

Акционерное общество
«Серпуховский инструментальный завод «ТВИНТОС»
(АО «СИЗ «ТВИНТОС»)

ОКП 39 2970

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор
АО «СИЗ «ТВИНТОС»

А.С. Джейранян

М.П.

«01» августа 2018

БОРФРЕЗЫ ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ

Технические условия ТУ 3929-038-00224633-07

(Новая редакция)

Дата введения: 01.08.2018 г.

Согласовано
Технический директор

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'В.В. Васильев', written over a horizontal line.

В.В. Васильев

Введение

Настоящие технические условия (далее ТУ) распространяются на борфрезы твердосплавные, предназначенные для обработки:

- труднообрабатываемых сталей с высокой твердостью до 60 HRC;
- различных конструкционных и легированных сталей;
- нержавеющей сталей;
- различных типов чугунов;
- титановых сплавов;
- мягких металлов: алюминия, латуни, бронзы, никелевых сплавов;
- неметаллов типа оргстекла, углепластика, дерева, различных пластмасс.

Данные ТУ могут быть использованы для подбора режущего инструмента технологами и конструкторами машиностроительных предприятий и введение в технологическую и конструкторскую документацию по применению на предприятиях потребителей борфрез.

1. Технические требования

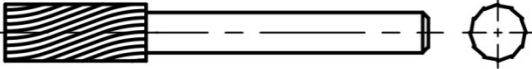
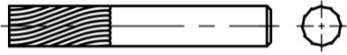
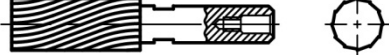
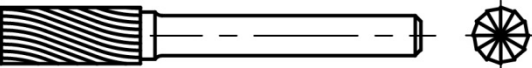
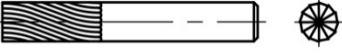

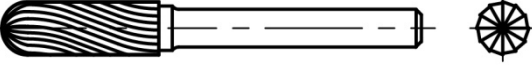
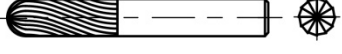
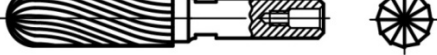
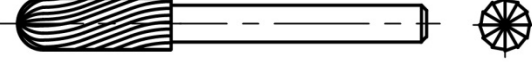
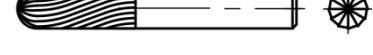
Борфрезы должны изготавливаться в соответствии с настоящими техническими условиями по чертежам, утвержденным в установленном порядке, двух классов точности: нормальной и повышенной.

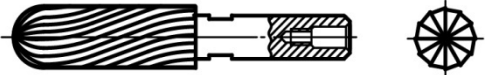
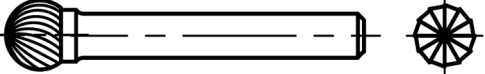
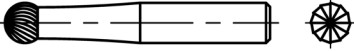
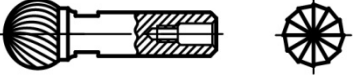
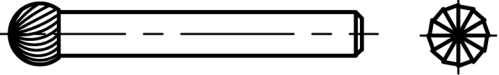
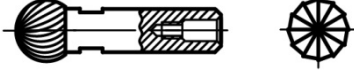
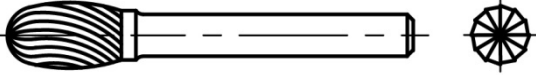
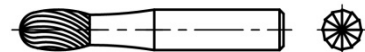
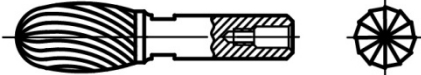
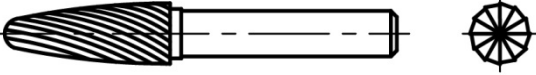
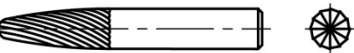
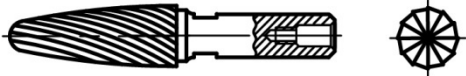
1.1 Типы, основные размеры.

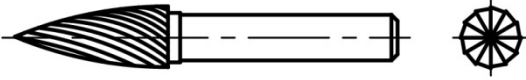
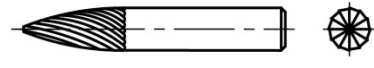
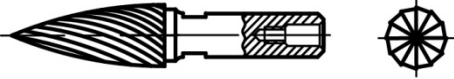
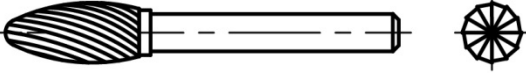
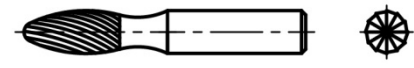
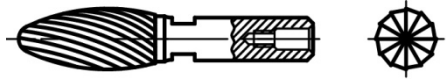
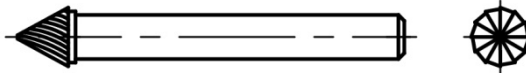
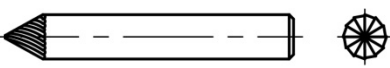
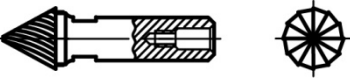
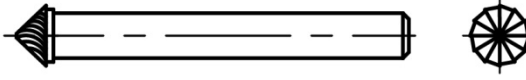
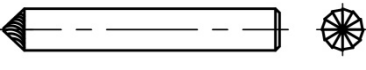
1.1.1 Типы и исполнения борфрез указаны в таблице 1.


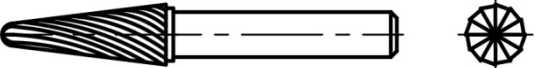
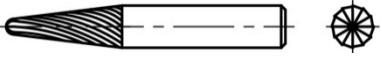
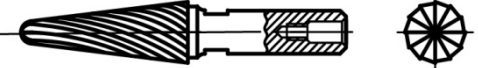
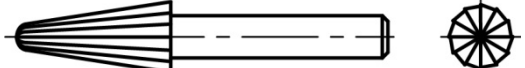
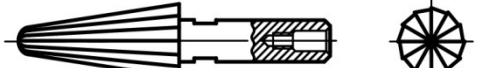
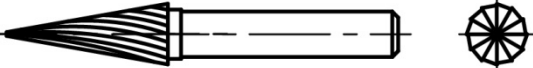
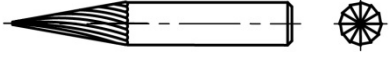
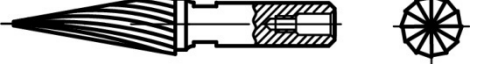
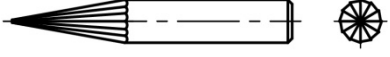
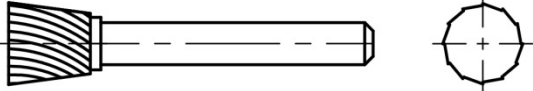
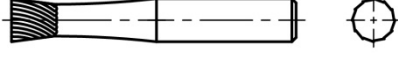
Таблица 1.

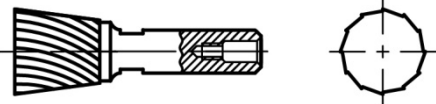
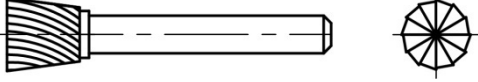
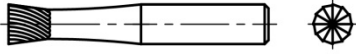
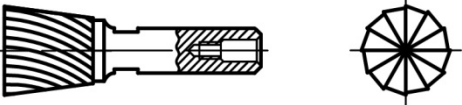
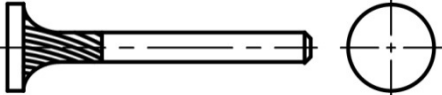
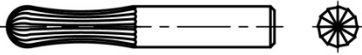
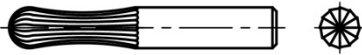
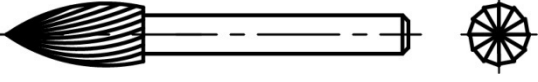
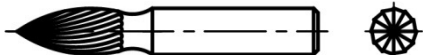
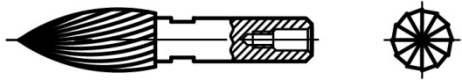
Буквенный символ	Тип, исполнение	Рисунок
Цилиндрическая повышенная точность		
A	с припаянным хвостовиком	
A1	цельная	
A2	сборная	

Буквенный символ	Тип, исполнение	Рисунок
Цилиндрическая нормальная точность		
ХА	с припаянным хвостовиком	
ХА1	цельная	
ХА2	сборная	
Цилиндрическая с заточенным торцом повышенная точность		
В	с припаянным хвостовиком	
В1	цельная	
В2	сборная	
Сфероцилиндрическая повышенная точность		
С	с припаянным хвостовиком	
С1	цельная	
С2	сборная	
Сфероцилиндрическая нормальная точность		
ХС	с припаянным хвостовиком	
ХС1	цельная	

Буквенный символ	Тип, исполнение	Рисунок
XC2	сборная	
Сферическая повышенная точность		
D	с припаянным хвостовиком	
D1	цельная	
D2	сборная	
Сферическая нормальная точность		
XD	с припаянным хвостовиком	
XD2	сборная	
Овальная повышенная точность		
E	с припаянным хвостовиком	
E1	цельная	
E2	сборная	
Гиперболическая со сферическим торцом повышенная точность		
F	с припаянным хвостовиком	
F1	цельная	
F2	сборная	

Буквенный символ	Тип, исполнение	Рисунок
Гиперболическая с точечным торцом повышенная точность		
G	с припаянным хвостовиком	
G1	цельная	
G2	сборная	
Пламевидная повышенная точность		
H	с припаянным хвостовиком	
H1	цельная	
H2	сборная	
Коническая 60° повышенная точность		
J	с припаянным хвостовиком	
J1	цельная	
J2	сборная	
Коническая 90° повышенная точность		
K	с припаянным хвостовиком	
K1	цельная	

Буквенный символ	Тип, исполнение	Рисунок
K2	сборная	
Сфероконическая повышенная точность		
L	с припаянным хвостовиком	
L1	цельная	
L2	сборная	
Сфероконическая нормальная точность		
XL	с припаянным хвостовиком	
XL2	сборная	
Коническая повышенная точность		
M	с припаянным хвостовиком	
M1	цельная	
M2	сборная	
Коническая нормальная точность		
XM1	цельная	
Коническая в форме обратного конуса повышенная точность		
N	с припаянным хвостовиком	
N1	цельная	

Буквенный символ	Тип, исполнение	Рисунок
N2	сборная	
Коническая в форме обратного конуса с заточенным торцом повышенная точность		
NT	с припаянным хвостовиком	
NT1	цельная	
NT2	сборная	
Коническая в форме обратного конуса радиусная		
NR	с припаянным хвостовиком	
Сферогрушевидная повышенная точность		
P1	цельная	
Сферогрушевидная нормальная точность		
XP1	цельная	
Эллипсоидная нормальная точность		
XS	с припаянным хвостовиком	
XS1	цельная	
XS2	сборная	

1.1.2. Основные размеры борфрез должны соответствовать размерам,

указанным на рисунках 1 – 59 и в таблицах 2 – 60.

Возможно изготовление борфрез с размерами и формами, отличными от указанных в п.1.1.2.

Исполнение А
Цилиндрическая с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

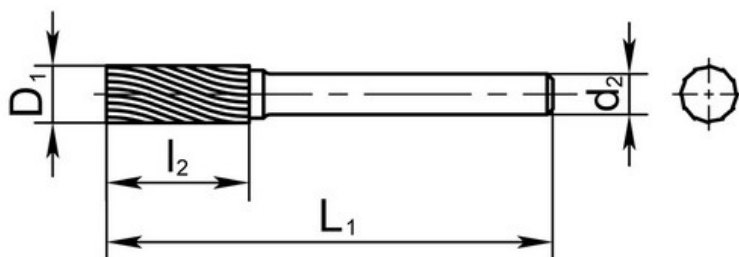


Рисунок 1

Таблица 2.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
4	13	3	48			
5	13	3	48			
6	16	3	51			
6	16	6		65	130	170
8	20	6		65	130	170
8	20	8		65	130	170
10	20	6		65	130	170
10	20	8		65	130	170
12,5	25	6		70	135	175
12,5	25	8		70	135	175
14	25	6		70	135	175
14	25	8		70	135	175
16	25	6		70	135	175
16	25	8		70	135	175
18	25	6		70		
18	25	8		70	135	175
20	25	8		70	135	175
22	25	8		70		
25	25	8		70		

Исполнение А1
Цилиндрическая цельная
Повышенная точность

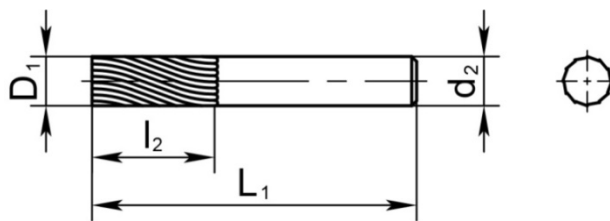


Рисунок 2

Таблица 3.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
1,5	10	3	40
2	12	3	40
3	14	3	40
4	16	4	40
4	16	4	75
4	16	6	45
5	16	5	45
5	16	5	75
6	16	6	45
6	16	6	75
8	20	8	53
8	20	8	75

Исполнение А2
Цилиндрическая сборная
Повышенная точность

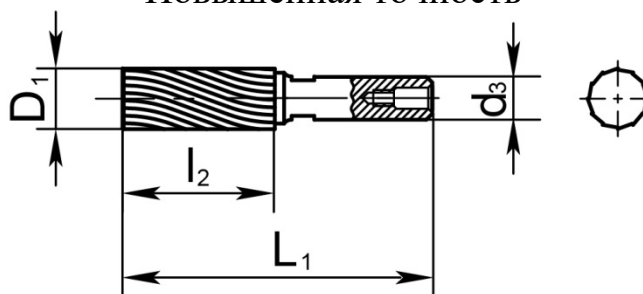


Рисунок 3

Таблица 4.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	25	10	55
14	25	10	55
16	25	10	55

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
18	25	10	55
20	25	10	55
22	25	10	55
25	25	10	55

Исполнение ХА
 Цилиндрическая с припаянным хвостовиком
 Нормальная точность

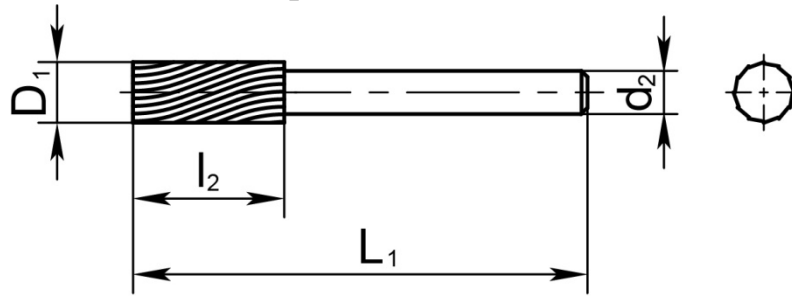


Рисунок 4

Таблица 5.

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 60мм
10	16	6	61	
10	16	8	61	
12,5	20	6	65	
12,5	20	8	65	
14	20	6	65	
14	20	8	65	
16	25	6	70	
16	25	8	70	
18	25	8		85
18	25	10		85
20	31,5	8		91
20	31,5	10		91
22	31,5	8		91
22	31,5	10		91

Исполнение ХА1
Цилиндрическая цельная
Нормальная точность

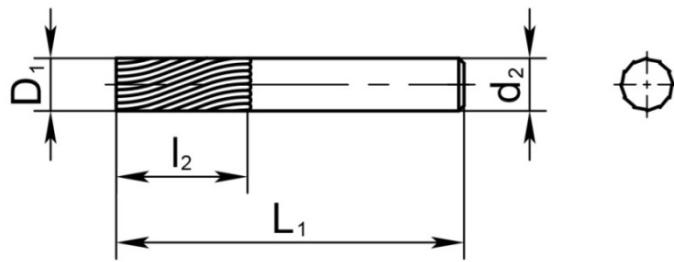


Рисунок 5

Таблица 6.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
4	8	4	25
6	14	6	32
8	20	8	40

Исполнение ХА2
Цилиндрическая сборная
Нормальная точность

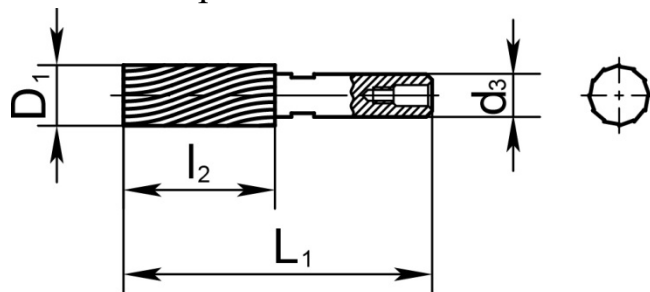


Рисунок 6

Таблица 7.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	20	10	50
14	20	10	50
16	25	10	55
18	25	10	55
20	31,5	10	61
22	31,5	10	61

Исполнение В
Цилиндрическая с заточенным торцом с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

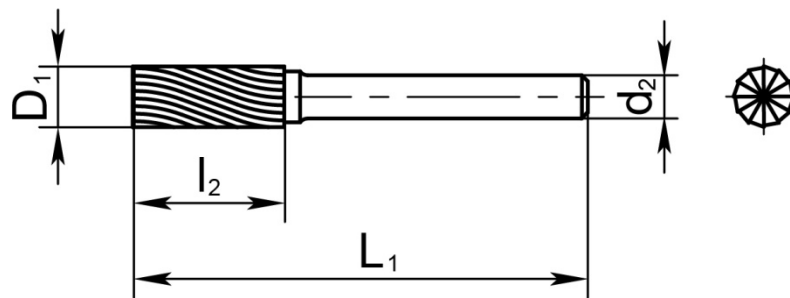


Рисунок 7

Таблица 8.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
4	13	3	48			
4	16	6		65		
5	13	3	48			
6	16	3	51			
6	16	6		65	130	170
8	20	6		65	130	170
8	20	8		65	130	170
10	20	6		65	130	170
10	20	8		65	130	170
12,5	25	6		70	135	175
12,5	25	8		70	135	175
14	25	6		70	135	175
14	25	8		70	135	175
16	25	6		70	135	175
16	25	8		70	135	175
18	25	6		70		
18	25	8		70	135	175
20	25	8		70	135	175
22	25	8		70		
25	25	8		70		

Исполнение В1
 Цилиндрическая с заточенным торцом цельная
 Повышенная точность

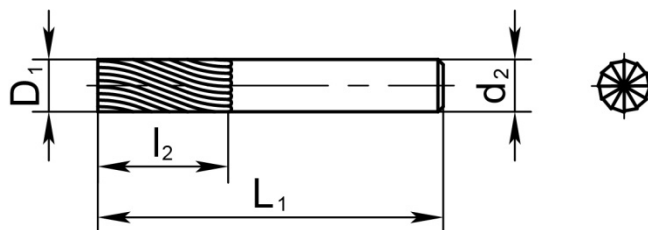


Рисунок 8

Таблица 9.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	14	3	40
4	16	4	40
4	16	4	75
4	16	6	45
5	16	5	45
5	16	5	75
5	16	6	65
6	16	6	45
6	16	6	75
8	20	8	53
8	20	8	75

Исполнение В2
 Цилиндрическая с заточенным торцом сборная
 Повышенная точность

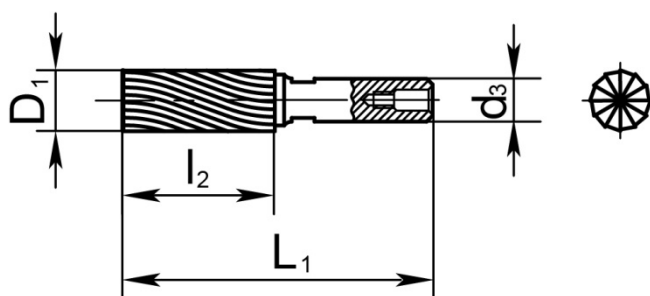


Рисунок 9

Таблица 10.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	25	10	55
14	25	10	55
16	25	10	55
18	25	10	55

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
20	25	10	55
22	25	10	55
25	25	10	55

Исполнение С
Сфероцилиндрическая с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

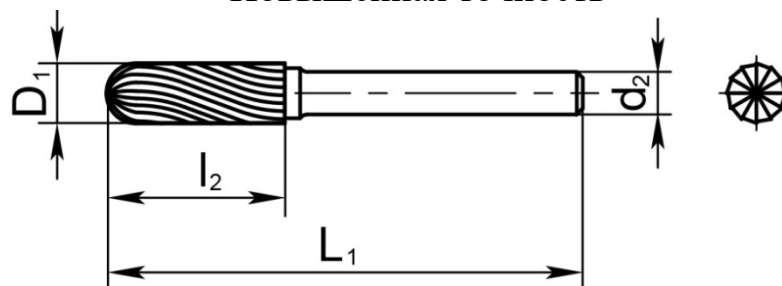


Рисунок 10

Таблица 11.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
4	13	3	48			
4	16	6		65		
5	13	3	48			
5	16	6		65		
6	16	3	51			
6	16	6		65	130	170
8	20	6		65	130	170
8	20	8		65	130	170
10	20	6		65	130	170
10	20	8		65	130	170
12,5	25	6		70	135	175
12,5	25	8		70	135	175
14	25	6		70	135	175
14	25	8		70	135	175
16	25	6		70	135	175
16	25	8		70	135	175
18	25	6		70		
18	25	8		70	135	175
20	25	8		70	135	175
22	25	8		70		
25	25	8		70		

Исполнение С1
Сфероцилиндрическая цельная
Повышенная точность

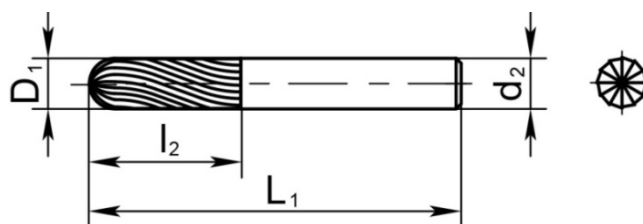


Рисунок 11

Таблица 12.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
2	12	3	40
3	14	3	40
4	16	4	40
4	16	4	75
4	16	6	45
5	16	5	45
5	16	5	75
6	16	6	45
6	16	6	75
8	20	8	53
8	20	8	75

Исполнение С2
Сфероцилиндрическая сборная
Повышенная точность

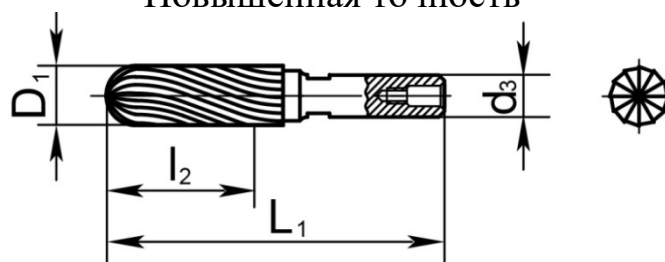


Рисунок 12

Таблица 13.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	25	10	55
14	25	10	55
16	25	10	55
18	25	10	55
20	25	10	55
22	25	10	55
25	25	10	55

Исполнение ХС
Сфероцилиндрическая с припаянным хвостовиком
Нормальная точность

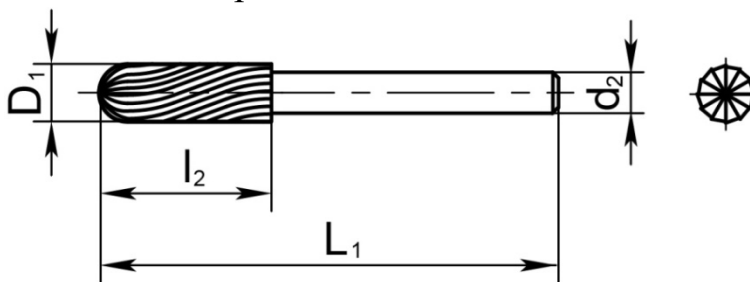


Рисунок 13

Таблица 14.

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	
			Длина хвостовика 45 мм	Длина хвостовика 60 мм
10	16	6	61	
10	16	8	61	
12,5	20	6	65	
12,5	20	8	65	
14	20	6	65	
14	20	8	65	
16	25	6	70	
16	25	8	70	
18	25	8		85
18	25	10		85
20	31,5	6		91
20	31,5	8		91
20	31,5	10		91
22	31,5	8		91
22	31,5	10		91

Исполнение ХС1
Сфероцилиндрическая цельная
Нормальная точность

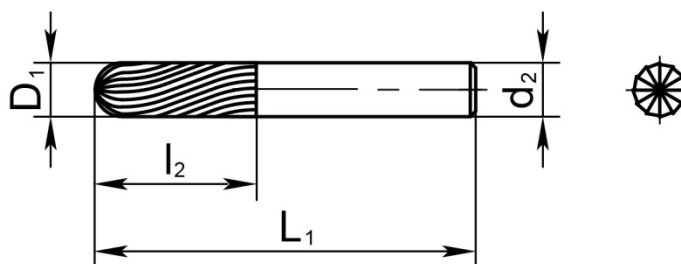


Рисунок 14

Таблица 15.

Размеры, мм			
D1	12	d2	L1
4	8	4	25
6	14	6	32
8	20	8	40

Исполнение ХС2
Сфероцилиндрическая сборная
Нормальная точность

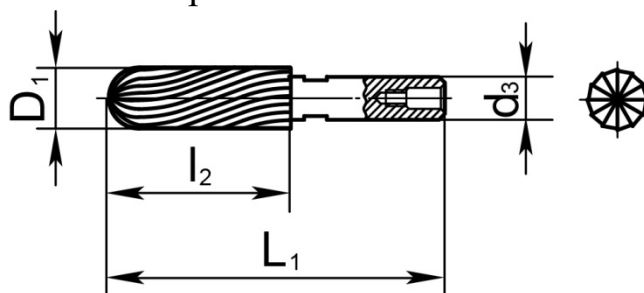


Рисунок 15

Таблица 16.

Размеры, мм			
D1	12	d3	L1
12,5	20	10	50
14	20	10	50
16	25	10	55
18	25	10	55
20	31,5	10	61
22	31,5	10	61

Исполнение D
Сферическая с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

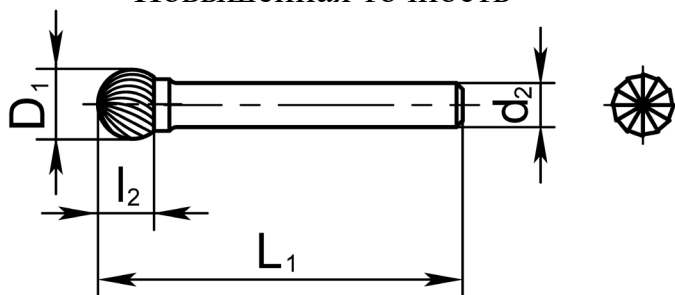


Рисунок 16

Таблица 17.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
4	3,5	3	39			
4	3,5	6		65		
5	4	3	39			
5	4	5		61	126	166
5	4	6		65		
6	5	3	40			
6	5	6		61	126	166
8	6,5	6		55	120	160
8	6,5	8		65	130	170
10	9	6		54	119	159
10	9	8		54	119	159
12,5	11	6		56	121	161
12,5	11	8		56	121	161
14	12	6		57	122	162
14	12	8		57	122	162
16	14	6		59	124	164
16	14	8		59	124	164
18	16	6		61		
18	16	8		61	126	166
20	18	8		63	128	168
22	20	8		65		
25	22	8		67		

Исполнение D1
Сферическая цельная
Повышенная точность

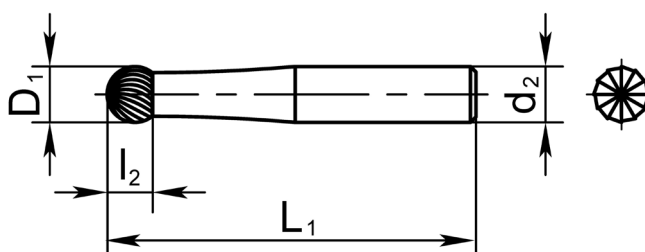


Рисунок 17

Таблица 18.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
2	1,8	3	40
3	2,5	3	40
4	3,5	4	40
4	3,5	4	75
5	4	5	45
5	4	5	75
6	5	6	45
6	5	6	75
8	6,5	8	53
8	6,5	8	75

Исполнение D2
Сферическая сборная
Повышенная точность

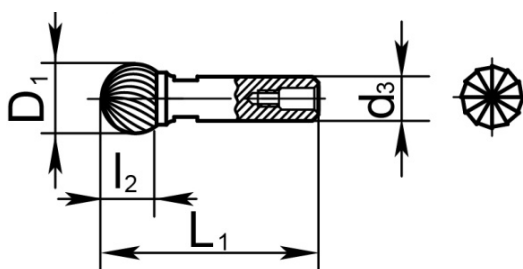


Рисунок 18

Таблица 19.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	11	10	41
14	12	10	42
16	14	10	44
18	16	10	46
20	18	10	48
22	20	10	50
25	22	10	52

Исполнение XD
Сферическая с припаянным хвостовиком
Нормальная точность

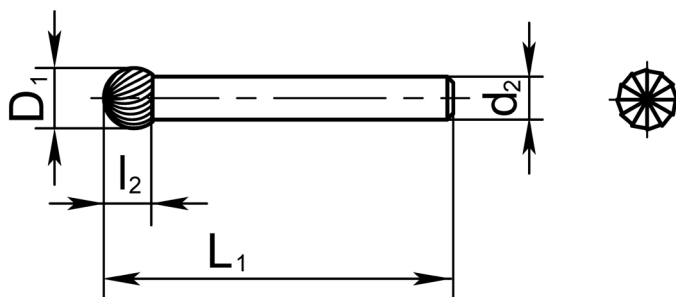


Рисунок 19

Таблица 20.

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	
			Длина хвостовика 45 мм	Длина хвостовика 60 мм
10	9	6	54	
10	9	8	54	
12,5	10,8	6	55	
12,5	10,8	8	55	
14	12,6	6	57	
14	12,6	8	57	
16	14,4	6	59	
16	14,4	8	59	
18	16,2	8		76
18	16,2	10		76
20	18	6		78
20	18	8		78
20	18	10		78
22	20	8		80
22	20	10		80

Исполнение XD2
Сферическая сборная
Нормальная точность

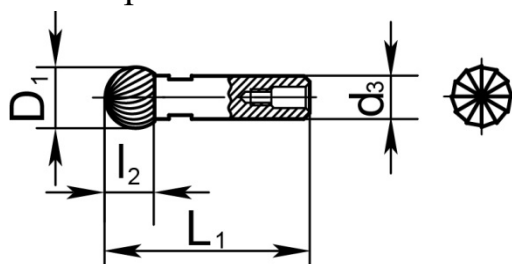


Рисунок 20

Таблица 21.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	10,8	10	40
14	12,6	10	42
16	14,4	10	44
18	16,2	10	46
20	18	10	48
22	20	10	50

Исполнение Е
Овальная с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

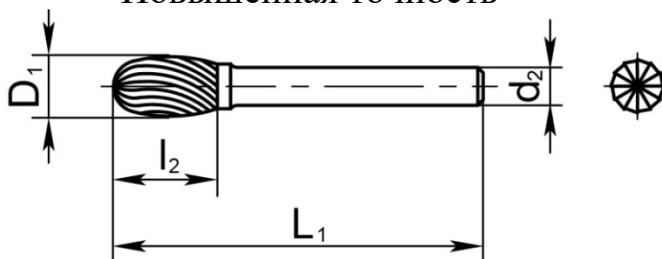


Рисунок 21

Таблица 22.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
4	6	3	41			
4	6	6		65		
5	8	3	43			
6	9	3	44			
6	9	6		65	130	170
8	14	6		59	124	164
8	14	8		70	135	175
10	16	6		61	126	166
10	16	8		61	126	166
12,5	20	6		65	130	170
12,5	20	8		65	130	170
14	25	6		70	135	175
14	25	8		70	135	175
16	25	6		70	135	175
16	25	8		70	135	175

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
18	25	6		70		
18	25	8		70	135	175
20	25	8		70		
22	31,5	8		77		

Исполнение E1
Овальная цельная
Повышенная точность

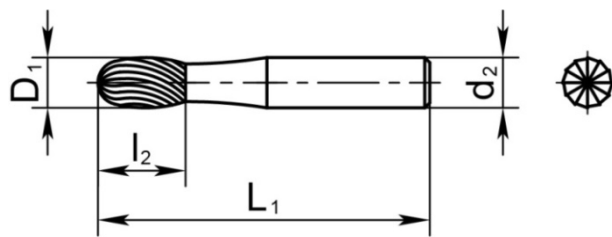


Рисунок 22

Таблица 23.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	5	3	40
4	6	4	40
4	6	4	75
5	8	5	45
5	8	5	75
6	9	6	45
6	9	6	75
8	14	8	53
8	14	8	75

Исполнение E2
Овальная сборная
Повышенная точность

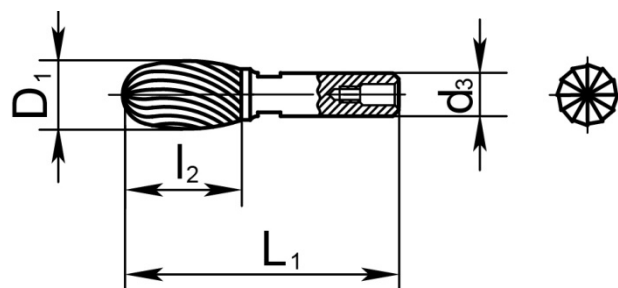


Рисунок 23

Таблица 24.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	20	10	50
14	25	10	55
16	25	10	55
18	25	10	55
20	25	10	55
22	31,5	10	61

Исполнение F

Гиперболическая со сферическим торцом с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

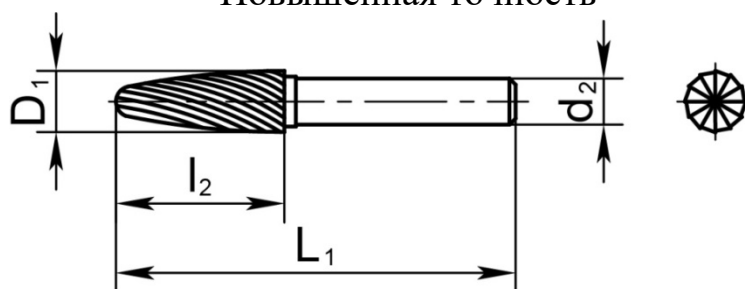


Рисунок 24

Таблица 25.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
5	16	3	51			
6	16	3	51			
6	16	6		61	126	166
8	20	6		65	130	170
8	20	8		65	130	170
10	20	6		65	130	170
10	20	8		65	130	170
12,5	25	6		70	135	175
12,5	25	8		70	135	175
14	25	6		70	135	175
14	25	8		70	135	175
16	30	6		75	140	180
16	30	8		75	140	180
18	30	6		75		
18	30	8		75	140	180

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
20	30	8		75		
22	33	8		78		

Исполнение F1
Гиперболическая со сферическим торцом цельная
Повышенная точность

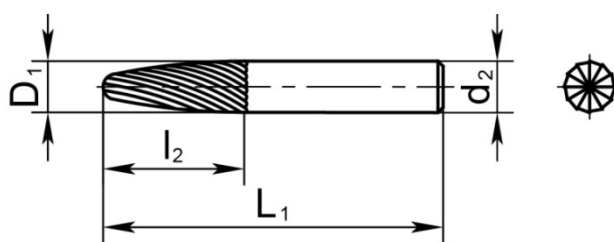


Рисунок 25

Таблица 26.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	13	3	40
4	14	4	40
4	14	4	75
5	16	5	45
5	16	5	75
6	16	6	45
6	16	6	75
8	20	8	53
8	20	8	75

Исполнение F2
Гиперболическая со сферическим торцом сборная
Повышенная точность

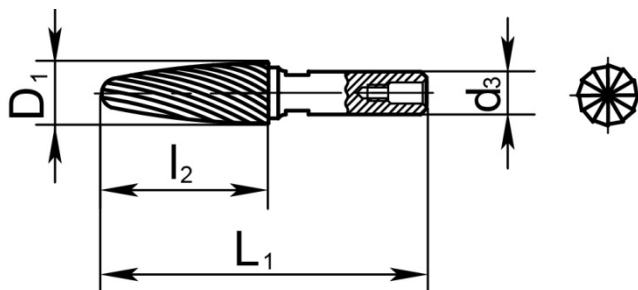


Рисунок 26

Таблица 27.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	25	10	55
14	25	10	55
16	30	10	60
18	30	10	60
20	30	10	60
22	33	10	63

Исполнение G

Гиперболическая с точечным торцом с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

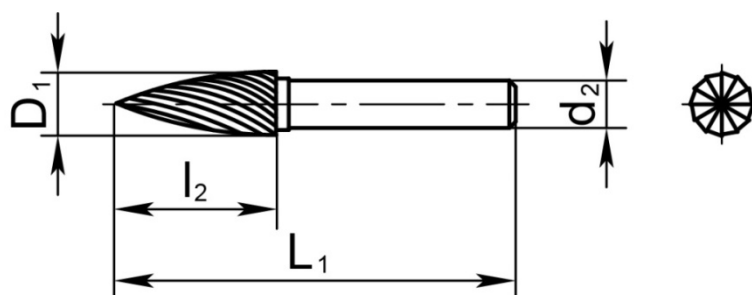


Рисунок 27

Таблица 28.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
5	13	3	48			
6	16	3	51			
6	16	6		61	126	166
8	20	6		65	130	170
8	20	8			130	170
10	20	6			130	170
10	20	8			130	170
12,5	25	6		70	135	175
12,5	25	8		70	135	175
14	25	6		70	135	175
14	25	8		70	135	175
16	30	6		75	140	180
16	30	8		75	140	180
18	30	6		75		
18	30	8		75	140	180

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
20	40	8		85		
22	40	8		85		

Исполнение G1
Гиперболическая с точечным торцом цельная
Повышенная точность

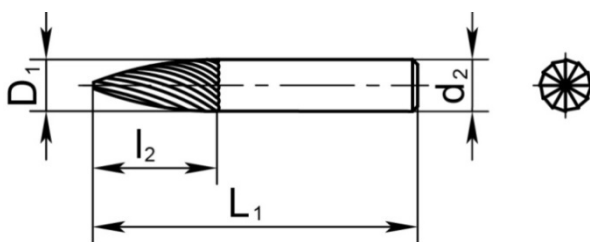


Рисунок 28

Таблица 29.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	8	3	40
3	13	3	40
4	14	4	40
4	14	4	75
5	14	5	45
5	14	5	75
6	16	6	45
6	16	6	75
8	20	8	53
8	20	8	75

Исполнение G2
Гиперболическая с точечным торцом сборная
Повышенная точность

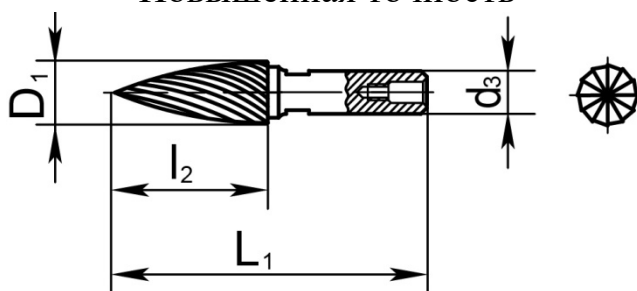


Рисунок 29

Таблица 30.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	25	10	55
14	25	10	55
16	30	10	60
18	30	10	60
20	40	10	70
22	40	10	70

Исполнение Н
 Пламевидная с припаянным хвостовиком
 Повышенная точность

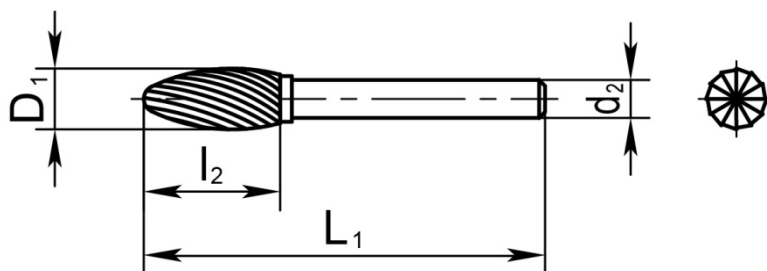


Рисунок 30

Таблица 31.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
5	10	3	45			
6	18	3	55			
6	18	6		75	135	175
8	20	6		65	130	170
8	20	8		75	140	180
10	25	6		70	135	175
10	25	8		70	135	175
12,5	30	6		75	140	180
12,5	30	8		75	140	180
14	30	6		75	140	180
14	30	8		75	140	180
16	35	6		80	145	185
16	35	8		80	145	185
18	40	6		85		
18	40	8		85	150	190
20	40	8		85		
22	40	8		85		

Исполнение Н1
 Пламевидная цельная
 Повышенная точность

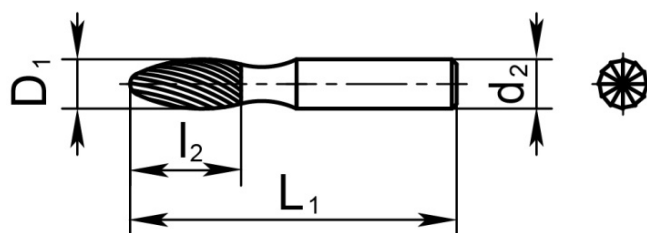


Рисунок 31

Таблица 32.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	7	3	40
4	16	4	40
4	16	4	75
5	16	5	45
5	16	5	75
6	18	6	45
6	18	6	75
8	20	8	53
8	20	8	75

Исполнение Н2
 Пламевидная сборная
 Повышенная точность

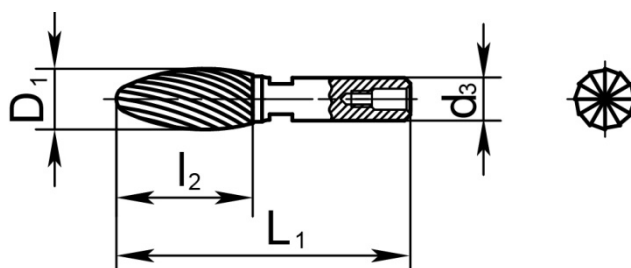


Рисунок 32

Таблица 33.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	30	10	60
14	30	10	60
16	35	10	65
18	40	10	70
20	40	10	70
22	40	10	70

Исполнение J

Коническая 60° с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

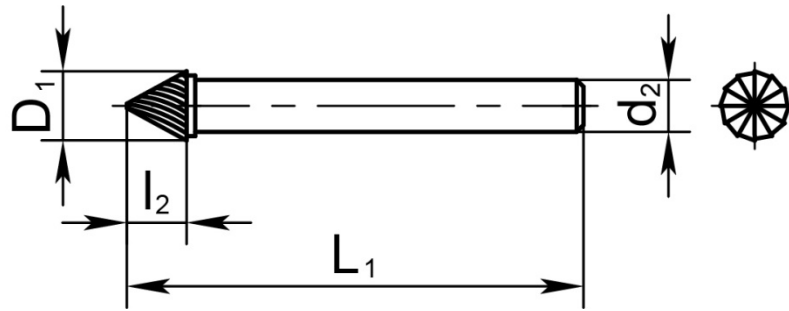


Рисунок 33

Таблица 34.

Размеры, мм					
D1	l2	d2	L1		
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
8	7	6	55		
10	8,7	6	55	120	160
10	8,7	8	55	120	160
12,5	10,8	6	58	123	163
12,5	10,8	8	58	123	163
16	13,8	6	61	126	166
16	13,8	8	61	126	166
20	17,3	8	65		
25	21,7	8	70		

Исполнение J1

Коническая 60° цельная
Повышенная точность

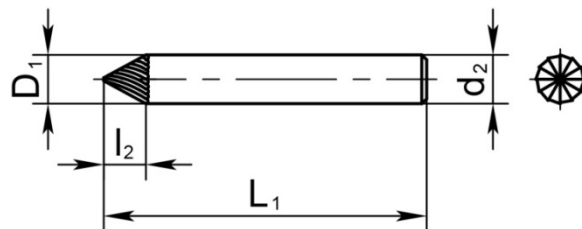


Рисунок 34

Таблица 35.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	2,6	3	40

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
4	3,5	4	40
4	3,5	4	75
6	5,2	6	45
6	5,2	6	75
8	7	8	53
8	7	8	75

Исполнение J2

Коническая 60° сборная
Повышенная точность

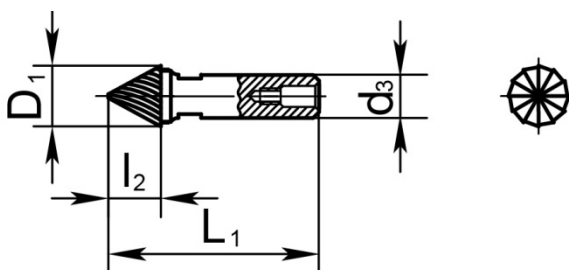


Рисунок 35

Таблица 36.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	10,8	10	42
16	13,8	10	46
20	17,3	10	50
25	21,7	10	55

Исполнение К

Коническая 90° с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

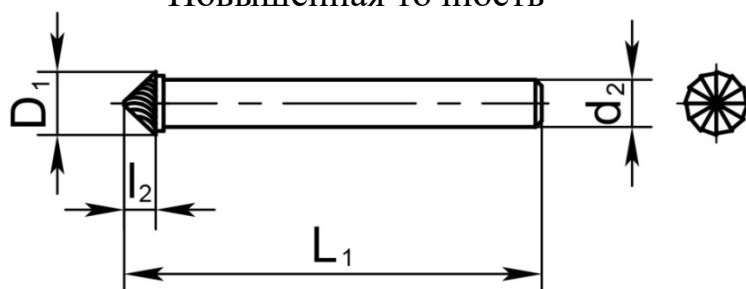


Рисунок 36

Таблица 37.

Размеры, мм					
D1	l2	d2	L1		
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
8	4	6	55		
10	5	6	55	120	160
10	5	8	55	120	160
12,5	6,3	6	57	122	162
12,5	6,3	8	57	122	162
16	8	6	61	126	166
16	8	8	61	126	166
20	10	8	65		
25	12,5	8	62		

Исполнение К1

Коническая 90° цельная
Повышенная точность

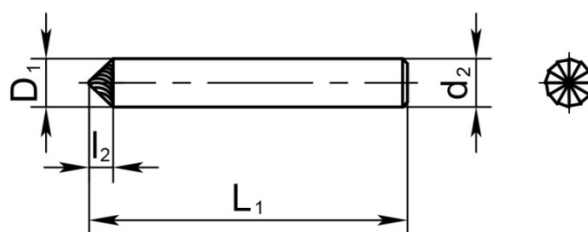


Рисунок 37

Таблица 38.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	1,5	3	40
4	2	4	40
4	2	4	75
6	3	6	45
6	3	6	75
8	4	8	53
8	4	8	75

Исполнение К2

Коническая 90° сборная
Повышенная точность

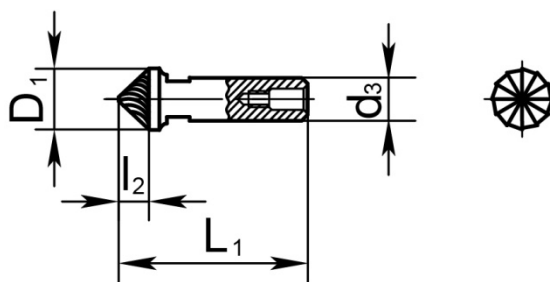


Рисунок 38

Таблица 39.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	6,3	10	43
16	8	10	46
20	10	10	50
25	12,5	10	47

Исполнение L

Сфероконическая с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

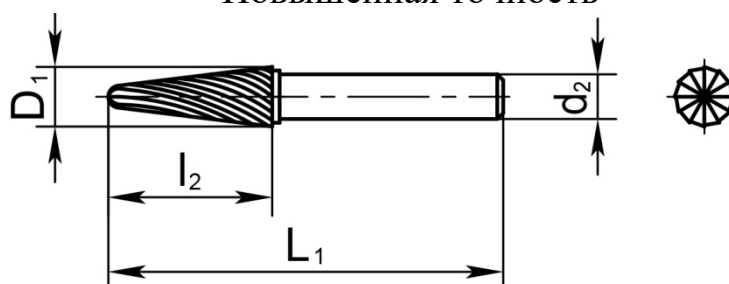


Рисунок 39

Таблица 40.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
5	12	3	47			
6	16	3	51			
6	16	6		61	126	166
8	22	6		67	132	172
8	22	8		67	132	172
10	20	6		65	130	170

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
10	20	8		65	130	170
12,5	25	6		70	135	175
12,5	25	8		70	135	175
14	25	6		70	135	175
14	25	8		70	135	175
16	30	6		75	140	180
16	30	8		75	140	180
18	30	6		75		
18	30	8		75	140	180
20	32	8		77		
22	32	8		77		

Исполнение L1
Сфероконическая цельная
Повышенная точность

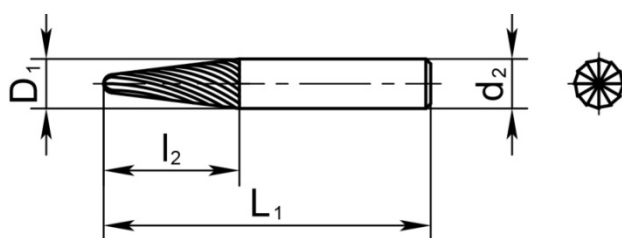


Рисунок 40

Таблица 41.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	10	3	40
3	10	3	75
4	10	4	40
4	10	4	75
5	12	5	45
5	12	5	75
6	16	6	45
6	16	6	75
8	22	8	53
8	22	8	75

Исполнение L2
Сфероконическая сборная
Повышенная точность

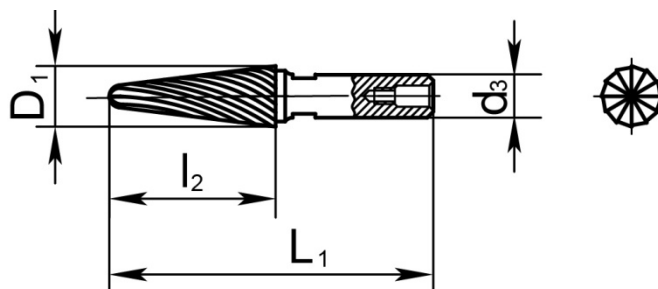


Рисунок 41

Таблица 42.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	25	10	55
14	25	10	55
16	30	10	60
18	30	10	60
20	32	10	62
22	32	10	62

Исполнение XL
Сфероконическая с припаянным хвостовиком
Нормальная точность

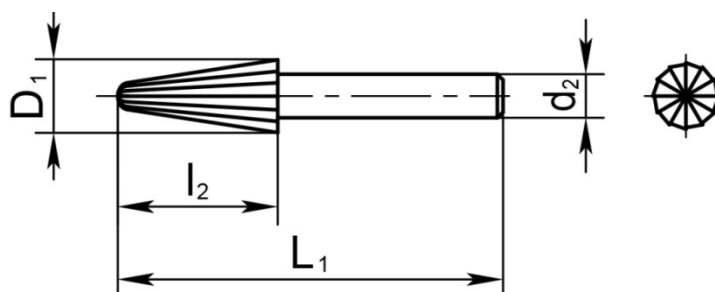


Рисунок 42

Таблица 43.

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 60мм
10	16	6	61	
10	16	8	61	
12,5	20	6	65	
12,5	20	8	65	
14	20	6	65	

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 60мм
14	20	8	65	
16	25	6	70	
16	25	8	70	
18	25	8		85
18	25	10		85
20	31,5	6		91
20	31,5	8		91
20	31,5	10		91
22	31,5	8		91
22	31,5	10		91

Исполнение XL2
Сфероконическая сборная
Нормальная точность

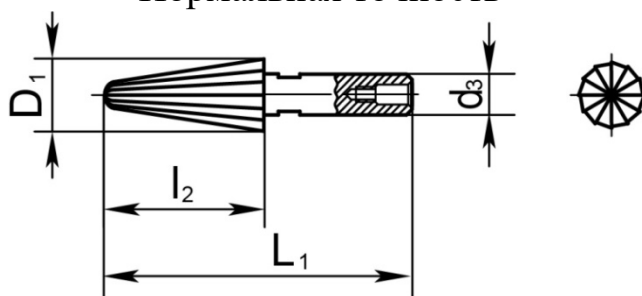


Рисунок 43

Таблица 44.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	20	10	50
14	20	10	50
16	25	10	55
18	25	10	55
20	31,5	10	61
22	31,5	10	61

Исполнение М
Коническая с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

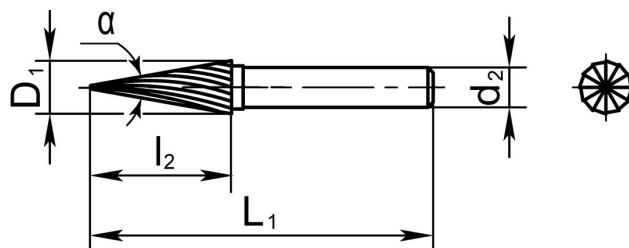


Рисунок 44

Таблица 45.

Размеры							
D1	l2	d2	L1				α^{0*}
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм	Угол при вершине
5	12,7	3	48				20
6	13	3	51				24
6	16	6		61	126	166	20
8	20	6		65	130	170	22
8	20	8		65	130	170	22
10	20	6		65	130	170	27
10	20	8		65	130	170	27
12,5	25	6		70	135	175	26
12,5	25	8		70	135	175	26
14	25	6		70	135	175	28
14	25	8		70	135	175	28
16	25	6		70	135	175	31
16	25	8		70	135	175	31
18	25	6		70			20
18	25	8		70	135	175	20
20	25	8		70			40
22	25	8		70			40

* Возможно изготовление борфрез с углами, отличными от указанных в таблице.

Исполнение М1
Коническая цельная
Повышенная точность

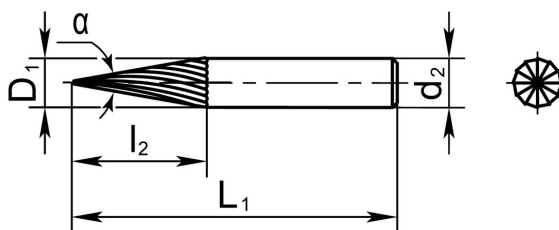


Рисунок 45

Таблица 46.

Размеры				
D1, мм	l2, мм	d2, мм	L1, мм	α^0 *
3	11	3	40	14
3	11	3	75	14
4	9,5	4	40	22
4	9,5	4	75	22
5	12,7	5	45	20
5	12,7	5	75	20
6	16	6	45	20
8	20	8	53	22
8	20	8	75	22

* Возможно изготовление борфрез с углами, отличными от указанных в таблице.

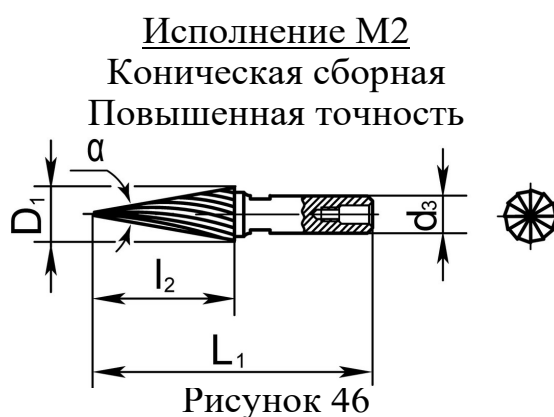


Таблица 47.

Размеры				
D1	l2	d3	L1	α^0 *
12,5	25	10	55	26
14	25	10	55	28
16	25	10	55	31
18	25	10	55	20
20	25	10	55	40
22	25	10	55	40

* Возможно изготовление борфрез с углами, отличными от указанных в таблице.



Таблица 48.

Размеры				
D1, мм	l2, мм	d2, мм	L1, мм	α^0 *
4	8	4	25	10
6	14	6	32	10
8	20	8	40	10

* Возможно изготовление борфрез с углами, отличными от указанных в таблице.

Исполнение N

Коническая в форме обратного конуса с припаянным хвостовиком
Повышенная точность

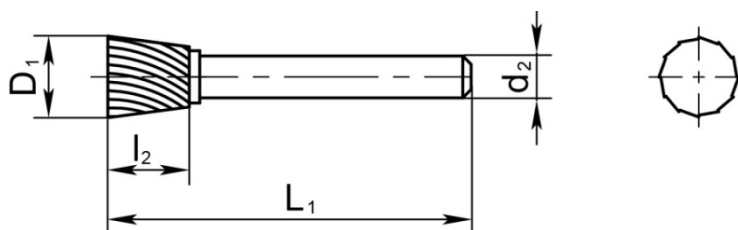


Рисунок 48

Таблица 49.

Размеры, мм						
D1	l2	d2	L1			
			Длина хвостовика 35мм	Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
6	7	3	42			
10	10	6		55	120	160
10	10	8		55	120	160
12,5	12,5	6		57	123	163
12,5	12,5	8		57	123	163
16	16	6		61	126	166
16	16	8		61	126	166
20	20	8		65		

Исполнение N1

Коническая в форме обратного конуса цельная
Повышенная точность

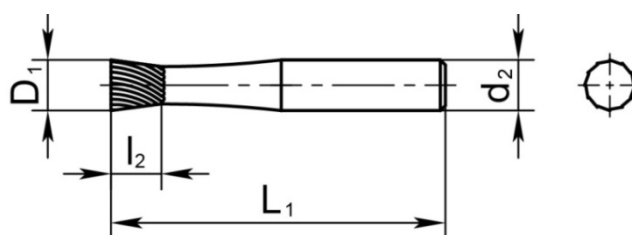


Рисунок 49

Таблица 50.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	7	3	40
5	5	5	45
6	7	6	45
6	7	6	75
8	8	8	53

Исполнение N2
 Коническая в форме обратного конуса сборная
 Повышенная точность

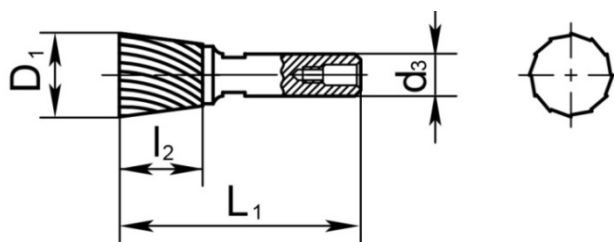


Рисунок 50

Таблица 51.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	12,5	10	42
16	16	10	46
20	20	10	50

Исполнение NT
 Коническая в форме обратного конуса
 с заточенным торцом с припаянным хвостовиком
 Повышенная точность

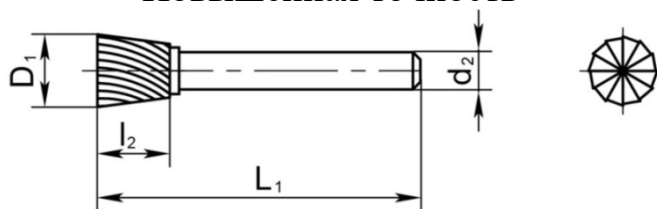


Рисунок 51

Таблица 52.

Размеры, мм					
D1	l2	d2	L1		
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 110мм	Длина хвостовика 150мм
10	10	6	55	120	160
10	10	8	55	120	160
12,5	12,5	6	57	123	163

12,5	12,5	8	57	123	163
16	16	6	61	126	166
16	16	8	61	126	166
20	20	8	65		

Исполнение NT1
 Коническая в форме обратного конуса
 с заточенным торцом цельная
 Повышенная точность

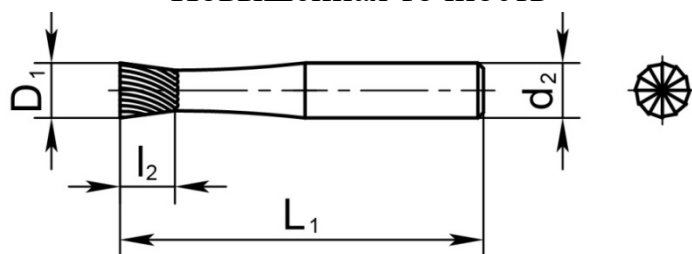


Рисунок 52

Таблица 53.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	7	3	40
5	5	5	45
6	7	6	45
6	7	6	75
8	8	8	53

Исполнение NT2
 Коническая в форме обратного конуса
 с заточенным торцом сборная
 Повышенная точность

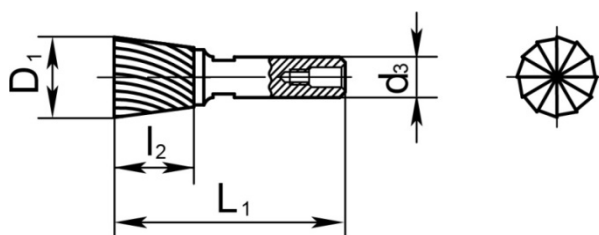


Рисунок 53

Таблица 54.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	12,5	10	42
16	16	10	46
20	20	10	50

Исполнение NR
 Коническая в форме обратного конуса
 радиусная
 Повышенная точность

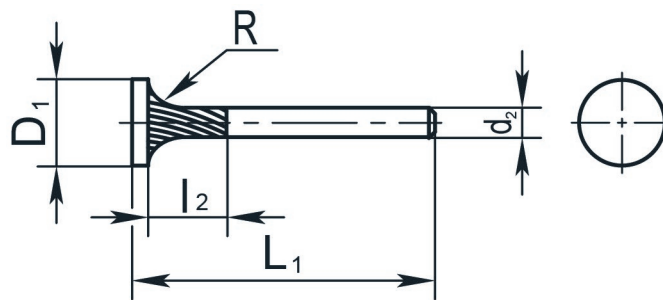


Рисунок 54

Таблица 55.

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	R
6	5	6	65	3
8	5	8	65	3
16	12	8	118	6

Исполнение P1
 Сферогрушевидная цельная
 Повышенная точность

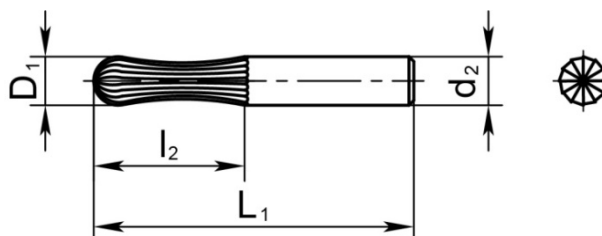


Рисунок 55

Таблица 56.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
3	10	3	40
4	12	4	40
6	20	6	45
8	25	8	53

Исполнение ХР1
Сферогрушевидная цельная
Нормальная точность

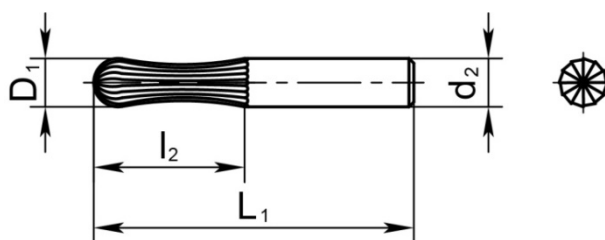


Рисунок 56

Таблица 57.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
4	6,3	4	25
6	12	6	32
8	16	8	40

Исполнение XS
Эллипсоидная с припаянным хвостовиком
Нормальная точность

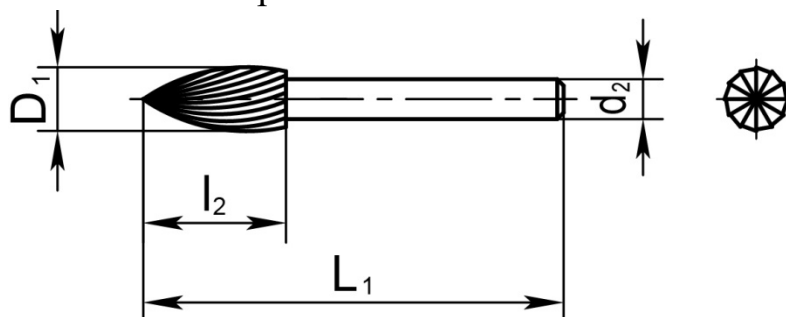


Рисунок 57

Таблица 58.

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 60мм
10	20	6	65	
10	20	8	65	
12,5	25	6	70	
12,5	25	8	70	
14	25	6	70	

Размеры, мм				
D1	l2	d2	L1	
			Длина хвостовика 45мм	Длина хвостовика 60мм
14	25	8	70	
16	31,5	6	76	
16	31,5	8	76	
18	36	8		96
18	36	10		96
20	40	8		100
20	40	10		100
22	40	8		100
22	40	10		100

Исполнение XS1
Эллипсоидная цельная
Нормальная точность

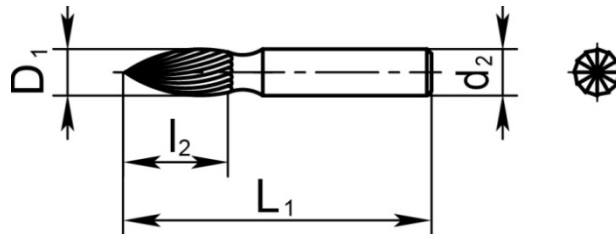


Рисунок 58

Таблица 59.

Размеры, мм			
D1	l2	d2	L1
4	10	4	25
6	16	6	32
8	22,4	8	40

Исполнение XS2
Эллипсоидная сборная
Нормальная точность

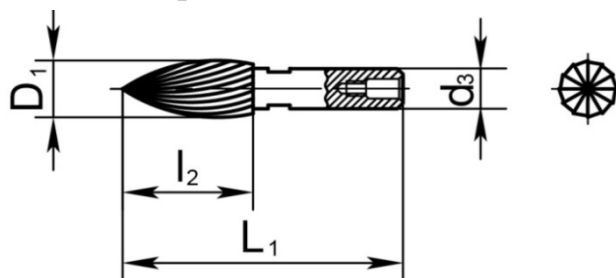


Рисунок 59

Таблица 60.

Размеры, мм			
D1	l2	d3	L1
12,5	25	10	55
14	25	10	55
16	31,5	10	61
18	36	10	66
20	40	10	70
22	40	10	70

1.1.3. Борфрезы изготавливаются праворежущими. Направление винтовой линии борфрез:

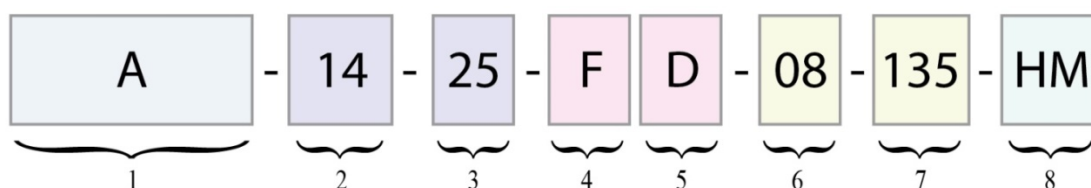
- нормальной точности - левое;
- повышенной точности - правое.

Борфрезы исполнений J и K могут изготавливаться с прямыми канавками.

1.1.4. Возможно изготовление борфрез специальных, с размерами и формами, отличными от указанных в п.1.1.2.

1.2 Обозначения.

1.2.1. Обозначение борфрезы включает восемь символов.



Значения символов:

- 1- исполнение борфрезы по 1.2.2.1;
- 2- диаметр режущей части по 1.2.2.2;
- 3- длина режущей части по 1.2.2.3;
- 4- тип зуба по 1.2.2.4;
- 5- вид заточки по 1.2.2.5;
- 6- диаметр хвостовика по 1.2.2.6;
- 7- общая длина борфрезы по 1.2.2.7;
- 8- износостойкое покрытие по 1.2.2.8.

Пример:

Ссылки							
1	2	3	4	5	6	7	8
XC	- 20	- 31,5	- N		- 08	- 100	
F1	- 06	- 16	- F		- 06	- 75	- HM
A	- 10	- 20	- M	B	- 08	- 65	
D	- 10	- 09	- C	D	- 06	- 119	
L	- 16	- 30	- NF		- 06	- 75	- NM

1.2.2.Символы.

1.2.2.1. Буквенные символы исполнения борфрез (таблица 1). Ссылка 1.

1.2.2.2. Символ диаметра режущей части. Ссылка 2.

Цифровой символ - значение диаметра режущей части в миллиметрах.

Когда символ имеет только одну цифру, перед ним ставится 0 (ноль).

Примеры:

- диаметр режущей части 6 мм - символ 06;
- диаметр режущей части 12,5 мм – символ 12,5.

1.2.2.3. Символ длины режущей части. Ссылка 3.

Цифровой символ - значение длины режущей части в миллиметрах. Когда символ имеет только одну цифру, перед ним ставится 0 (ноль).

Примеры:

- длина режущей части 8 мм - символ 08;
- длина режущей части 31,5 мм - символ 31,5.

1.2.2.4. Символ типа зуба. Ссылка 4.

Буквенный символы, обозначающие типы зубьев, указаны в таблице 61.

Таблица 61

Буквенный символ	Тип зуба	Применение
N	Нормальной точности	Для черновой обработки
C	Крупный	Обработка мягких материалов (бронза, медь, цинк)
M	Средний	Обработка сталей и чугунов (общее применение)
F	Мелкий	Обработка твердых материалов (60...65 HRC)
NF	Заточенный	Обработка алюминия
K	Мелкий усиленный	Обработка при больших ударных и вибрационных нагрузках
Z	Специальный	Специального назначения

1.2.2.5. Символ вида заточки. Ссылка 5.

Буквенные символы, обозначающие виды заточки, указаны в таблице 62.

Таблица 62

Буквенный символ	Вид заточки
B	Со стружкоразделительными канавками
D	Двойная заточка
S	Алмазная заточка

Буквенный символ не ставится, при одинарной заточке, а также если зуб заточенный или борфреза нормальной точности.

1.2.2.6. Символ диаметра хвостовика. Ссылка 6.

Цифровой символ - значение диаметра хвостовика в миллиметрах. Когда символ имеет только одну цифру, перед ним ставится 0 (ноль). Когда борфреза сборная – цифровой символ имеет вид 00 (два нуля).

Примеры:

- диаметр хвостовика 6 мм - символ 06;
- диаметр хвостовика 10мм - символ 10.

1.2.2.7. Символ общей длины фрезы. Ссылка 7.

Цифровой символ представляет собой значение общей длины борфрезы в миллиметрах.

1.2.2.8. Символ износостойкого покрытия. Ссылка 8.

Буквенные символы, обозначающие износостойкие покрытия, указаны в таблице 63.

Таблица 63.

Буквенный символ	Обрабатываемый материал
HM	Твердые материалы (60...65 HRC)
GP	Стали и чугуны (общее применение)
NM	Алюминий и алюминиевые сплавы

При отсутствии износостойкого покрытия буквенный символ не ставится.

1.3 Характеристики

1.3.1. Борфрезы должны изготавливаться из твердого сплава по ГОСТ 3882 (Сплавы твердые спеченные. Марки) в зависимости от области применения.

По заказу потребителя допускается изготовление борфрез из других марок твердого сплава.

1.3.2. Хвостовики борфрез изготавливаются из стали марки 50ХГА по ГОСТ 14959-2016. Допускается изготовление хвостовиков из сталей других марок, с механическими свойствами не ниже, чем у марки 50ХГА.

1.3.3 Твердость хвостовиков борфрез должна быть 40.. 47 HRC. Длина хвостовика с пониженной твердостью до 35 HRC допускается со стороны режущей части на длине 15 - 20 мм.

1.3.4. Качество паяного шва борфрез с припаянным хвостовиком должно обеспечивать прочность соединения и не допускать его разрушения при эксплуатации на рабочих режимах и при испытаниях на прочность.

1.3.5. Конструкция хвостовика под пайку не регламентируется.

1.3.6. Профиль зуба борфрезы нормальной точности обрабатывается до окончательного спекания и заточке не подлежит.

1.3.7. Радиус округления режущих кромок борфрез нормальной точности 0,02...0,04 мм.

1.3.8. Параметры шероховатости поверхностей борфрез по ГОСТ 2789 должны быть, мкм, не более:

- Ra 0,4 - передних и задних поверхностей зубьев борфрез повышенной точности;
- Ra 1,25- поверхности хвостовика борфрез нормальной точности;
- Ra 0,8 - поверхности хвостовика борфрез повышенной точности.

1.3.9. Предельные отклонения размеров борфрез должны быть не более, мм:

- диаметра режущей части:

борфрез нормальной точности диаметром

до 8 мм включительно $\pm 0,5$

св.8 мм $\pm 1,0$;

борфрез повышенной точности

цельных $\pm 0,2$;

с припаянным хвостовиком диаметром

< 18 мм $\pm 0,3$;

≥ 18 мм $\pm 0,5$;

- диаметра хвостовика:

борфрез нормальной точности диаметром

до 8 мм включительно - 0,05;

св.8 мм - 0,07;

борфрез повышенной точности

с припаянным хвостовиком h9;

цельных h 6;

- общей длины $2j_s 16$.

1.3.10 Допуск радиального биения режущих кромок зубьев относительно оси хвостовика должен быть, мм, не более:

0,2 – для борфрез с припаянным хвостовиком и цельных нормальной точности;

0,08 – для борфрез с припаянным хвостовиком повышенной точности;

0,04 – для борфрез цельных повышенной точности.

Возможно изготовление борфрез с допуском радиального биения, мм:

0,01 – для борфрез цельных;

0,02 – для борфрез повышенной точности с припаянным хвостовиком.

1.3.11. Допускается наличие припоя на режущих зубьях борфрез нормальной точности со стороны оправки на длине 5 мм и в виде капель диаметром 1...1,5

мм во впадине зуба.

1.3.12. Для борфрез нормальной точности допускается не более двух выкрашиваний на каждом зубе, расположенных в шахматном порядке, и не более трех выкрашиваний на всей борфрезе, размерами, указанными в таблице 64.

Таблица 64

Диаметр борфрезы	Размер выкрашиваний, не более, мм	
	На каждом зубе	На всей борфрезе
От 4 до 6 включ.	0,1	0,3
Св.6 до 10 включ.	0,2	0,4
Св. 10 до 16 включ.	0,3	0,6
Св. 16	0,4	0,8

При отсутствии выкрашиваний, указанных в таблице 62, допускается на одном зубе выкрашивание, превышающее максимальную величину вдвое.

1.3.13. Средний период стойкости борфрез нормальной точности - 90 мин., повышенной точности - 180 мин. при соблюдении условий, указанных в п.3.5.

1.3.14. Критерием затупления является величина допустимого износа по задней поверхности зубьев борфрез равная 0,5 мм.

1.3.15. Маркировка.

На хвостовиках борфрез с припаянным хвостовиком и на борфрезях цельных должны быть четко нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение борфрезы по п. 1.2.1.

В случае невозможности нанесения маркировки допускается маркировку наносить на этикетке упаковки.

1.3.16. Маркировка потребительской тары и транспортная маркировка - по ГОСТ 18088.

1.3.17. Упаковка - по ГОСТ 18088.

2 Правила приемки

2.1 Приемка борфрез - по ГОСТ 23726.

2.2 Периодические испытания на средний период стойкости проводят один раз в три года не менее, чем на пяти борфрезях любого типоразмера.

Допускается испытания проводить у потребителя.

2.3. Рекомендуемые скорости резания борфрез в зависимости от обрабатываемого материала, типа зуба и вида заточки в м/мин, указаны в таблице 65.

Таблица 65. Рекомендуемые скорости резания борфрез.

Обрабатываемый материал	Тип зуба и вид заточки							
	F	FD	M	MD	C	CD	NF	N
	Рекомендуемая скорость резания, м/мин							
Стали, до 60 HRC			450-600					300-450
Закаленные стали, >60 HRC	350-450		250-350					
Нержавеющие стали			250-350					
Чугуны			450-600					300-450
Алюминиевые сплавы							600-900	
Мягкие материалы (бронза, медь, цинк)					600-900			
Титановые сплавы				300-450				300-450
Пластики					550-900			

2.4. Частота вращения борфрез от 3 000 до 191 000 об/мин.

Рекомендуемые значения частоты вращения (м/мин) борфрез в зависимости от диаметра борфрезы и скорости резания указаны в таблице 66.

Таблица 66. Рекомендуемая частота вращения.

Диаметр борфрезы(мм)	Скорость резания (м/мин)				
	250	350	450	600	900
	Частота вращения (об/мин)				
1,5	53 000	74 500	95 500	127 500	191 000
2	40 000	55 500	71 500	95 500	143 500
3	26 500	37 000	48 000	63 500	95 500
4	20 000	28 000	36 000	48 000	71 500
6	13 500	18 500	24 000	32 000	48 000
8	10 000	14 000	18 000	24 000	36 000
10	8 000	11 000	14 500	19 000	28 500
12	6 500	9 500	12 000	16 000	25 000
16	5 000	7 000	9 000	12 000	18 000
18	4 500	6 000	8 000	10 500	16 000
20	4 000	5 500	7 000	9 500	14 500
22	3 500	5 000	6 500	8 500	13 000
25	3 000	4 500	5 500	7 500	11 500

3. Методы контроля и испытаний

3.1 Внешний вид борфрез контролируется визуально с помощью луп (ГОСТ 25706), микроскопов. Допускается внешний вид борфрез контролировать визуально сравнением с образцами, утвержденными в установленном порядке.

3.2 При контроле размеров борфрез применяют методы и средства измерений, погрешность которых должна быть не более:

- при измерении линейных размеров - значений, указанных в ГОСТ 8.051;
- при измерении угловых размеров - 35% допуска на проверяемый угол;
- при контроле формы и расположения поверхностей - 25% допуска на проверяемый параметр.

3.3 Шероховатость поверхностей борфрез проверяют сравнением с образцами шероховатости по ГОСТ 9378 или образцами-эталоном, имеющими значения параметров шероховатости не более указанных в 1.3.8.

3.4 Контроль биения режущих кромок осуществляется с помощью специального прибора для измерения биения или на инструментальном микроскопе.

3.5 Испытания борфрез на работоспособность и средний период стойкости проводят согласно ГОСТ Р 52780-2007.

Возможно проведение испытаний по следующей методике на оборудовании с пневматическим или электрическим приводами с установленными для них нормами точности и жесткости на следующих режимах резания:

- подача, м/мин - 2 ... 3;
- прижимное усилие, Н:
 - для борфрез повышенной точности – 14,7...58,8,
 - для борфрез нормальной точности – 49...107,8;
- частота вращения, об/мин, выбирается из таблиц 63 и 64.

При испытании борфрез на работоспособность суммарная длина фрезерования, мм, для борфрез диаметрами:

- от 4 до 10 мм включ. – не менее 3000;
- св.10 мм – не менее 10000.

После испытаний борфрез на работоспособность на режущих кромках не должно быть следов притупления, и борфрезы должны быть пригодны для дальнейшей работы.

4. Транспортирование и хранение.

4.1 Транспортирование и хранение - по ГОСТ 18088.