

## Оптимальные режимы для концевых фрез из быстрорежущей стали

1. Сталь, твердость не более 800 Н/мм<sup>2</sup>
2. Сталь, твердость 800-1000 Н/мм<sup>2</sup>, нержавеющая сталь
3. Сталь, твердость 1000–1300 Н/мм<sup>2</sup>, титановые сплавы, жаростойкая сталь, твердость не менее 45 HRC
4. Инструментальная сталь, 12 % С
5. Никелевый сплав
6. Алюминиевый сплав, < 6 % Si
7. Алюминиевый сплав, > 6 % Si

### Двузубые и трехзубые фрезы

№	Vc (м/мин)		Подача, мм/зуб											
	Без покрытия	TiN	D, мм											
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30
1	26	39	0,004	0,011	0,024	0,029	0,040	0,055	0,060	0,070	0,080	0,090	0,110	0,130
2	21	32	0,004	0,011	0,024	0,029	0,040	0,055	0,060	0,070	0,080	0,090	0,110	0,130
3	13	20	0,004	0,011	0,024	0,029	0,040	0,055	0,060	0,070	0,080	0,090	0,110	0,130
4	8	13	0,004	0,011	0,024	0,029	0,040	0,055	0,060	0,070	0,080	0,090	0,110	0,130
5	6	9	0,005	0,012	0,026	0,033	0,045	0,060	0,065	0,075	0,090	0,100	0,120	0,140
6	100	150	0,015	0,030	0,050	0,060	0,080	0,100	0,100	0,100	0,120	0,130	0,140	0,160
7	60	90	0,010	0,025	0,040	0,050	0,065	0,070	0,090	0,090	0,100	0,110	0,125	0,145

### Многозубые фрезы

№	Vc (м/мин)		Подача мм/зуб											
	Без покрытия	TiN	D, мм											
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30
1	26	39	0,002	0,006	0,014	0,032	0,045	0,065	0,090	0,110	0,115	0,090	0,090	0,090
2	21	32	0,002	0,006	0,014	0,032	0,045	0,065	0,090	0,110	0,115	0,090	0,090	0,090
3	13	20	0,002	0,005	0,013	0,028	0,040	0,058	0,080	0,100	0,100	0,085	0,080	0,080
4	8	13	0,002	0,005	0,013	0,028	0,040	0,058	0,080	0,100	0,100	0,085	0,080	0,080
5	6	9	0,003	0,006	0,015	0,030	0,045	0,062	0,090	0,120	0,120	0,110	0,100	0,100
6	100	150	0,010	0,025	0,050	0,070	0,100	0,130	0,130	0,160	0,160	0,180	0,180	0,180
7	50	90	0,010	0,025	0,050	0,070	0,100	0,130	0,130	0,160	0,160	0,180	0,180	0,180

Все рекомендации предварительные и могут меняться в зависимости от оборудования, оснастки, охлаждения, вспомогательного инструмента и других факторов

## Фрезы концевые универсального применения

✓ с открытым центром

✓ с перекрытым центром

**Назначение:** фрезы концевые с цилиндрическим хвостовиком предназначены для фрезерования пазов, карманов, уступов и фрезерования по контуру изделий из цветных металлов, конструкционных, углеродистых и низколегированных сталей, а также инструментальных сталей с пределом прочности до 1000 Н/мм<sup>2</sup>.

### Особенности конструкции

*Геометрия фрез позволяет:*

- ✓ использовать фрезы эффективно при чистовом фрезеровании;
- ✓ иметь высокую эффективность охлаждающей жидкости в зоне резания;
- ✓ иметь постоянную величину задней поверхности по цилиндру при переточках фрез обеспечивать плавность при фрезеровании, что значительно увеличивает стойкость режущих кромок и улучшает качество обрабатываемых поверхностей;
- ✓ эффективно отводить стружку, т. е. исключить основную причину поломки фрез при увеличенных подачах.

Фрезы с перекрывающим торцовым зубом (с перекрытым центром) позволяют наряду с радиальной подачей, осуществлять осевую подачу.

Фрезы длинной серии обеспечивают большую досягаемость при обработке глубоких карманов, пазов, уступов и т. п.

Боковая поводковая грань на хвостовике (формы Weldon) дает возможность жесткого крепления, исключаящего проворот фрез в патроне при работе.

### Технические характеристики

Профиль фрез получен методом вышлифовки, т. е. фрезы имеют оптимальные геометрические параметры, малое осевое и радиальное биение, что существенно повышает стойкость фрез, точность обработки и качество обрабатываемой поверхности.

*Предельные отклонения:*

- диаметра рабочей части js9;
- диаметра хвостовика h8;
- Конуса Морзе AT8.

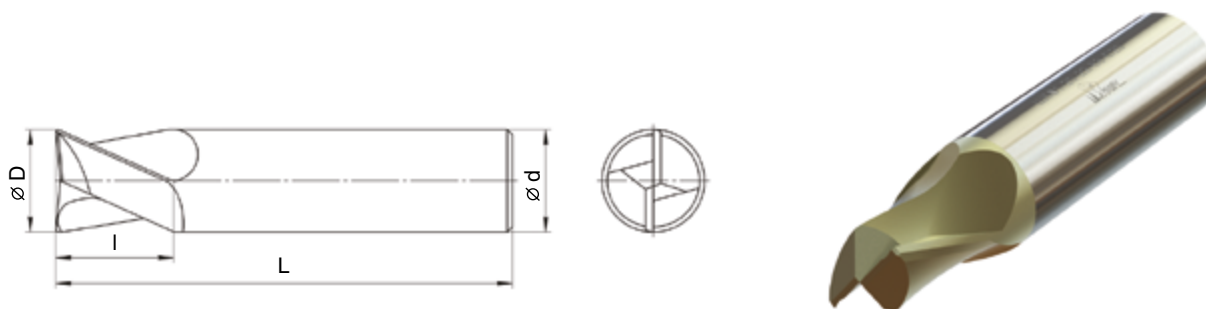
Доступна дополнительная обработка рабочей части. Нанесение на фрезы износостойкого покрытия TiN + ZrN способствует лучшему отводу стружки, предохраняет режущие кромки от высоких температур, а также:

- ✓ увеличения скорости резания;
- ✓ увеличение стойкости фрез.

### Материал инструмента:

Быстрорежущая сталь P6M5, P6M5K5 и др. в соответствии с ГОСТ 19265-73.

**Назначение:** фрезы предназначены для обработки шпоночных пазов по ГОСТ 23360-78 поле допуска обрабатываемого паза N9, P9 в изделиях из стали. Поле допуска на диаметр рабочей части f8 соответствует полю допуска обрабатываемого паза N9; поле допуска на диаметр рабочей части e8 соответствует полю допуска обрабатываемого паза P9. Геометрия торцевой режущей кромки позволяет осуществлять врезное фрезерование

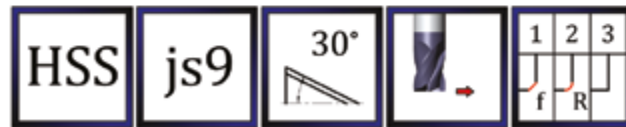
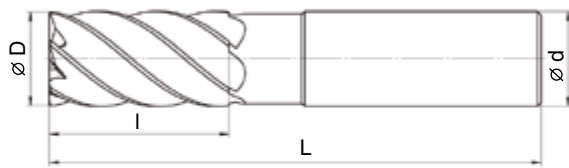


**ФРЕЗЫ КОНЦЕВЫЕ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ**

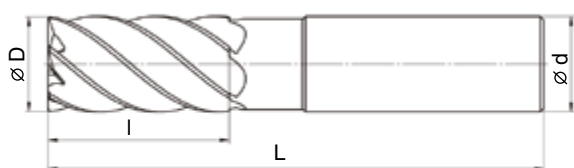
Обозначение	D	l	L	d	z
Ш 501-2-4-36-C2	2	4	36	2	2
Ш 501-2-4-36-C4	2	4	36	4	2
Ш 501-3-5-37-C3	3	5	37	3	2
Ш 501-3-5-37-C4	3	5	37	4	2
Ш 501-4-7-39-C4	4	7	39	4	2
Ш 501-5-8-42-C5	5	8	42	5	2
Ш 501-6-8-52-C6	6	8	52	6	2
Ш 501-7-10-54-C7	7	10	54	7	2
Ш 501-7-10-54-C8	7	10	54	8	2
Ш 501-8-11-55-C8	8	11	55	8	2
Ш 501-10-13-63-C10	10	13	63	10	2
Ш 501-12-16-73-C12	12	16	73	12	2
Ш 501-14-16-73-C12	14	16	73	12	2
Ш 501-14-16-73-C14	14	16	73	14	2
Ш 501-16-19-79-C16	16	19	79	16	2
Ш 501-18-19-79-C16	18	19	79	16	2
Ш 501-18-19-79-C18	18	19	79	18	2
Ш 501-20-22-88-C20	20	22	88	20	2

**Группа применения**

P	M	K	N	S	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



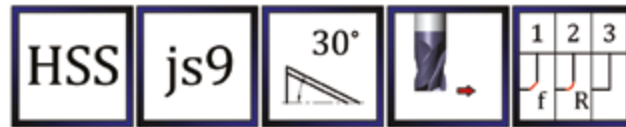
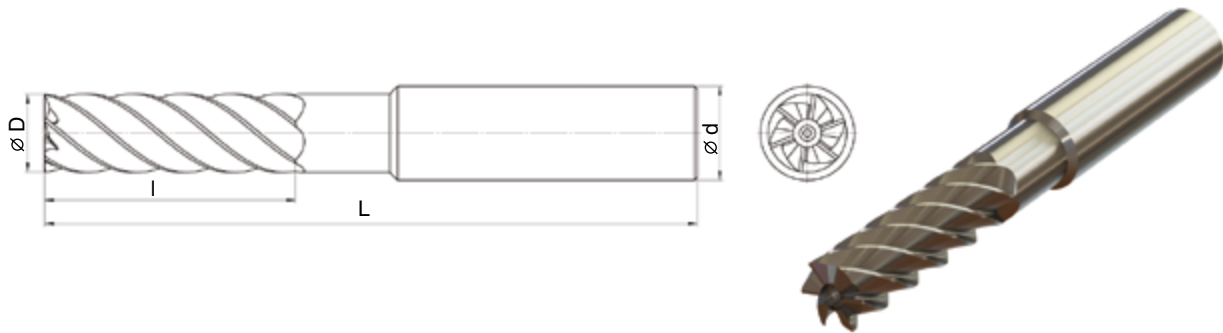
Обозначение	D	l	L	d	z
<b>С нормальным зубом</b>					
У 504-5-13-47-С5	5	13	47	5	4
У 504-6-13-57-С6	6	13	57	6	4
У 504-7-16-60-С8	7	16	60	8	4
У 504-8-19-63-С8	8	19	63	8	4
У 504-9-19-69-С10	9	19	69	10	4
У 504-10-22-72-С10	10	22	72	10	4
У 504-11-22-79-С12	11	22	79	12	4
У 504-12-26-83-С12	12	26	83	12	5
У 504-14-26-83-С12	14	26	83	12	5
У 504-16-32-92-С16	16	32	92	16	5
У 504-18-32-92-С16	18	32	92	16	6
У 504-20-38-104-С20	20	38	104	20	6
У 504-22-38-104-С20	22	38	104	20	6
У 504-25-45-121-С25	25	45	121	25	6
У 504-28-45-121-С25	28	45	121	25	6
<b>С крупным зубом</b>					
У 505-5-13-47-С5	5	13	47	5	3
У 505-6-13-57-С6	6	13	57	6	3
У 505-7-16-60-С8	7	16	60	8	3
У 505-8-19-63-С8	8	19	63	8	3
У 505-9-19-69-С10	9	19	69	10	3
У 505-10-22-72-С10	10	22	72	10	3
У 505-11-22-79-С12	11	22	79	12	3
У 505-12-26-83-С12	12	26	83	12	4
<b>Группа применения</b>					
P	M	K	N	S	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



ФРЕЗЫ КОНЦЕВЫЕ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

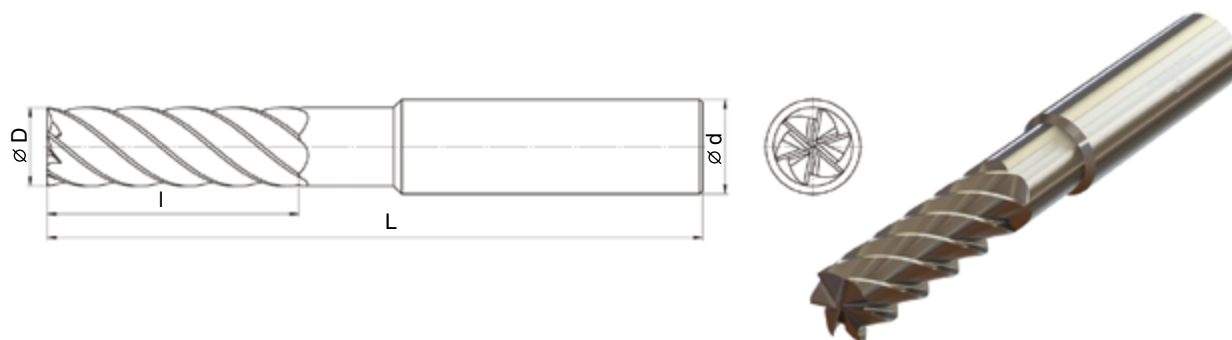
Обозначение	D	l	L	d	z
<b>С нормальным зубом</b>					
У 506-3-8-40-C4	3	8	40	4	4
У 506-4-11-43-C4	4	11	43	4	4
У 506-5-13-47-C5	5	13	47	5	4
У 506-6-13-57-C6	6	13	57	6	4
У 506-7-16-60-C8	7	16	60	8	4
У 506-8-19-63-C8	8	19	63	8	4
У 506-9-19-69-C10	9	19	69	10	4
У 506-10-22-72-C10	10	22	72	10	4
У 506-11-22-79-C12	11	22	79	12	4
У 506-12-26-83-C12	12	26	83	12	5
У 506-14-26-83-C12	14	26	83	12	5
У 506-16-32-92-C16	16	32	92	16	5
У 506-18-32-92-C16	18	32	92	16	6
У 506-20-38-104-C20	20	38	104	20	6
У 506-22-38-104-C20	22	38	104	20	6
У 506-25-45-121-C25	25	45	121	25	6
У 506-28-45-121-C25	28	45	121	25	6
<b>С крупным зубом</b>					
У 507-5-13-47-C5	5	13	47	5	3
У 507-6-13-57-C6	6	13	57	6	3
У 507-7-16-60-C8	7	16	60	8	3
У 507-8-19-63-C8	8	19	63	8	3
У 507-9-19-69-C10	9	19	69	10	3
У 507-10-22-72-C10	10	22	72	10	3
У 507-11-22-79-C12	11	22	79	12	3
У 507-12-26-83-C12	12	26	83	12	4
<b>Группа применения</b>					
P	M	K	N	S	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ФРЕЗЫ концевые универсального применения с усиленным цилиндрическим хвостовиком и открытым центром

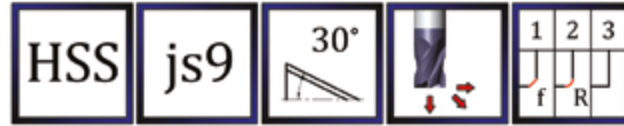
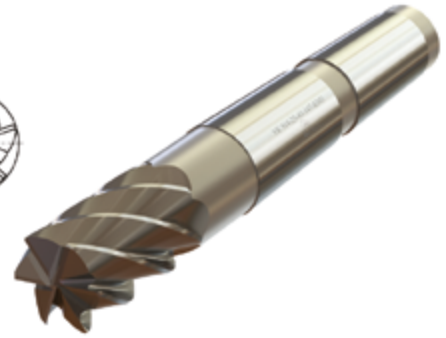
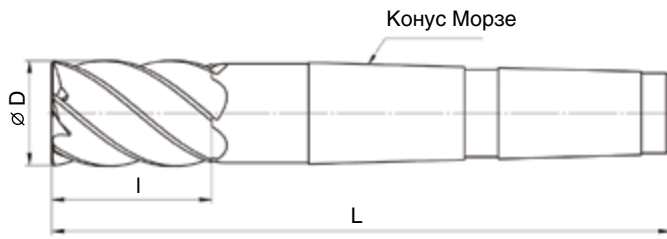


Обозначение	D	l	L	d	z
<b>С нормальным зубом</b>					
УУ 510-4-11-43-C6	4	11	43	6	4
УУ 510-5-13-47-C6	5	13	47	6	4
УУ 510-6-13-57-C8	6	13	57	8	4
УУ 510-7-16-60-C10	7	16	60	10	4
УУ 510-8-19-63-C10	8	19	63	10	4
УУ 510-9-19-69-C12	9	19	69	12	4
УУ 510-10-22-72-C12	10	22	72	12	4
УУ510-11-22-79-C14	11	22	79	14	4
УУ 510-12-26-83-C14	12	26	83	14	5
УУ 510-14-26-83-C16	14	26	83	16	5
УУ 510-16-32-92-C18	16	32	92	18	5
УУ 510-18-32-92-C20	18	32	92	20	6
УУ 510-20-38-104-C22	20	38	104	22	6
УУ 510-22-38-104-C24	22	38	104	24	6
УУ 510-25-45-121-C28	25	45	121	28	6
УУ 510-28-45-121-C30	28	45	121	30	6
<b>С крупным зубом</b>					
УУ 511-5-13-47-C6	5	13	47	6	3
УУ 511-6-13-57-C8	6	13	57	8	3
УУ 511-7-16-60-C10	7	16	60	10	3
УУ 511-8-19-63-C10	8	19	63	10	3
УУ 511-9-19-69-C12	9	19	69	12	3
УУ 511-10-22-72-C12	10	22	72	12	3
УУ 511-11-22-79-C14	11	22	79	14	3
УУ 511-12-26-83-C14	12	26	83	14	4
<b>Группа применения</b>					
<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>H</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ФРЕЗЫ концевые универсального применения с усиленным цилиндрическим хвостовиком и перекрытым центром



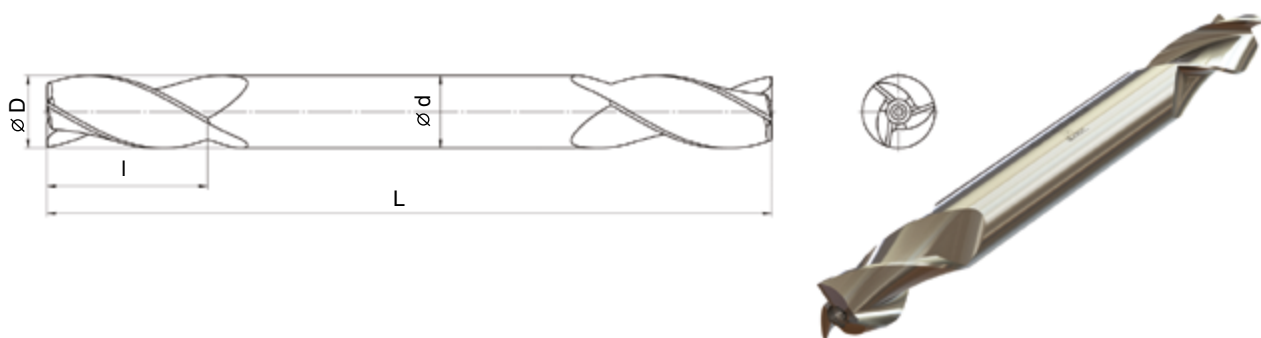
Обозначение	D	l	L	d	z
<b>С нормальным зубом</b>					
УУ 512-4-11-43-C6	4	11	43	6	4
УУ 512-5-13-47-C6	5	13	47	6	4
УУ 512-6-13-57-C8	6	13	57	8	4
УУ 512-7-16-60-C10	7	16	60	10	4
УУ 512-8-19-63-C10	8	19	63	10	4
УУ 512-9-19-69-C12	9	19	69	12	4
УУ 512-10-22-72-C12	10	22	72	12	4
УУ 512-11-22-79-C14	11	22	79	14	4
УУ 512-12-26-83-C14	12	26	83	14	5
УУ 512-14-26-83-C16	14	26	83	16	5
УУ 512-16-32-92-C18	16	32	92	18	5
УУ 512-18-32-92-C20	18	32	92	20	6
УУ 512-20-38-104-C22	20	38	104	22	6
УУ 512-22-38-104-C24	22	38	104	24	6
УУ 512-25-45-121-C28	25	45	121	28	6
УУ 512-28-45-121-C30	28	45	121	30	6
<b>С крупным зубом</b>					
УУ 513-5-13-47-C6	5	13	47	6	3
УУ 513-6-13-57-C8	6	13	57	8	3
УУ 513-7-16-60-C10	7	16	60	10	3
УУ 513-8-19-63-C10	8	19	63	10	3
УУ 513-9-19-69-C12	9	19	69	12	3
УУ 513-10-22-72-C12	10	22	72	12	3
УУ 513-11-22-79-C14	11	22	79	14	3
УУ 513-12-26-83-C14	12	26	83	14	4
<b>Группа применения</b>					
P	M	K	N	S	H
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Обозначение	D	I	L	d	z
<b>С нормальным зубом</b>					
УУ 512-4-11-43-C6	4	11	43	6	4
УУ 512-5-13-47-C6	5	13	47	6	4
УУ 512-6-13-57-C8	6	13	57	8	4
УУ 512-7-16-60-C10	7	16	60	10	4
УУ 512-8-19-63-C10	8	19	63	10	4
УУ 512-9-19-69-C12	9	19	69	12	4
УУ 512-10-22-72-C12	10	22	72	12	4
УУ 512-11-22-79-C14	11	22	79	14	4
УУ 512-12-26-83-C14	12	26	83	14	5
УУ 512-14-26-83-C16	14	26	83	16	5
УУ 512-16-32-92-C18	16	32	92	18	5
УУ 512-18-32-92-C20	18	32	92	20	6
УУ 512-20-38-104-C22	20	38	104	22	6
УУ 512-22-38-104-C24	22	38	104	24	6
УУ 512-25-45-121-C28	25	45	121	28	6
УУ 512-28-45-121-C30	28	45	121	30	6
<b>С крупным зубом</b>					
УУ 513-5-13-47-C6	5	13	47	6	3
УУ 513-6-13-57-C8	6	13	57	8	3
УУ 513-7-16-60-C10	7	16	60	10	3
УУ 513-8-19-63-C10	8	19	63	10	3
УУ 513-9-19-69-C12	9	19	69	12	3
УУ 513-10-22-72-C12	10	22	72	12	3
УУ 513-11-22-79-C14	11	22	79	14	3
УУ 513-12-26-83-C14	12	26	83	14	4
<b>Группа применения</b>					
<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>H</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

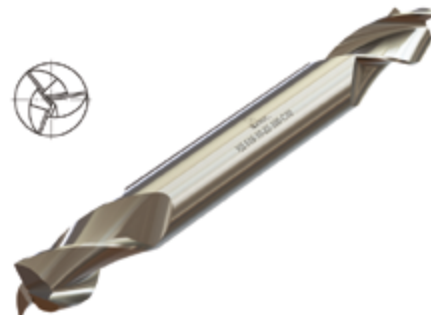
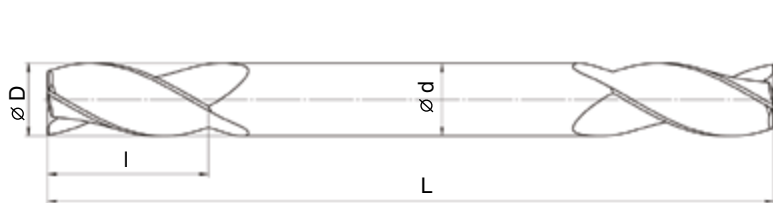


## ФРЕЗЫ концевые универсального применения двухсторонние с цилиндрическим хвостовиком и открытым центром



Обозначение	D	l	L	d	z
<b>С нормальным зубом</b>					
УД 516-4-11-55-C4	4	11	55	4	4
УД 516-5-13-65-C5	5	13	65	5	4
УД 516-6-13-75-C6	6	13	75	6	4
УД 516-7-16-80-C7	7	16	80	7	4
УД 516-8-19-90-C8	8	19	90	8	4
УД 516-9-19-95-C10	9	19	95	10	4
УД 516-10-22-100-C10	10	22	100	10	4
<b>С крупным зубом</b>					
УД 517-5-13-65-C5	5	13	65	5	3
УД 517-6-13-75-C6	6	13	75	6	3
УД 517-7-16-80-C7	7	16	80	7	3
УД 517-8-19-90-C8	8	19	90	8	3
УД 517-9-19-95-C10	9	19	95	10	3
УД 517-10-22-100-C10	10	22	100	10	3
<b>Группа применения</b>					
<b>P</b>	<b>M</b>	<b>K</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>H</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ФРЕЗЫ концевые универсального применения двухсторонние с цилиндрическим хвостовиком и перекрытым центром

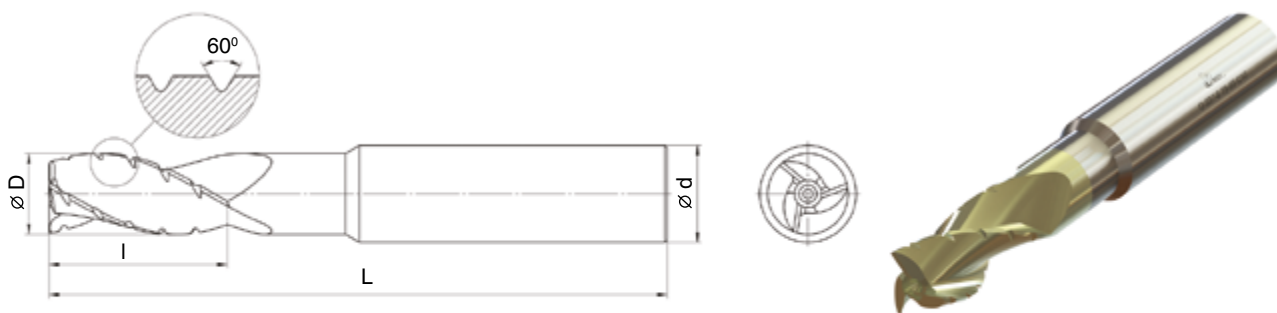


Обозначение	D	l	L	d	z
<b>С нормальным зубом</b>					
УД 518-4-11-55-C4	4	11	55	4	4
УД 518-5-13-65-C5	5	13	65	5	4
УД 518-6-13-75-C6	6	13	75	6	4
УД 518-7-16-80-C7	7	16	80	7	4
УД 518-8-19-90-C8	8	19	90	8	4
УД 518-9-19-95-C10	9	19	95	10	4
УД 518-10-22-100-C10	10	22	100	10	4
<b>С крупным зубом</b>					
УД 517-5-13-65-C5	5	13	65	5	3
УД 517-6-13-75-C6	6	13	75	6	3
УД 517-7-16-80-C7	7	16	80	7	3
УД 517-8-19-90-C8	8	19	90	8	3
УД 517-9-19-95-C10	9	19	95	10	3
УД 517-10-22-100-C10	10	22	100	10	3
<b>Группа применения</b>					
P	M	K	N	S	H
☐	☐	☐	☐	☐	☐

ФРЕЗЫ КОНЦЕВЫЕ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

## ФРЕЗЫ концевые обдирочные с цилиндрическим хвостовиком для черного фрезерования

**Назначение:** фрезы со стружкоразделительными канавками предназначены для высокопроизводительного черного фрезерования изделий из стали



Обозначение	D	l	L	d	z	Обозначение	D	l	L	d	z
Короткая серия						Длинная серия					
O 527-8-19-69-C10	8	19	69	10	3	O 528-8-38-88-C10	8	38	88	10	3
O 527-9-22-72-C10	9	22	72	10	4	O 528-9-45-95-C10	9	45	95	10	4
O 527-10-22-72-C10	10	22	72	10	4	O 528-10-45-95-C10	10	45	95	10	4
O 527-11-26-83-C12	11	26	83	12	4	O 528-11-53-110-C12	11	53	110	12	4
O 527-12-26-83-C12	12	26	83	12	4	O 528-12-53-110-C12	12	53	110	12	4
O 527-13-26-83-012	13	26	83	12	4	O 528-13-53-110-C12	13	53	110	12	4
O 527-14-26-83-C12	14	26	83	12	4	O 528-14-53-110-C12	14	53	110	12	4
O 527-15-32-92-C16	15	32	92	16	4	O 528-15-63-123-C16	15	63	123	16	4
O 527-16-32-92-C16	16	32	92	16	4	O 528-16-63-123-C16	16	63	123	16	4
O 527-17-32-92-C16	17	32	92	16	4	O 528-17-63-123-C16	17	63	123	16	4
O 527-18-32-92-C16	18	32	92	16	4	O 528-18-63-123-C16	18	63	123	16	4
O 527-19-38-104-C20	19	38	104	20	4	O 528-19-75-141-C20	19	75	141	20	4
O 527-20-38-104-C20	20	38	104	20	4	O 528-20-75-141-C20	20	75	141	20	4
O 527-21-38-104-C20	21	38	104	20	4	O 528-21-75-141-C20	21	75	141	20	4
O 527-22-38-104-C20	22	38	104	20	4	O 528-22-75-141-C20	22	75	141	20	4
O 527-23-45-121-C25	23	45	121	25	4	O 528-23-90-166-C25	23	90	166	25	4
O 527-24-45-121-C25	24	45	121	25	4	O 528-24-90-166-C25	24	90	166	25	4
O 527-25-45-121-C25	25	45	121	25	5	O 528-25-90-166-C25	25	90	166	25	5
O 527-26-45-121-C25	26	45	121	25	5	O 528-26-90-166-C25	26	90	166	25	5
O 527-27-45-121-C25	27	45	121	25	5	O 528-27-90-166-C25	27	90	166	25	5
O 527-28-45-121-C25	28	45	121	25	5	O 528-28-90-166-C25	28	90	166	25	5
O 527-29-45-121-C25	29	45	121	25	5	O 528-29-90-166-C25	29	90	166	25	5
O 527-30-53-133-C32	30	53	133	32	5	O 528-30-106-186-C32	30	106	186	32	5
O 527-32-53-133-C32	32	53	133	32	5	O 528-32-106-186-C32	32	106	186	32	5
Группа применения											
P	M	K	N	S	H						
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						