.5	3	+0.38
8.0	h6	64	+1	0.6	4	+0.38
8.0	h6	100	+1	0.6	4	+0.38
10.0	h6	73	+1	0.6	5	+0.38
10.0	h6	100	+1	0.6	5	+0.38
12.0	h6	84	+1	0.8	6	+0.38
12.0	h6	120	+1	0.8	6	+0.38
14.0	h6	84	+1	0.8	7	+0.38
14.0	h6	120	+1	0.8	7	+0.38
16.0	h6	93	+1	0.8	8	+0.38
16.0	h6	140	+1	0.8	8	+0.38
18.0	h6	93	+1	0.8	9	+0.38
18.0	h6	160	+1	0.8	9	+0.38
20.0	h6	105	+1	1.0	10	+0.38
20.0	h6	160	+1	1.0	10	+0.38

## Дюймовые шлифованные твердосплавные стержни со сферическим концом



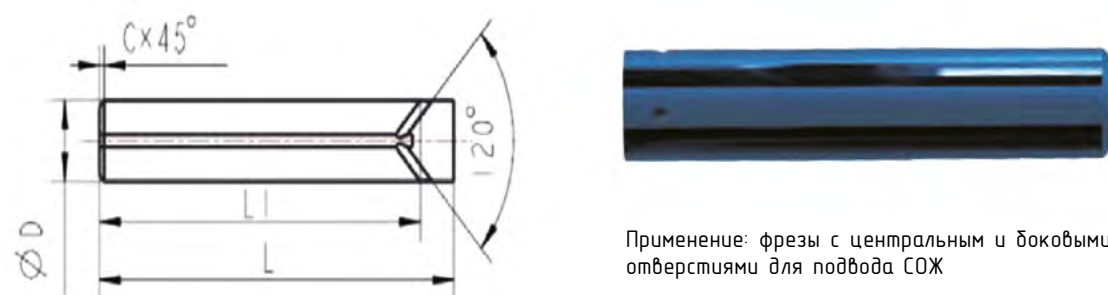
Применение: сферические фрезы

FM44F\FM46

Диаметр		Длина		(Допуск $\pm 0.1$ )	Радиус	
$\phi D$	Допуск	L	Допуск		SR	Допуск
1/4	h6	2	+1/16	0.015	0.13	+0.015
1/4	h6	3	+1/16	0.015	0.13	+0.015
5/16	h6	2	+1/16	0.015	0.16	+0.015
5/16	h6	3	+1/16	0.015	0.16	+0.015
3/8	h6	3	+1/16	0.015	0.20	+0.015
3/8	h6	3	+1/16	0.015	0.20	+0.015
3/8	h6	4	+1/16	0.015	0.20	+0.015
7/16	h6	3	+1/16	0.015	0.23	+0.015
1/2	h6	3	+1/16	0.031	0.26	+0.015
1/2	h6	4	+1/16	0.031	0.26	+0.015
5/8	h6	4	+1/16	0.031	0.33	+0.015
3/4	h6	4	+1/16	0.031	0.39	+0.015
1	h6	4	+1/16	0.031	0.52	+0.015



## Шлифованные твердосплавные стержни с боковыми отверстиями

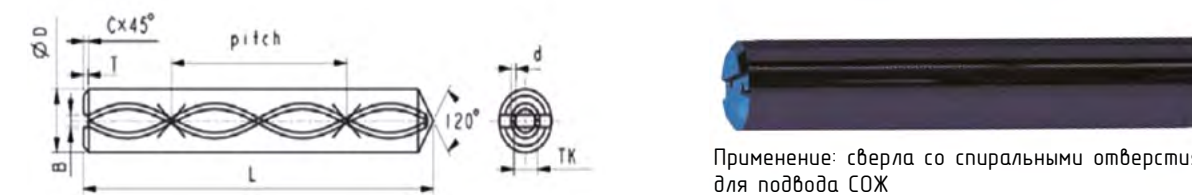


Применение: фрезы с центральным и боковыми отверстиями для подвода СОЖ

FM44F\FM46

$\phi D$ (h6)	L (+1.0)	d1 (+0.30)	L1 ( $\pm 0.35$ )	$\phi d2$ ( $\pm 0.15$ )	C ( $\pm 0.10$ )
6.0	58.0	1.75	55.0	1.0	0.5
6.0	65.0	1.75	62.0	1.0	0.5
8.0	64.2	1.75	60.0	1.2	1.0
8.0	79.0	1.75	74.8	1.2	1.0
10.0	73.2	2.00	68.0	1.2	1.0
10.0	101.2	2.00	96.0	1.2	1.0
12.0	84.2	2.00	78.0	1.5	1.0
12.0	101.1	2.00	95.0	1.5	1.0
16.0	93.2	4.00	85.0	1.5	1.5
16.0	128.0	4.00	119.8	1.5	1.5
16.0	133.2	4.00	125.0	1.5	1.5
20.0	110.0	4.00	99.8	2.0	1.5
20.0	151.5	4.00	141.0	2.0	1.5
20.0	161.2	4.00	151.0	2.0	1.5
25.0	130.0	4.00	117.5	2.0	1.5
25.0	185.0	4.00	172.5	2.0	1.5
25.0	186.0	4.00	173.5	2.0	1.5

## Шлифованные твердосплавные стержни с конической вершиной, торцевым пазом и спиральными отверстиями для подвода СОЖ



Применение: сверла со спиральными отверстиями для подвода СОЖ

FM40

	Диаметр		Длина		(Допуск $\pm 0.20$ )	(Допуск +0.40)	(Допуск $\pm 0.10$ )	$\phi d$	ТКФ	Шаг
	$\phi D$	Допуск	L							
3 x D	6	h6	67	+15	1.5	0.4	0.6	0.70	2.40	32.65
	8	h6	80	+15	2.0	0.6	0.8	1.00	3.80	43.53
	10	h6	90	+15	2.5	0.8	1.0	1.40	4.50	54.41
	12	h6	103	+15	2.5	1.0	1.2	1.40	5.85	65.30
	14	h6	108	+15	3.0	1.2	1.4	1.75	6.70	76.18
	16	h6	116	+15	3.0	1.4	1.6	1.75	7.90	87.06
	18	h6	124	+15	3.5	1.6	1.8	2.00	9.15	97.95
	20	h6	132	+15	3.5	1.8	2.0	2.00	9.90	108.83
5 x D	6	h6	83	+15	1.5	0.4	0.6	0.70	2.40	32.65
	8	h6	92	+15	2.0	0.6	0.8	1.00	3.80	43.53
	10	h6	104	+15	2.5	0.8	1.0	1.40	4.50	54.41
	12	h6	119	+15	2.5	1.0	1.2	1.40	5.85	65.30
	14	h6	125	+15	3.0	1.2	1.4	1.75	6.70	76.18
	16	h6	134	+15	3.0	1.4	1.6	1.75	7.90	87.06
	18	h6	144	+15	3.5	1.6	1.8	2.00	9.15	97.95
	20	h6	154	+15	3.5	1.8	2.0	2.00	9.90	108.83
7 x D	6	h6	98	+15	1.5	0.4	0.6	0.70	2.40	32.65
	8	h6	107	+15	2.0	0.6	0.8	1.00	3.80	43.53
	10	h6	132	+15	2.5	0.8	1.0	1.40	4.50	54.41
	12	h6	157	+15	2.5	1.0	1.2	1.40	5.85	65.30
	14	h6	184	+15	3.0	1.2	1.4	1.75	6.70	76.18
	16	h6	206	+2.0	3.0	1.4	1.6	1.75	7.90	87.06
	18	h6	225	+2.0	3.5	1.6	1.8	2.00	9.15	97.95
	20	h6	247	+2.0	3.5	1.8	2.0	2.00	9.90	108.83

## Заготовки



## Заготовки

Помимо стандартных твердосплавных стержней с различными характеристиками, мы также предлагаем заготовки различной конфигурации: для металлорежущего инструмента, штампы и пресс-формы и т.д.

Многолетний опыт обработки и передовые технологии производства позволяют нам создавать самые сложные и точные прототипы в кратчайшие сроки. Для создания инструмента мы предлагаем сплавы FM40 и FD1 для различных условий применения.

Твердый сплав	Содержание Co %	Размер зерна мкм	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость HRA	Предел прочности МПа
FM40	10	0.8	14.45	91.8	3600
FD12	12.5	1-3	14.2	89.3	3800

## Т-образные заготовки для фрез

Применение: фрезы для обработки Т-образных пазов

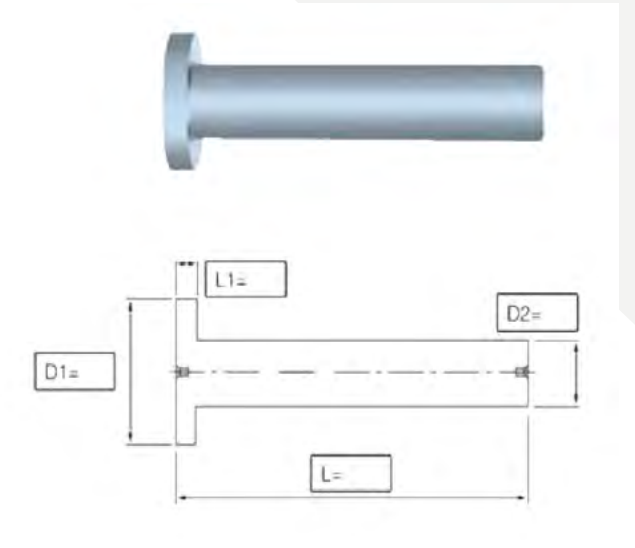
Диапазон размеров: диаметр 15.0 - 32.0 мм, длина 100-160 мм

Другие размеры могут быть сделаны по индивидуальному запросу.

Допуск на размер:

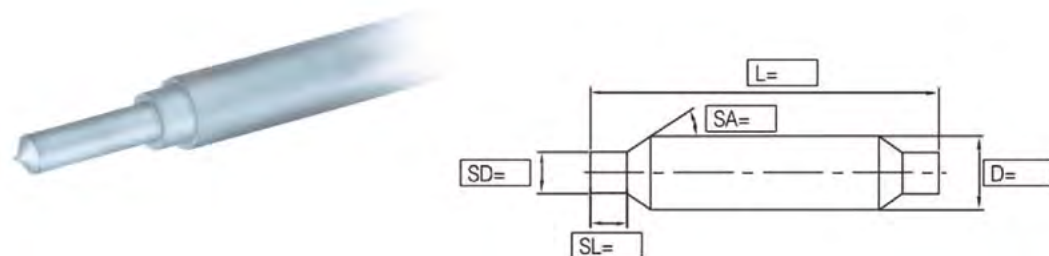
Диаметр рабочей части +0.4 мм, диаметр хвостовика +0.3 мм

Длина хвостовика +2.0 мм; длина рабочей части +0.3 мм

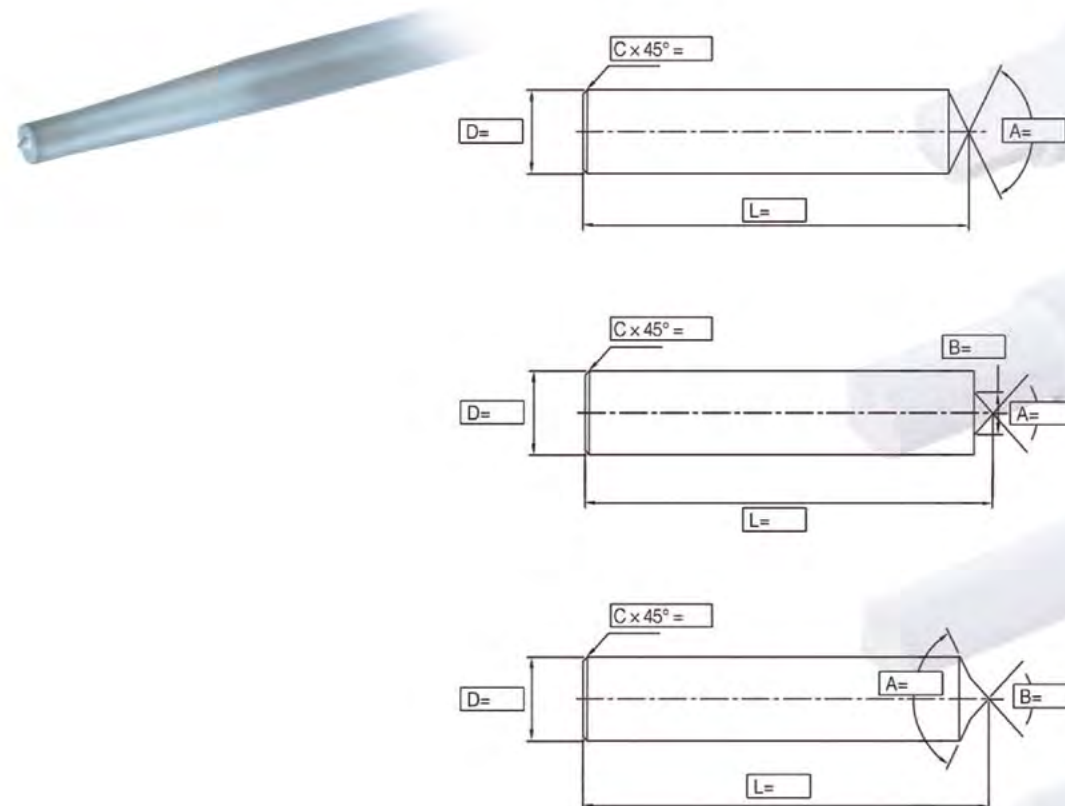


## Заготовки с нестандартными размерами

Ступенчатые стержни



Стержни с коническими шейками



## Заготовки с нестандартными размерами



Минимальный припуск на обработку стружечной канавки и гнезда пластины для сокращения времени обработки и повышения производительности.



Глухое или сквозное отверстие.

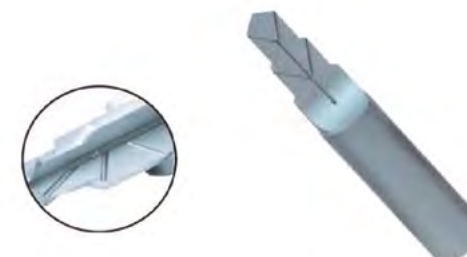
По проекту заказчика мы изготавливаем предварительно сформированные сквозные и глухие отверстия разных размеров.

Возможно изготовление боковых выпускных отверстий под разными углами.



Ступенчатые конструкции.

По проекту заказчика мы предоставляем услуги предварительной формовки элементов сложной формы. Обработка каждого размера обеспечивается на оборудовании с ЧПУ, а выделенный на чистовую обработку припуск является более точным.



Специальная форма вершины.

По проекту заказчика мы можем предварительно сформировать один или оба конца заготовки из твердого сплава.



## Допуски на размеры заготовок

Ø мм	мм	мм
<20	0.55	±0.15
<= 20...35	0.60	±0.20
<=35...45	0.65	±0.25
<=45...55	0.70	±0.30
<=55...70	0.85	±0.35
<=70...100	0.90	±0.40
<=100...150	1.00	±0.45

20 мм, 0.60 мм, 0.60

## Допуски на размеры заготовок

мм	мм	мм
L	0.5%*L+0.4	±0.5%*L

100 мм, 0.90 мм, 100.90 ± 0.50 мм

## Заготовки для штампов и пресс-форм

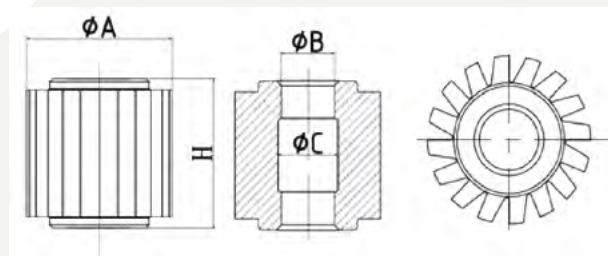


### Червячные фрезы

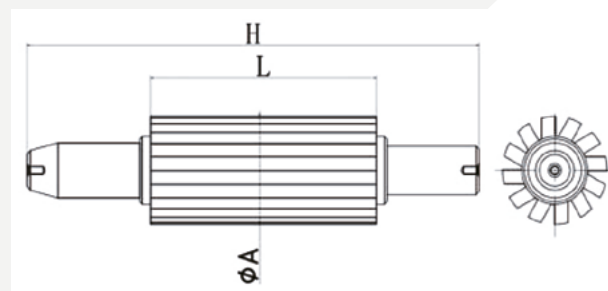


OMK		KFC	
FM46	WF10	K40UF	HRC45
FM44F	TF25+	K44UF	HRC45
FM88		K88UF	< HRC55
FM55	WF08	K55SF	> HRC55

	A	B	H
Мин.	15	5	5
Макс.	100	80	200



	A	H	H
Мин.	16	5	5
Макс.	70	300	180



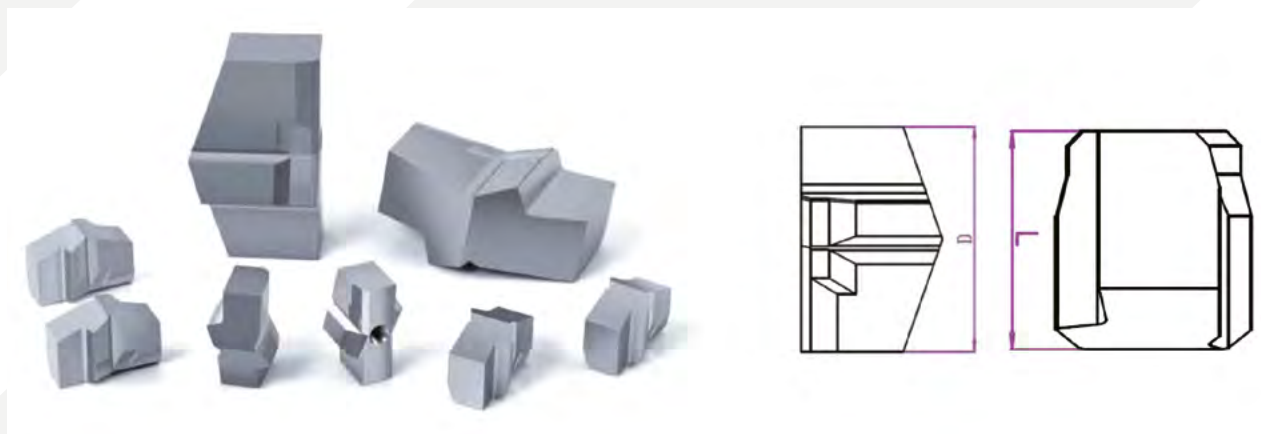
### Штампы для полупроводниковых элементов



Твердый сплав	Содержание Co %	Размер зерна мкм	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость HRA	Предел прочности МПа	Вязкость разрушения МПа/м <sup>2</sup>
FM50S	15.0	0.6-0.8	13.95	90.5	> 4000	17.0
FM47S	12.0	0.6-0.8	14.20	91.3	> 4000	14.2
FM40S	10.0	0.6-0.8	14.45	91.8	> 4000	12.6

FM50S (20000)	FM47S (20000)	FM400S (20000)
<p>Сплав с великолепной износостойкостью и прочностью имеет универсальное применение. Подходит для нержавеющей сталей и цветных сплавов.</p>	<p>Сплав подходит для обработки тонкого листового металла до 0.3 мм из цветных сплавов.</p>	<p>Сплав подходит для обработки тонкого листового металла до 0.3 мм из нержавеющей сталей и цветных сплавов.</p>

**Сменные головки для сверл**



Твердый сплав	Содержание Со %	Размер зерна мкм	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость HRA	Предел прочности МПа	Вязкость разрушения МПа/м <sup>2</sup>
FM40	10.0	0.8	14.45	91.8	3600	11.8
FM46	10.0	0.6	14.40	92.3	3800	11.2

С#	Размеры мм		D мм	L мм
	Внешний диаметр	Высота		
С#	D12.50~13.50		14.2	10.3
В#	D13.51~14.50		15.2	10.8
А#	D14.51~15.87		16.6	11.3
1#	D15.88~18.00		19	13.1
2#	D18.01~19.99		21	14.2
2#(МЗ)	D18.01~19.99		21	14.2
3#	D20.00~22.00		23	15.3
4#	D22.01~24.00		25	16.3
5#	D24.01~26.00		27	17.6
6#	D26.01~28.00		29	18.7
7#	D28.01~30.00		31	19.8
8#	D30.01~32.00		33	20.9
9#	D32.01~36.00		37	22
10#	D36.01~40.00		41	24
11#	D40.01~45.00		46	28
12#	D45.01~52.00		33	28.5

**Матрицы для порошковой металлургии**



**Твердые сплавы для матриц**

Зернистость	Твердый сплав	Содержание Со %	Размер зерна мкм	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость HRA	Предел прочности МПа	Применение
Однородная	FD08	9	2-3	14.60	90.5	3000	Подходит для обработки материалов с металлической основой, прессования твердых сплавов.
	FD05	9	2-3	14.65	89.5	3100	Подходит для обработки материалов с металлической основой, прессования твердых сплавов и экструзии полимеров.
	FD10	12.5	2-3	14.20	89.3	3300	Сплав повышенной прочности, подходит для матриц сложной формы.
	FD30	15	2-3	13.90	88.3	3600	Сплав с высокой прочностью, подходит для матриц сложной формы.

## Матрицы для холодной высадки



### Твердые сплавы для матриц

Зернистость	Твердый сплав	Содержание Со %	Размер зерна мкм	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость HRA	Предел прочности МПа	Применение
Однородная	FD10	12.5	2-3	14.20	89.3	3300	Пуансоны и матрицы
	FD20	12	2-3	14.35	88.2	3200	Пуансоны и матрицы для экструзии
	FD40	14	2-3	14.15	87.5	3600	Пуансоны и матрицы
Средней однородности	МК6	15	3-6	13.95	86.6	3200	Пуансоны и матрицы для болтов
	МК1	20	2-6	13.40	84.5	3100	Матрицы для болтов и верхние штампы
	МК7	20	2-6	13.40	85.3	3200	Основные матрицы и матрицы для болтов
	МК100	24	2-4	13.05	83.5	3200	Основные матрицы и матрицы для болтов
Неоднородная	МК65F	18	4-6	13.65	84.8	3300	Матрицы для болтов из нержавеющей стали
	МК80	20	4-6	13.40	84.0	3000	Матрицы для крупных болтов и гаек
	МК90	22	6-9	13.30	82.5	2900	Пресс-формы
	МК95	25	6-9	13.05	81.5	2800	Ударопрочные пресс-формы

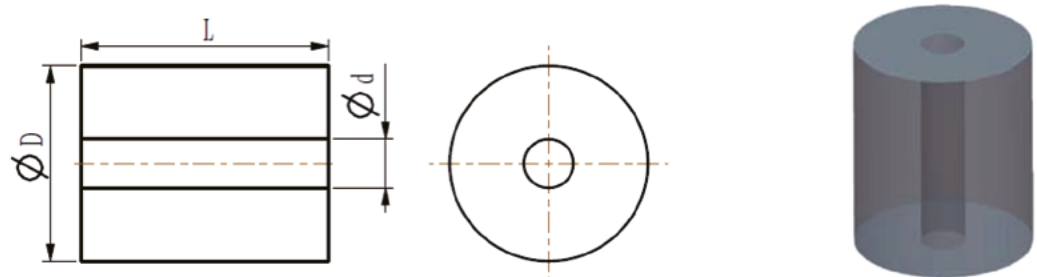
## Прогрессивные штампы из твердых сплавов



Зернистость	Твердый сплав	Содержание Со %	Размер зерна мкм	Плотность г/см <sup>3</sup>	Твердость HRA	Предел прочности МПа	Применение
Однородная	FD10T	12	1-3	14.20	90.3	3700	Хорошая коррозионная стойкость
	FD10	12.5	2-3	14.20	89.3	3300	Подходит для пуансонов и выпуклых матриц
	FD30	15	2-3	13.90	88.3	3600	Подходит для вогнутых матриц



Матрицы для болтов

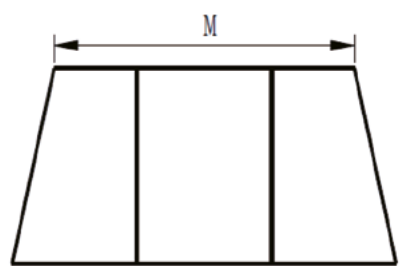


D, мм	L, мм	d, мм
8	<20	0.8~5.0
10	<20	0.8~6.0
12	<30	0.8~8.0
15	<40	0.8~10.0
18	<45	0.8~10.0
20	<45	1.0~10.0
22	<45	1.0~10.0
25	<45	1.0~17.7

Матрицы для гаек

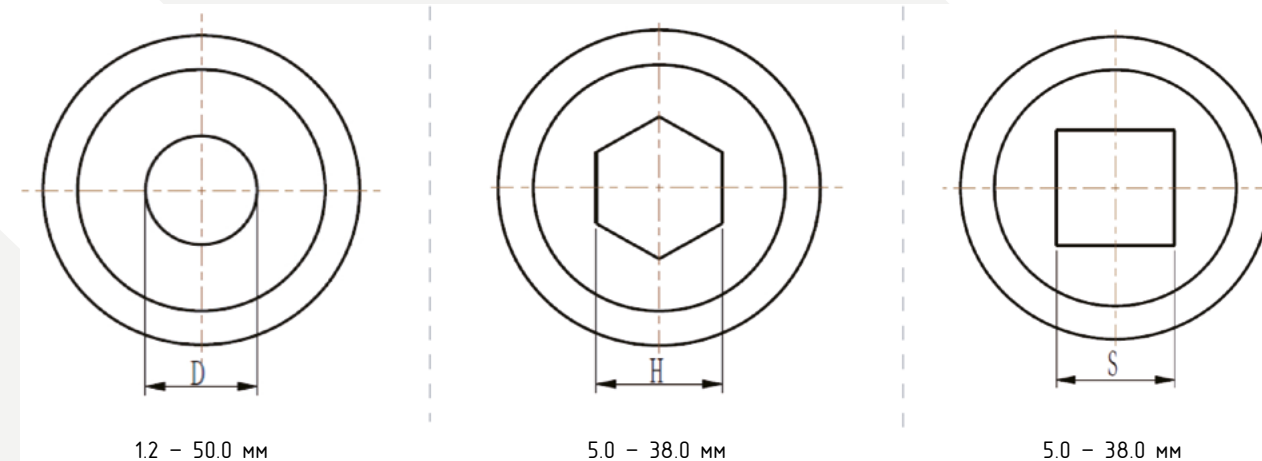


1.

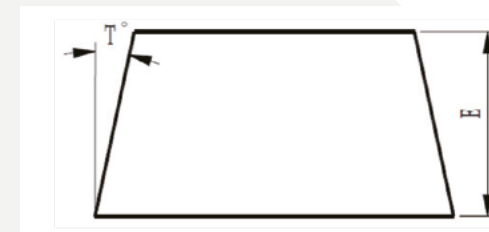


M, мм							
8	10	12	15	18	20	22	25
30	35	40	45	50	55	60	70

2.

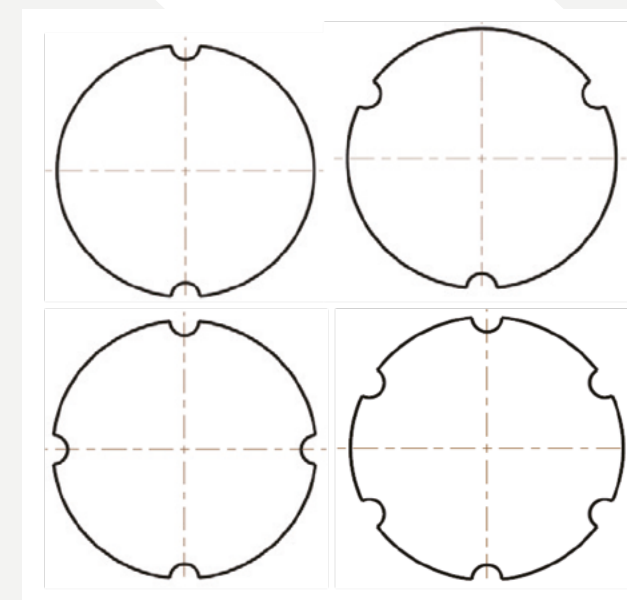
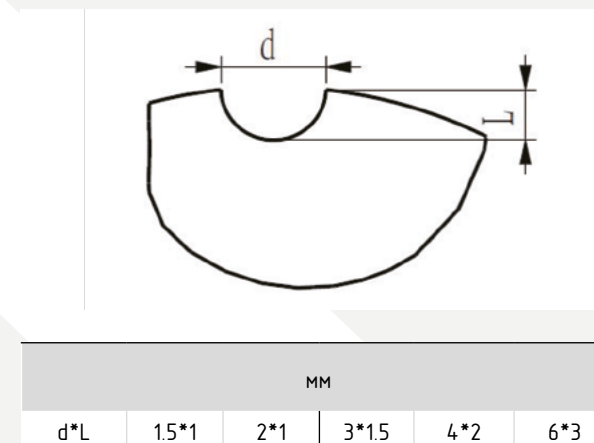


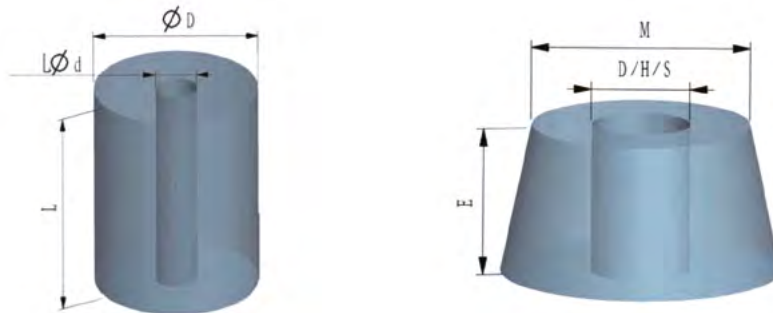
3.



T						
T	1	1.5	3	5	6.6	7
E	10~90 мм					

4.





Длина, мм Допуск на наружный диаметр, мм Наружный диаметр, мм	<19	20~35	35~50	55~80	90~120	>120
10~14	+0.4~+1.0	+0.4~+1.1	+0.4~+1.1	+0.4~+1.2	-	-
15~18	-	+0.4~+1.1	+0.4~+1.2	+0.4~+1.3	-	-
19~24	-	+0.4~+1.3	+0.4~+1.3	+0.4~+1.4	+0.4~+1.6	-
25~28	-	+0.4~+1.4	+0.4~+1.5	+0.4~+1.5	+0.4~+1.6	-
29~40	-	+0.4~+1.5	+0.4~+1.6	+0.4~+1.6	+0.4~+1.8	+0.4~+1.9
41~50	-	+0.4~+1.8	+0.5~+2.0	+0.5~+2.0	+0.5~+2.1	+0.5~+2.2
>50	-	+0.4~+1.9	+0.7~+2.0	+0.7~+2.0	+0.7~+2.1	+0.7~+2.2

Длина, мм Допуск на наружный диаметр, мм Наружный диаметр, мм	<19	20~35	35~50	55~80	90~120	>120
0~6	-0.3~+0.7	-0.3~-0.8	-0.3~-0.8	-0.3~-1.0	-	-
6~10	-	-0.3~-0.9	-0.3~-0.10	-0.3~-0.11	-0.3~-0.12	-
10~14	-	-0.4~-1.1	-0.4~-1.1	-0.4~-1.2	-0.4~-1.3	-
14~18	-	-0.4~-1.1	-0.4~-1.2	-0.4~-1.3	-0.4~-1.4	-0.5~-1.9
18~24	-	-	-0.4~-1.4	-0.4~-1.5	-0.4~-1.6	-0.4~-2.2
>24	-	-	-0.4~-1.5	-0.4~-1.7	-0.4~-1.8	-0.4~-2.4

Длина, мм Допуск на наружный диаметр, мм Наружный диаметр, мм	10~19	20~30	31~50	55~80
<15	+0.4~+1.1	-	-	-
16~25	+0.4~+1.2	-	-	-
26~30	+0.4~+1.3	+0.4~+1.4	+0.4~+1.5	+0.4~+1.6
31~40	+0.4~+1.4	+0.4~+1.5	+0.4~+1.6	+0.4~+1.7
41~50	+0.4~+1.5	+0.5~+1.9	+0.5~+2.0	+0.5~+2.1
51~60	+0.4~+1.8	+0.5~+2.3	+0.5~+2.3	+0.5~+2.4
61~80	+0.4~+2.2	+0.5~+2.7	+0.5~+2.7	+0.5~+2.9
81~100	+0.4~+2.6	+0.5~+3.1	+0.5~+3.1	+0.5~+3.3
101~120	-	+0.6~+3.7	+0.6~+3.7	+0.5~+3.9
>120	-	-	+0.6~+4.2	+0.6~+4.3