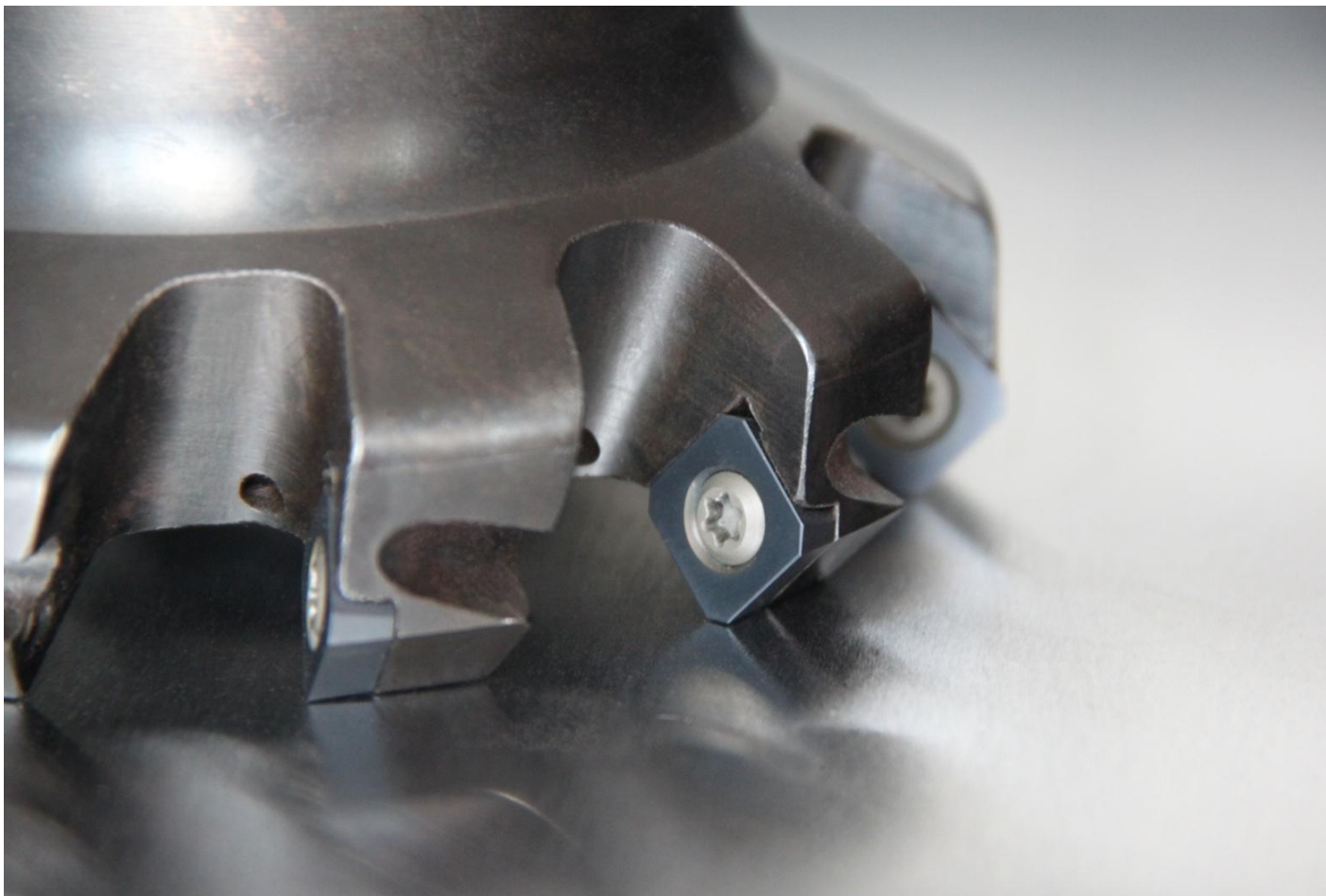


*Инструмент для сверления и  
фрезерования*



*Каталог*

**2014**

## Каталог инструмента для сверления и фрезерования

### Содержание

Система обозначения СМП.....	2
Система обозначения инструмента.....	4
<b>Сверление. Техническая информация.....</b>	<b>5</b>
<b>Сверла с механическим креплением сменных многогранных пластин.....</b>	<b>6</b>
Рекомендуемые режимы резания при обработке сверлами с СМП.....	7
Сверла с прямыми стружечными канавками с подводом СОЖ ГОСТ 27224-88.....	8
Сверла с винтовыми стружечными канавками с подводом СОЖ ГОСТ 27224-88.....	9
Сверла комбинированные с винтовыми стружечными канавками с подводом СОЖ ТУ 3918-016-36293294-2008.....	9
Сверла укороченные повышенной жесткости с СМП для обработки отверстий в рельсах.....	10
<b>Фрезерование. Техническая информация.....</b>	<b>11</b>
<b>Фрезы торцовые с механическим креплением сменных многогранных пластин.....</b>	<b>13</b>
Фрезы торцовые насадные с углом в плане 90° ТУ 3918-006-36293294-2008.....	15
Фрезы торцовые насадные для тяжелой обработки с углом в плане 75° ТУ 3918-015-36293294-2008.....	16
Фрезы торцовые для особо тяжелых работ. Угол в плане 75°.....	17
Фрезы торцовые насадные с углом в плане 75° ТУ 3918-006-36293294-2008.....	18
Фрезы торцовые насадные с увеличенными положительными углами. Угол в плане 45° ТУ 3918-010-36293294-2008.....	19
Фрезы торцовые насадные для снятия фасок ТУ 3918-010-36293294-2008.....	20
Фрезы торцово-цилиндрические ТУ 3918-017-36293294-2008.....	21
<b>Фрезы концевые с механическим креплением сменных многогранных пластин.....</b>	<b>22</b>
Фрезы концевые с винтовым расположением пластин ТУ 3918-005-36293294-2008.....	24
Фрезы концевые однорядные с механическим креплением твердосплавных пластин ТУ 3918-013-36293294-2008.....	27
Концевые фрезы-сверла ТУ 3918-012-36293294-2008.....	28
Фрезы концевые для снятия фасок ТУ 3918-008-36293294-2008.....	29

# Система обозначения



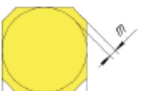


1 Форма пластины			
A	B	C	D
E	H	K	L
M	O	P	R
S	T	V	W

2 Задний угол	
A	B
C	D
E	F
G	N
	Специальный
P	O

4 Исполнение	
N	R
F	A
M	G
W	T
	Специальный
Q	X

Система ISO	1	2	3	4
	S	E	H	W
	C	N	M	G

Обозначение	3 Допуск					
	Допуск(мм)			Допуск(дюймы)		
	$m (\pm)$	$s (\pm)$	$d = LC (\pm)$	$m (\pm)$	$s (\pm)$	$d = LC (\pm)$
A	0,005	0,025	0,025	0,0002	0,001	0,0010
F	0,005	0,025	0,010	0,0002	0,001	0,0005
C	0,010	0,025	0,025	0,0005	0,001	0,0010
H	0,010	0,025	0,010	0,0005	0,001	0,0005
E	0,025	0,025	0,025	0,0010	0,001	0,0010
G	0,025	0,100	0,025	0,0010	0,005	0,0010
J	0,005	0,025	0,05 - 0,10	0,0002	0,001	0,002 - 0,005
K	0,010	0,025	0,05 - 0,10	0,0005	0,001	0,002 - 0,005
L	0,025	0,025	0,05 - 0,10	0,0010	0,001	0,002 - 0,005
M	0,08 - 0,10	0,100	0,05 - 0,10	0,003 - 0,007	0,005	0,002 - 0,005
N	0,08 - 0,10	0,025	0,05 - 0,10	0,003 - 0,007	0,001	0,002 - 0,005
U	0,05 - 0,30	0,100	0,08 - 0,25	0,005 - 0,015	0,005	0,003 - 0,010

# МНОГОГРАННЫХ ПЛАСТИН

5		Длина режущей кромки						
d = I.C.	R	S	T	C	D	V	W	
мм	дюйм							
3,97	5/32"			06				
5,00	-	05						
5,56	7/32"			09				03
6,00	-	06						
6,35	1/4"			11	06	07		04
8,00	-	08						
9,525	3/8"	09	09	16	09	11	16	06
10,1	-	10						
12,2	-	12						
12,7	1/2"	12	12	22	12	15		08
15,875	5/8"	15	15	27	16			
16,0	-	16						
19,05	3/4"	19	19	33	19			
20,0	-	20						
25,0	-	25						
25,4	1"	25	25		25			
31,75	1 1/4"	31						
32,0	-	32						

7		Радиус при вершине			
Главный угол в плане	Задний угол зачистной фаски	Обозн	$r_{\Sigma}$ мм		
		00	0		
		02	0,2		
		04	0,4		
		08	0,8		
		12	1,2		
		16	1,6		
		24	2,4		
		32	3,2		
		Круглые пластины			
		Обозн	$\gamma_r$	Обозн	$\alpha'_r$
A	45°	A	3°		
D	60°	B	5°		
E	75°	C	7°		
F	85°	D	15°		
P	90°	E	20°		
Z	специальный	F	25°		
		G	30°		
		N	0°		
		P	11°		
		Z	специальный		
d = I.C.	Обозн				
Дюйм	00				
мм	100				

5	6	7	8	9	10	11
12	04	AF	T	N		
12	04	08	T		010	20

6		Толщина	

Обозн	S	
	мм	дюйм
01	1,59	1/16"
11	1,98	5/64"
02	2,38	3/32"
03	3,18	1/8"
13	3,97	5/32"
04	4,76	3/16"
05	5,56	7/32"
06	6,35	1/4"
07	7,94	5/16"
09	9,52	3/8"

8				Исполнение режущей кромки	
	острая кромка		закругленная кромка		закругленная кромка с фаской
	кромка с фаской		кромка с двойной фаской		закругленная кромка с двойной фаской

10		Ширина фаски	
	$b_{pr}$	мм	
	010	$b_{pr} = 0,10$	
	025	$b_{pr} = 0,25$	
	070	$b_{pr} = 0,70$	
	150	$b_{pr} = 1,50$	
	200	$b_{pr} = 2,00$	
	Дюймы		
	03	$b_{pr} = 0,003$	
	08	$b_{pr} = 0,008$	
	30	$b_{pr} = 0,030$	
	60	$b_{pr} = 0,060$	
	80	$b_{pr} = 0,080$	

9		Направление резания	
R			
L			
N			

11		Угол фаски	
	$\gamma_r$	15° $\gamma_r = 15°$	20° $\gamma_r = 20°$

# Система обозначения инструмента

## Фрезы торцовые насадные; фрезы концевые

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
2	10	-	063	90	A	R	5	ZD	15	

1. Тип режущего инструмента:
  - 1 - сверла
  - 2 - насадные торцовые фрезы
  - 3 - концевые фрезы
  - 4 - насадные дисковые фрезы.
2. № чертежа.
3. Номинальный диаметр режущей части, мм.
4. Главный угол в плане режущей части в градусах:  
90 - 90°, 45 - 45°, 75 - 75° и т.д.;  
00 - для круглых СМП.
5. Форма крепежной части инструмента (см. стр 14, 23).
6. Направление резания:  
R – праворежущее исполнение  
L – леворежущее исполнение
7. Число эффективных режущих зубьев, используемое при расчете подачи.
8. Форма и задний угол режущей пластины.
9. Длина главной режущей кромки основной пластины.
10. Длина режущей части для концевых фрез.

## Сверла

1	2		3		4		5			
1	10	-	16.0	-	25	-	92			

1. Тип режущего инструмента.
2. № чертежа.
3. Номинальный диаметр режущей части, мм.
4. Диаметр хвостовика.
5. Глубина сверления.

**Обработка отверстий сверлами со сменными многогранными пластинами (СМП)**

Сверление сверлами со сменными многогранными пластинами - наиболее производительный и самый экономичный способ получения отверстий диаметром от 22 до 41 мм. Эффективность данного метода объясняется в первую очередь снижением трудоемкости сверления. По сравнению со сверлами из быстрорежущей стали, машинное время сокращается от 2 до 10 раз. Стойкость сменных пластин очень высока, так как они изготавливаются из современных марок твердых сплавов с износостойкими покрытиями. Легко решается проблема обработки материалов с повышенной твердостью и труднообрабатываемых высоколегированных сталей. Дополнительному повышению производительности способствует возможность установить в центральное гнездо пластину из высокопрочного сплава, а в периферийное гнездо из износостойкого сплава, допускающего высокие скорости резания. Использование сверл со сменными неперетачиваемыми пластинами позволяет полностью отказаться от дорогостоящей переточки. Замена пластин может быть произведена менее чем за минуту, даже без снятия сверла со станка.

Сверла обеспечивают сверление сквозных и глухих отверстий в сплошном металле. Существуют конструкции сверл, рассчитанные на глубину сверления 3-5 диаметров. Шероховатость поверхности отверстий Ra1,25-Ra3,2 в зависимости от условий обработки. Ширина поля допуска составляет около 0,4 мм без настройки на размер и может быть сокращена до 0,03 мм с помощью предварительной настройки за счет смещения оси сверла от оси вращения.

Смещение сверла от оси вращения в сторону периферийной пластины позволяет получить отверстие в сплошном металле несколько большего диаметра, чем номинальный диаметр сверла. Максимальная величина смещения зависит от диаметра и конструкции сверла и обычно составляет от 0,5 до 3,5 мм, что соответствует увеличению диаметра на 1-7 мм от номинала. Такое смещение легче всего обеспечить, когда сверло неподвижно, например, установлено в резцедержателе токарного станка. В этом случае сверло может использоваться еще и как расточной резец, дополнительно увеличивая диаметр отверстия последующими проходами. Для смещения сверла при использовании на сверлильных, фрезерных и расточных станках применяются специальные регулируемые патроны.

Установка сверла через регулируемый патрон всегда оправдана, так как можно сверлить одним сверлом отверстия разных диаметров, тем самым, сократив номенклатуру используемых сверл. Можно использовать регулируемый патрон и для точной настройки на необходимый размер. В том случае, поля допуска отверстий, получаемых сборными сверлами наиболее прогрессивных конструкций составляет 0,05-0,07 мм с учетом замены пластин. Одним комплектом пластин можно достичь точности отверстий 0,03-0,04 мм, при условии предварительной настройки на размер.

Сверла с неперетачиваемыми пластинами не могут быть использованы при работе с кондуктором. Предпочтительный тип оборудования: фрезерные, расточные станки и обрабатывающие центры, т.е. станки, обеспечивающие жесткое и точное позиционирование сверла за счет подачи исполнительных органов. В большинстве конструкций сборных сверл используются пластины типа W (ломаный трехгранник) с углом при вершине 80° или 84°. Пластины могут устанавливаться в различные корпуса сверл.

При работе сверла образуется большое количество стружки, для удаления которой обычно используется подача СОЖ непосредственно в зону резания. СОЖ нужна именно для удаления стружки, а не для охлаждения. Наиболее современные сверла имеют винтовые стружечные канавки, дополнительно облегчающие стружкоотвод. Стойкость пластин и производительность сверления сильно зависят от геометрических параметров и качества изготовления корпуса.

## Сверла с механическим креплением сменных многогранных пластин (сверла с СМП)

Сверла со СМП, в том числе, с многослойным износостойким покрытием предназначены для сверления отверстий на станках с ЧПУ, автоматических линиях и агрегатных станках, удовлетворяющих установленным для них нормам точности и жесткости, с мощностью привода 7...30 кВт. Радиальная жесткость системы "станок-приспособление-инструмент-деталь" должна быть не менее 8000... 15000 Н/мм в зависимости от диаметра сверла.

Сверла выпускаются с цилиндрическими и коническими хвостовиками, могут иметь внутренний подвод смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) и оснащены двумя пластинами, фиксируемыми винтами.

При установке сверл на станке с применением специальных переходных патронов и устройств для подвода СОЖ возможны следующие конструктивные варианты:

- вращающееся сверло - подвод СОЖ осуществляется через специальное съемное кольцо;
- невращающееся сверло - подвод СОЖ осуществляется через ниппель.

Применение сверл со СМП позволяет получать отверстия не только номинального размера, но и производить растачивание при радиальном смещении сверла, а также зенкерование. Большим преимуществом использования сверл со СМП является возможность сверления при засверловке по косой, выпуклой или вогнутой поверхностям. При использовании сверл со СМП производительность возрастает в 2...2,5 раза по сравнению со стандартными сверлами из быстрорежущей стали.

В качестве смазочно-охлаждающей жидкости применяется 5% раствор в воде эмульсола (ГОСТ 1975-75) с расходом 20.60 л/мин и давлением 0,2 МПа. СОЖ в виде струй отражается от дна отверстия, охлаждает режущие кромки и транспортирует стружку по стружечным канавкам.

**Материал пластины:** твердый сплав групп применения P30, P40, K10, K30 ISO 513-75.

**Крепление режущих пластин:** твердосплавные пластины крепятся винтами.

**Внимание:** замену и поворот пластин осуществлять в нерабочем состоянии, при этом, предварительно тщательно очищать посадочное гнездо пластины от стружки и металлической пыли. В период эксплуатации периодически проверять затяжку винтов.

## Рекомендуемые режимы резания при обработке сверлами с СМП

Материал	Прочность, Н/мм <sup>2</sup>	Твердый сплав групп применения	Диаметр сверла, мм	Подача Sz, мм/зуб	Скорость резания V, м/мин при обработке в условиях:	
					тяжелых	нормальных
Низколегированные стали	150-260	P20, P30, P40	12,7-25	0,05-0,12	100-140	150-200
			26-30	0,10-0,15	110-150	160-250
			31-60	0,11-0,18	115-150	170-240
	220-240		12,7-25	0,05-0,14	80-100	110-130
			26-30	0,10-0,18		
			31-60	0,10-0,20		
Высоколегированные стали	150-250		12,7-25	0,04-0,14	100-130	130-220
			26-30	0,08-0,16		
			31-60	0,10-0,20		
	250-450		12,7-25	0,05-0,15	70-95	100-170
			26-30	0,10-0,16		
			31-60	0,11-0,20		
Коррозионностойкие ферритно- мартенситные стали	150-270	12,7-25	0,04-0,14	100-140	160-220	
		26-30	0,08-0,18			
		31-60	0,10-0,20			
Серый чугун	150-220	K10, K30	12,7-25	0,10-0,18	130-180	200-260
			26-30	0,14-0,20		
			31-60	0,11-0,22		
	200-300		12,7-25	0,08-0,14	80-110	120-210
			26-30	0,12-0,18		
			31-60	0,14-0,22		

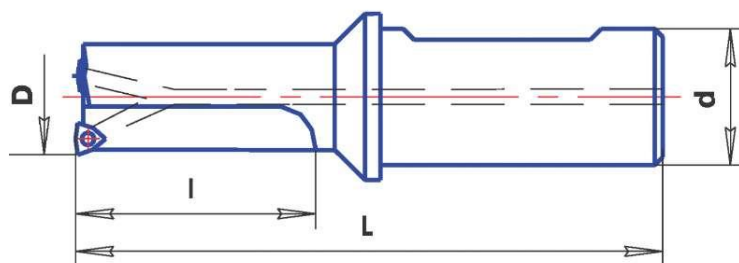


## Сверла с прямыми стружечными канавками с подводом СОЖ

ГОСТ 27224-88

**Назначение:** предназначены для сверления отверстий глубиной до двух диаметров (2D).

Ø 25...41мм



Обозначение	D мм	L мм	l мм	d мм	Пластина режущая, винт
111-25-32-050	25	144	75	32	WCMX050308, винт М3
111-26-32-052	26				
111-27-32-054	27				
111-28-32-056	28				
111-29-32-058	29				
111-30-32-060	30				
112-31-32-062	31	160	95	32	WCMX06Т308, винт М3,5
112-32-32-064	32				
112-34-32-066	33				
112-35-32-068	34				
112-37-32-070	35				
112-38-32-072	36				
112-33-32-74	37	175	110	32	WCMX06Т308, винт М3,5
112-36-32-076	38				
112-39-32-078	39	175	110	32	WCMX06Т308, винт М3,5
112-40-32-080	40				
112-41-32-082	41				

## Сверла с винтовыми стружечными канавками с подводом СОЖ

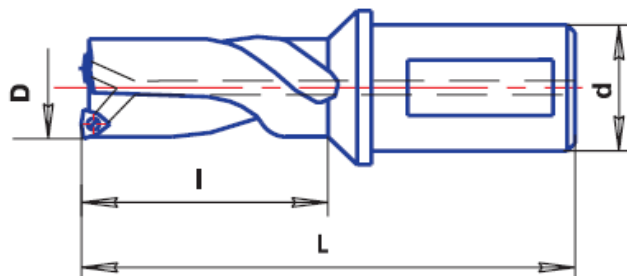
ГОСТ 27224-88

**Назначение:** предназначены для сверления отверстий глубиной до трех диаметров (3D)

Ø 26...36мм



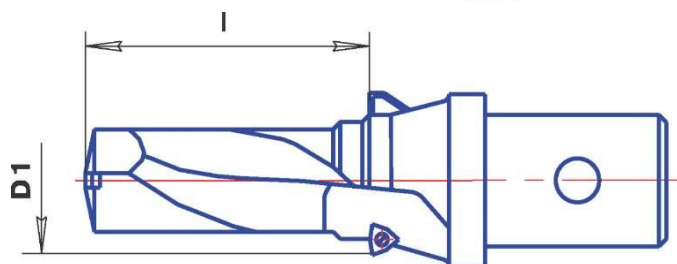
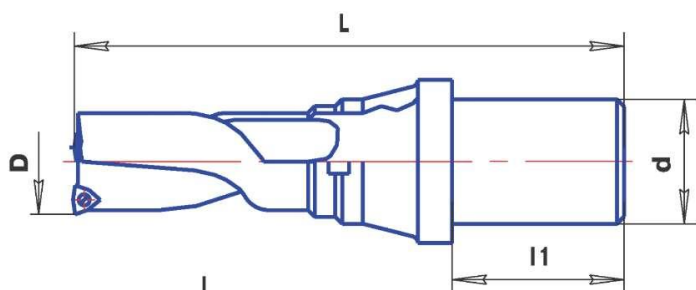
Обозначение	D мм	L мм	l мм	d мм	Пластина режущая, винт
123-26-32-078	26	170	85	32	WCMX050308, винт М3
123-28-32-084	28	170	85		
123-30-32-090	30	185	100		
124-32-32-096	32	185	100		WCMX06Т308, винт М3,5
124-34-32-102	34	203	118		
124-36-32-108	36	203	118		



## Сверла комбинированные с винтовыми стружечными канавками с подводом СОЖ

ТУ 3918-016-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для сверления ступенчатых отверстий, и для сверления отверстий и одновременного снятия фасок.



Обозначение	D мм	D1 мм	L мм	I мм	l1 мм	d мм	Пластина режущая		Винт крепежный
							Обозначение	Кол	
130-25.2-28-57	25,2	29	125	57	31	28	WCMX050308	3	М3
130-25.2-28-71			139	71					
131-28.2-28-64	28,2	31,3	136	64,3					

## Сверла укороченные повышенной жесткости с СМП для обработки отверстий в рельсах

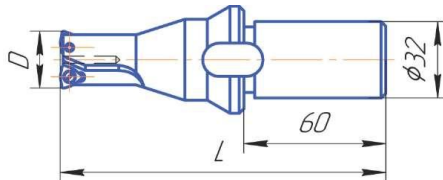
*ТУ3912-001 -36293294-2006*

**Назначение:** предназначены для сверления отверстий в объемно-закаленных железнодорожных рельсах на переносных рельсосверлильных станках в стационарных и полевых условиях

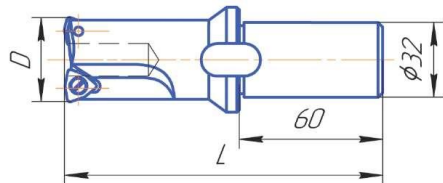


**Для переносных станков типа СТР-1; СТР-2;  
3023;3028**

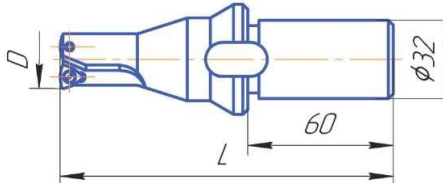
420



422



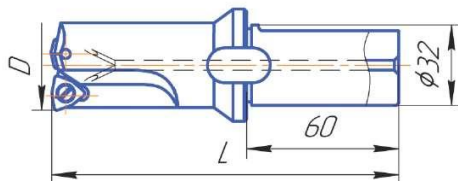
459



Обозначение	D мм	L мм	Пластина режущая, винт
420-36	36	135	WCMX06T30 8 винт М3,5x10
422-22	22	135	WCMX050308 винт М3x8
459-22	22	135	WCMX050308 винт М3x8
424-36	36	137	WCMX06T30 8 винт М3,5x10
315-36	36	195	WCMX06T30 8 винт М3x8
330-22	22	195	WCMX050308 винт М3x8

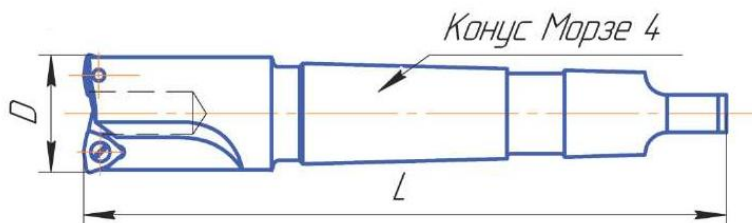
**Для стационарных станков типа МП6-1515 с подводом СОЖ**

424



**Для переносных станков типа РСМ-1М**

315, 330



# ФРЕЗЕРОВАНИЕ

# Техническая информация

Рекомендуемая  
последовательность действий

Основные факторы,  
влияющие на выбор

## 1. Выбор фрезы:

- конструкция корпуса
- способ крепления пластин
- геометрия резания

## 2. Выбор схемы фрезерования и размера фрезы

## 3. Выбор пластин и режимов обработки:

- марка твердого сплава
- выбор подачи
- выбор скорости

Смотрите таблицы стр. 13, 22

- Вид обработки
- Свойства обрабатываемого материала
- Точность обработки
- Требования по шероховатости поверхности
- Возможности оборудования
  
- Размеры детали
- Особенности обрабатываемого материала
  
- Размер посадочного места под пластины
- Способ крепления пластины
- Свойства обрабатываемого материала
- Вид обработки
- Условия обработки
  
- Прочность пластин
- Свойства обрабатываемого материала
- Требования по шероховатости поверхности
- Марка твердого сплава пластин
- Требуемый период стойкости пластин

## 1. Выбор фрезы

*Рекомендации по выбору корпуса фрезы*

Биение режущих кромок фрезы не должно превышать 0,08 мм в любом направлении. В противном случае невозможно добиться нормативной стойкости пластин, их равномерного износа и качества обработки. Указанный допуск обеспечивается точностью исполнения корпуса фрезы системой крепления пластин и должен соблюдаться после установки фрезы через оправку в шпиндель станка.

*Рекомендации по выбору способа крепления режущих пластин*

1. Фрезы с креплением пластин винтами удобны в использовании, отличаются высокой точностью базирования и надежностью крепления пластин оптимальной позитивной геометрией. Они допускают широкий диапазон подач на зуб. Основное требование - точность изготовления корпуса и высокое качество крепежных винтов.

2. Для работы в неблагоприятных условиях целесообразно применять фрезы с установкой пластин с клиньями. В случае поломки пластин поврежденные клинья могут быть легко заменены. Таким образом, работоспособность и точность корпуса, как наиболее дорогостоящей детали, сохраняется длительное время.

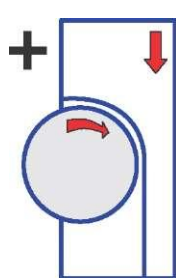
*Выбор геометрии резания*

1. Фрезы с увеличенными положительными передними углами обладают высокой производительностью, при этом они создают низкие удельные силы резания и отличаются мягкостью работы даже по прерывистым поверхностям. Они пригодны для обработки любых материалов. Повышают эффективность станков с недостаточной мощностью главного привода.

2. Фрезы с негативной геометрией, с пластинами без задних углов, наиболее выгодны для обработки чугунов и незакаленных сталей, когда отрицательный передний угол даже желателен. Для обработки вязких материалов они непригодны, так как снижение стойкости из-за возрастания усилий резания не компенсируется даже большим числом эффективных режущих кромок на двусторонних пластинах.

## 2. Рекомендации по выбору схемы фрезерования на жестких станках

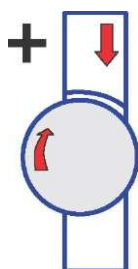
Торцовое фрезерование является наиболее распространенным и высокопроизводительным методом фрезерования.



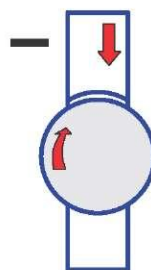
**Внимание!**  
Следует помнить, что сменные многогранные пластины работают в благоприятных условиях только при попутном фрезеровании.



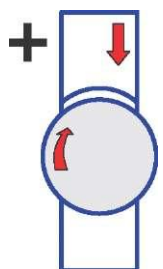
Стойкость пластин при встречном фрезеровании, по сравнению с попутным, падает в несколько раз. Встречное фрезерование жаропрочных сплавов и титана вообще невозможно!



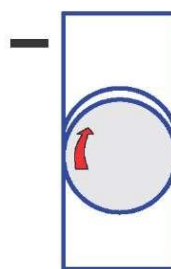
Стружка, снимаемая зубом при выходе из заготовки, должна быть тоньше, чем при входе в заготовку. Только в этом случае удастся добиться плавного снижения силы резания в процессе контакта зуба с заготовкой и отсутствия пиковых нагрузок на выходе, способных вызвать выкрашивание.



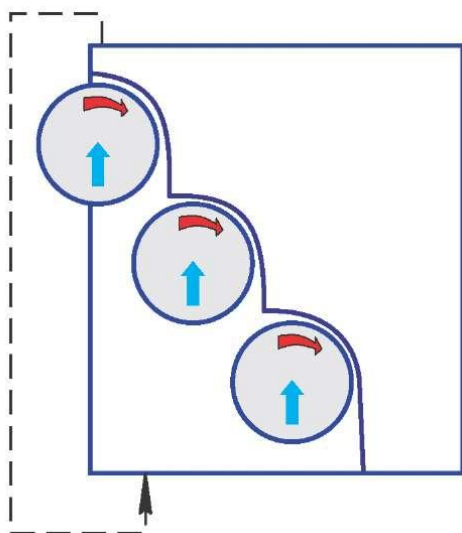
Симметричное расположение фрезы при малой ширине фрезерования может вызвать выкрашивание пластин из-за неравномерности процесса резания и большой толщины стружки на выходе.



Желательно, чтобы диаметр фрезы превышал ширину обработки в 1,2 -1,5 раза.



При фрезеровании плоскостей использовать фрезу с диаметром, близким к ширине фрезерования, не рекомендуется, т.к. удлиняется дуга контакта зуба фрезы с заготовкой и увеличивается износ.



Поверхности большой площади следует обрабатывать за несколько проходов, располагая фрезу как показано на рисунке. При единообразном расположении фрезы и равномерном распределении припуска по проходам дефекты формы обработанной поверхности отсутствуют. Если точность позиционирования станка по оси Z недостаточна, то перемещение фрезы от прохода к проходу следует производить только в плоскости обработки XY. Фрезы большого диаметра нецелесообразно использовать на станках с ограниченной мощностью. Это приводит к неоправданному занижению подачи на зуб и, как следствие, к ускоренному износу режущих пластин. 90% торцовых фрез выпускается в диапазоне диаметров от 80 до 125 мм. Они проще в обслуживании и легко размещаются в любых инструментальных магазинах. В то же время они способны полностью загрузить станок мощностью от 15 до 40 кВт.

## Фрезы торцевые с механическим креплением сменных многогранных пластин (фрезы торцевые с СМП)

Фрезы предназначены для чернового, получистового и чистового высокопроизводительного фрезерования сталей и сплавов, стального литья, чугуна с пределом прочности до 1400Н/мм.

**Материал пластин:** твердый сплав групп применения P20, P30, P40, K10, K20 ISO 513-75.

**Крепление режущих пластин:** твердосплавные пластины крепятся винтами, клином.

**Внимание:** замену и поворот пластин осуществлять в нерабочем состоянии, при этом, предварительно тщательно очищать посадочное гнездо пластины от стружки и металлической пыли. В период эксплуатации периодически проверять затяжку винтов. Перед сборкой на крепежные винты наносить смазку типа Molykote (SANDVIK).

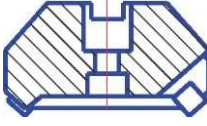
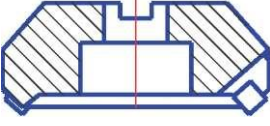

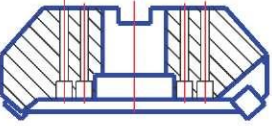
### Рекомендуемые режимы резания при обработке торцовыми фрезами со СМП

Материал	Прочность, Н/мм <sup>2</sup>	Твердый сплав групп применения	Торцовые с углом в плане			Торцовые для снятия фасок
			90° и 75°	Тангенциальные 75°	45°	
Подача Sz, мм/зуб						
			0,1-0,3	0,2-0,5	0,1-0,4	0,1-0,3
Скорость резания V, м/мин						
Сталь конструкционная	до 500	P20, P30, P40	160-190	120-170	140-190	160
Сталь углеродистая	500-700		130-160	100-150	100-160	125
Сталь легированная, в том числе, термически улучшенная	500-700		120-150	90-140	90-150	110
	700-900		100-120	70-110	80-120	90
	900-1100		70-100	70-90	70-100	80
Сталь инструментальная	1100-1400		50-70	50-70	50-70	70
Сталь аустенитная(Мп)	800	K10, K20		30-50		40
Стальное литье	до 500	P20, P30	110-140	80-120	80-130	125
	500-800		70-100	50-90	50-100	90
Чугун серый	До 610НВ	K10, K20	120-160	100-140	100-160	110
	610-850НВ		90-120	70-110	70-120	80
Сплавы алюминия	200-350НВ				250-450	250-400

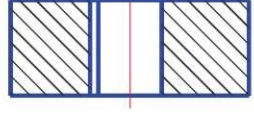
**При заказе фрез необходимо указывать:**

1. Марку обрабатываемого материала.
2. Твердость обрабатываемого материала.
3. Схему обработки детали.
4. Модель оборудования.

Стандарты на соединительные размеры на фрезы торцовые насадные

ГОСТ 27066-86 / DIN 1830			
Form A	Form B	Form C	Form D
Ø40...100 мм	Ø80...160мм	Ø160...250мм	Ø250...315мм
			

На фрезы дисковые

Form S


## Фрезы торцевые насадные с углом в плане 90°

ТУ 3918-006-36293294-2008

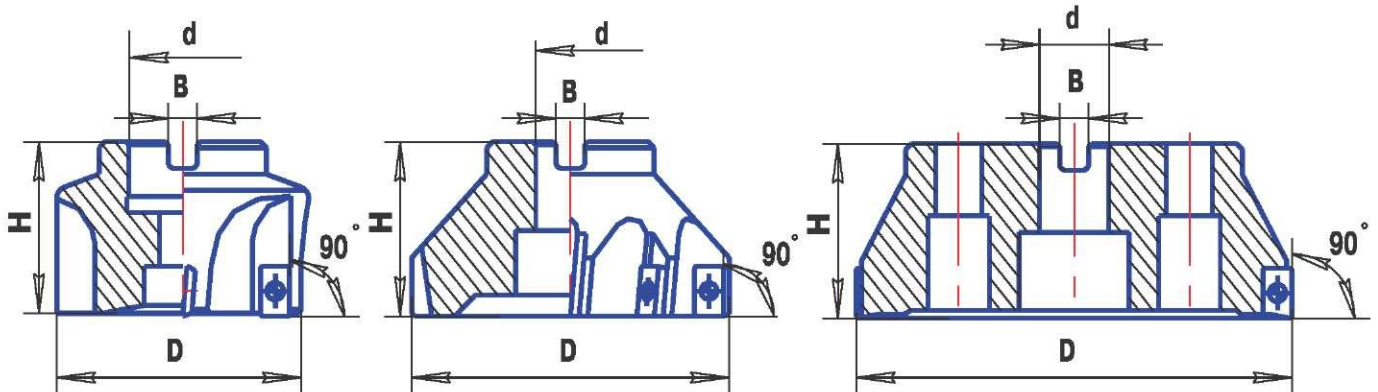
**Назначение:** предназначены для получистового и чистового фрезерования, для высокопроизводительной обработки плоскостей и уступов, получение точных уступов 90°. Фрезы оснащены режущими пластинами с задним углом и имеют позитивную геометрию. Низкие силы резания.



Ø 63мм; 80мм

Ø 100мм; 125мм; 160мм

Ø 200мм



Обозначение	D мм	d мм	H мм	B мм	Число зубьев	Пластина режущая		Винт крепе- жный
						Размер, мм	Обозначение	
210-06390AR05ZD15	63	22	40	10,4	5	9,5x15	ZDCW1503ADTR	M4x7,5
211-08090AR06ZD15	80	27	50	12,7	6			
212-10090BR07ZD15	100	32		14,4	7			
213-12590BR09ZD15	125	40	63	16,4	9	12,7x20	ZPCW2004APTR	M5x9,8
214-16090BR10ZP20	160	40		16,4	10			
215-20090CR11ZP20	200	60		25,7	11			

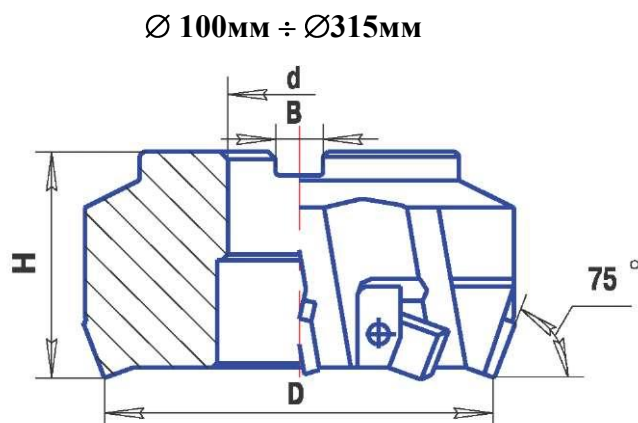
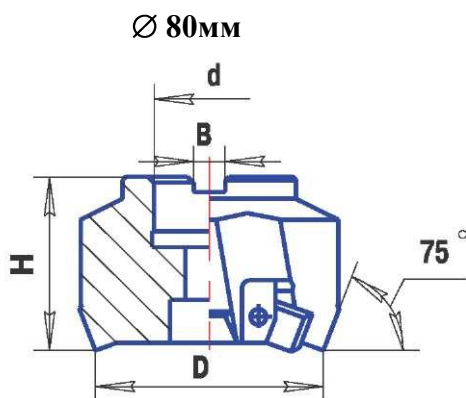
По требованию заказчика возможно изготовление фрез с неравномерным шагом.



## Фрезы торцевые насадные для тяжелой обработки с углом в плане 75°

ТУ 3918-015-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для высокопроизводительного фрезерования. Оснащены квадратными режущими пластинами. Режущие пластины крепятся клином, который располагается в стружечной канавке. Большие стружечные пространства позволяют беспрепятственный сход стружки (особенно сливной). Данная конструкция дает возможность у фрез с пластинами SNGN 120412 использовать все 8 режущих кромок. Также конструкция фрез с пластиной SPGN 150416 позволяет при попутном фрезеровании отнести точку первоначального контакта зуба фрезы с деталью от вершины зуба на периферию, что оказывает положительное влияние на работоспособность и увеличение стойкости.

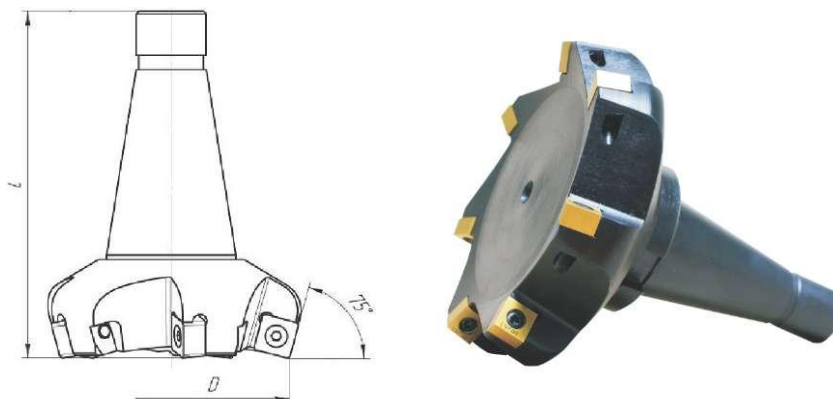


Обозначение	D мм	d мм	H мм	B мм	Число зубьев	Пластина режущая		Винт крепежный
						Размер,мм	Обозначение	
230-08075AR05SN12	80	27	50	12,4	5	12,7x12,7	SNGN120412	M8x16
230-10075BR06SN12	100	32		14,4	6			
230-12575BR08SN12	125	40	63	16,4	8			
230-16075BR10SN12	160	50		18,4	10			
230-20075CR12SN12	200			12				
231 -10075BR06SP15	100	32	50	14,4	6	15,87x15,87	SPGN150416	
231 -12575BR08SP15	125	40	63	16,4	8			
231 -16075BR10SP15	160	50		18,4	10			
231 -20075CR12SP15	200			12				
231-25075CR16SP15	250	60			25,7			

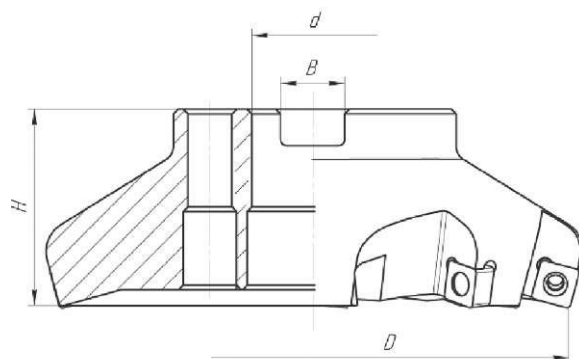
## Фрезы торцовые для особо тяжелых работ. Угол в плане 75°

ТУ 3918-006-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для высокопроизводительного черного (обдирочного) фрезерования. Оснащены квадратными пластинами SNEX 1207 AN-H1, которые имеют 8 режущих кромок. Отрицательная геометрия режущего клина фрезы позволяет при попутном фрезеровании отнести точку первоначального контакта зуба с деталью от вершины на периферию, что оказывает положительное влияние на работоспособность и увеличение стойкости. Также возможно комплектование данных фрез пластинами SNEX 1207 AN-15H1, которые имеют развитую переднюю поверхность, что в свою очередь приводит к уменьшению нагрузок на режущий клин во время работы



Обозначение	D мм	Хвостовик DIN2080	L мм	Число зубьев	Пластина режущая		Винт крепежный
					Размер, мм	Обозначение	
245-08075SKR05SN12	80	Конус7:24 №40	151	5	12,7x12,7	SNEX1207AN-H1 вариант SNEX1207AN-15H1	M5x13
245-10075SKR06SN12	100			6			
245-12575SKR07SN12	125			7			



Обозначение	D мм	d мм	H мм	B мм	Z	Пластина режущая		Винт
						Размер, мм	Обозначение	
246-10075BR06SN12	100	32	50	14,4	6	12,7x12,7	SNEX 1207AN-H1 вариант SNEX 1207AN-15H1	M5x14
246-12575BR08SN12	125	40	63	16,4	8			
246-16075CR10SN12	160	40	63	16,4	8			
246-20075CR11SN12	200	60	63	25,7	10			
246-25075CR012SN12	250	60	63	25J	12			

## Фрезы торцевые насадные с углом в плане 75°

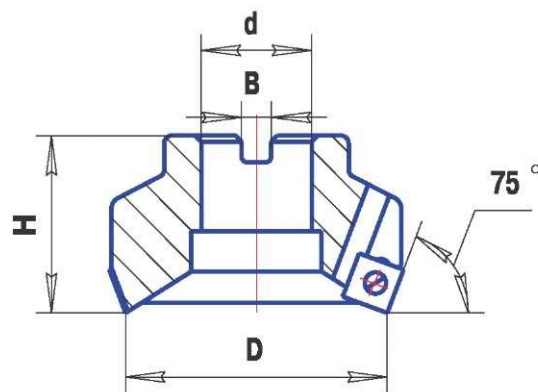
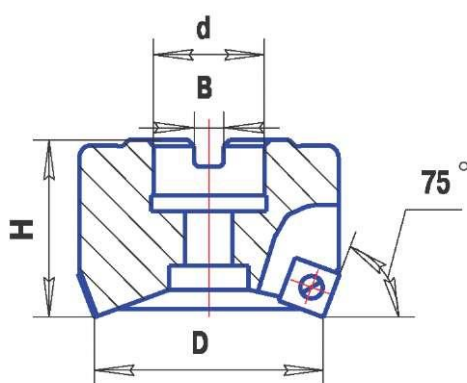
ТУ 3918-006-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для полустойкой и чистовой обработок, оснащены квадратными режущими пластинами с задним углом. Положительный передний угол до 3° в радиальном направлении, и свободный отвод стружки является преимуществом данной конструкции.



Ø 50мм; 63мм; 80мм

Ø 100мм; 125мм; 160мм

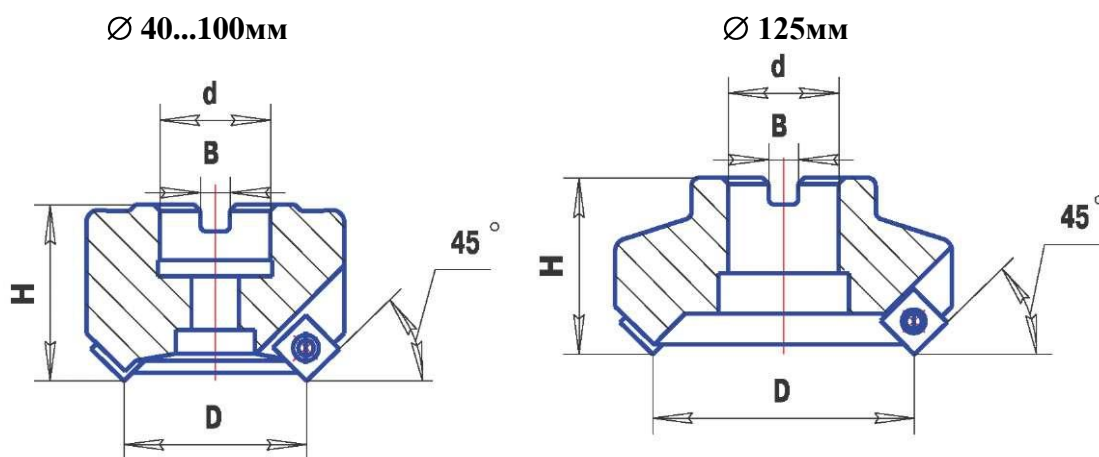


Обозначение	D мм	d мм	H мм	B мм	Число зубьев	Пластина режущая		Винт крепе- жный
						Размер, мм	Обозначение	
240-05075AR04SD09	50	22	40	10,4	4	9,5x9,5	SDCW090308	M4x6,8
240-06375AR05SD09	63							
241-08075AR06SP12	80	27	50	12,4	6	12,7x12,7	SPCW120408	M5x9,8
242-10075BR07SP12	100	32		14,4				
242-12575BR09SP12	125	40	63	16,4	9	12,7x12,7	SPCW120408	M5x9,8
242-16075BR10SP12	160	50		18,4				

## Фрезы торцевые насадные с увеличенными положительными углами Угол в плане 45°

ТУ3918-010-36293294-2008

**Назначение:** фрезы отвечают требованиям, предъявляемым к инструментам для обрабатывающих центров в отношении наибольшей жесткости режущей кромки, способности работать без вибраций в условиях неудовлетворительной жесткости системы "станок - приспособление - инструмент - деталь", малого потребления мощности в виду минимальных сил резания, широкого разнообразия операций и фрезеруемых материалов. Кроме того, фрезы применяются на обычных фрезерных станках. Низкие силы резания.



Обозначение	D мм	d мм	H мм	B мм	Число зубьев	Пластина режущая		Винт крепе- жный
						Размер, мм	Обозначение	
260-04045AR03SE12	40	16	40	8,4	3	12,7x12,7	SEHW1204AFTN	M5x10,8
261-05045AR04SE12	50	22		10,4	4			
262-06345AR05SE12	63	22		10,4	5			
262-08045AR05SE12	80	27	50	12,4	5			
262-10045AR06SE12	100	32		14,4	6			
263-12545BR07SE12	125	40	63	16,4	7			

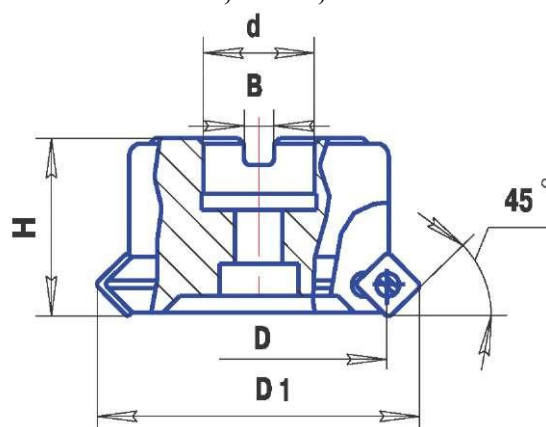
## Фрезы торцевые насадные для снятия фасок

ТУ 3918-010-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для фрезерования фасок  $F=45^\circ$ , плоскостей и уступов, фасонных поверхностей и для контурной обработки.



Ø 40мм; 50мм; 63мм



Обозначение	D мм	D1 мм	d мм	H мм	B мм	Число зубьев	Пластина режущая		Винт крепе- жный
							Размер, мм	Обозначение	
280-04045AR03SP12	40	57,3	16	40	8,4	3	12,7x12,7	SPCW1204APTН	M5x9,8
280-05045AR04SP12	50	67,3	22		10,4				
280-06345AR05SP12	63	80,3							

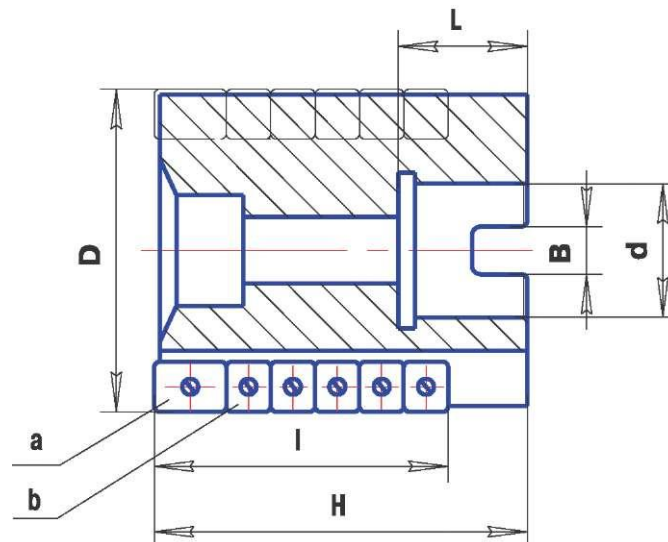
## Фрезы насадные торцево-цилиндрические

ТУ 3918-017-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для высокопроизводительного эффективного черного периферийного фрезерования, каждая режущая спираль - один эффективный зуб. Возможно радиусное исполнение торцовых зубьев. Обработанная поверхность косоступенчатая с высотой неровностей до 0,1 мм.



Ø 50мм; 63мм; 80мм; 100мм; 125мм



Обозначение	D мм	d мм	H мм	B мм	L мм	l мм	Число зубьев	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
								Обозначение	Кол-во		
290-05090AR04ZD1535	50	22	53	10,4	22	35	4	a	ZDCW150308S	4	M4
								b	SDCW090308S	12	
290-06390AR04ZD1545	63	27	75	12,4	28	45	4	a	ZDCW150308S	4	M4
								b	SDCW090308S	16	
290-08090AR05ZP2065	80	32	88	14,4	34	65	5	a	ZPCW200408S	5	M5x10,8
								b	SPCW120408S	20	
290-10090AR06ZP2075	100	40	98	16,4	40	75	6	a	ZPCW200408S	6	M5x10,8
								b	SPCW120408S	30	
290-12590AR07ZP2085	125	50	110	18,4	45	85	7	a	ZPCW200408S	7	M5x10,8
								b	SPCW120408S	42	

## Фрезы концевые с механическим креплением сменных многогранных пластин (фрезы концевые с СМП)

Фрезы предназначены для черного, получистового и чистового высокопроизводительного фрезерования пазов, уступов, по контуру на станках с ЧПУ, обрабатывающих центрах сталей и сплавов, стального литья, чугуна с пределом прочности до 1400Н/мм. Все концевые фрезы оснащены сменными многогранными пластинами, в том числе, с однослойным или многослойным покрытием.

**Материал пластин:** твердый сплав групп применения P20, P30, P40, K10, K20 ISO 513-75.

**Крепление режущих пластин:** твердосплавные пластины крепятся винтами.


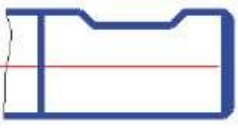
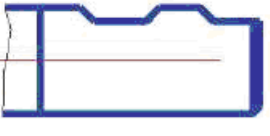
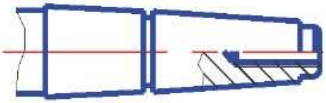
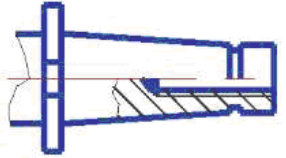
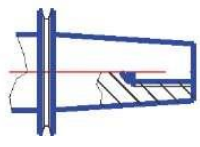
**Внимание:** замену и поворот пластин осуществлять в нерабочем состоянии, при этом, предварительно тщательно очищать посадочное гнездо пластины от стружки и металлической пыли. В период эксплуатации периодически проверять затяжку винтов.

### Рекомендуемые режимы резания при обработке концевыми фрезами с МНП

Материал	Прочность, Н/мм <sup>2</sup>	Твердый сплав групп применения	Фрезы концевые с винтовым расположением пластин	Фрезы концевые однорядные	Фрезы концевые радиусные	Фрезы концевые для обработки Г-образных пазов	Концевые фрезы-сверла	Фрезы концевые для снятия фасок
			Подача Sz, мм/зуб					
			0,1-0,2	0,1-0,18	0,1-0,3	0,1-0,2	0,1-03	0,1-03
			Скорость резания V, м/мин					
Сталь конструкционная	до 500	P20, P30, P40	160	160	160	120	160	160
Сталь углеродистая	500-700		125	125	120	-	120	125
Сталь легированная, в том числе, термически улучшенная	500-700		110	110	110	-	110	110
	700-900		90	90	90	-	90	90
900-1100	80		80	80	-	80	80	
Сталь инструментальная	1100-1400		70	70	70	-	70	70
Сталь аусгенитная(Мп)		K10, K20	40	40	40	-	40	40
Стальное литье	до 500	P20, P30	120	125	125	285	125	125
	500-800		90	90	90	50	90	90
Чугун серый	до 180 НВ	K10, K20	110	110	110	50	110	110
	180-250 НВ		80	80	80	50	80	80
Сплавы алюминия			-	250-400	-	-	-	250-400



## Стандарты на соединительные размеры

<b>Цилиндрический хвостовик</b>		
$\varnothing 6...63\text{мм}$ ГОСТ25334-94, ISO3338/1, DIN1835A	$\varnothing 6...20\text{мм}$ ISO3338/11, DIN1835B	$\varnothing 25...63\text{мм}$ ISO3338/11, DIN 1835B
<b>Z</b> 		<b>W</b> 
<b>Конический хвостовик-конус Морзе</b>		
ГОСТ 25557-82, DIN 228 Form A		
<b>МК</b> 		
<b>Конический хвостовик с конусностью 7:24</b>		
DIN 2080	ISO 7388/1, DIN 69871A	
<b>SK</b> 	<b>NC</b> 	



## Фрезы концевые с винтовым расположением твердосплавных пластин

*ТУ 3918-005-36293294-2008*

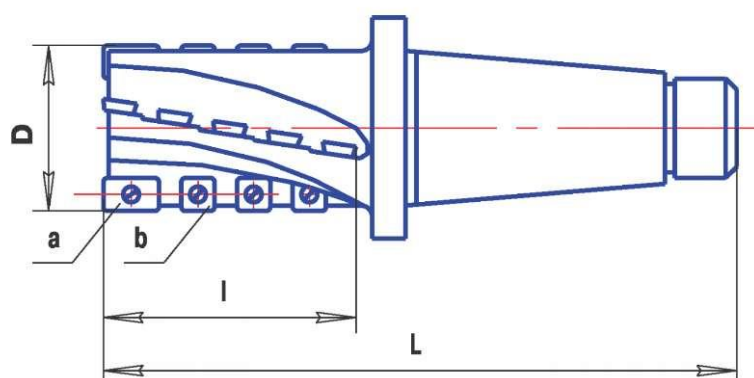
**Назначение:** предназначены для высокопроизводительного чернового фрезерования пазов, уступов, по контуру. Наибольший эффект достигается при фрезеровании на обрабатывающих центрах с мощностью главного привода не менее 16 кВт.

Винтовое расположение пластин и оптимальная форма стружечных канавок обеспечивают спокойное протекание процесса резания.

Обработанная поверхность косоступенчатая с высотой неровностей до 0,1 мм.



Ø 32...100мм



Обозначение	D мм	L мм	I мм	Число зубьев	Хвостовик DIN2080	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
						Обозначение	Кол		
310-03290SKR02SD0942	32	175	42	3	Конус7:24 №40	a	ZDCW1503ADTR	2	M4x9
						b	SDCW0903ADTN	7	
310-04090SKR02SD0950	40	180	50	4		a	ZDCW1503ADTR	2	M5x10,8
					b	SDCW0903ADTN	12		
310-05090SKR02SP1258	50	230	58	4	Конус7:24 №50	a	ZPCW2004APTR	2	M4x7,5
						b	SPCW1204APTН	10	
310-05090SKR03SD0978	50	250	78	6		a	ZDCW1503ADTR	3	M5x10,8
					b	SDCW0903ADTN	30		
310-06390SKR02SP1287	63	260	87	4		a	ZPCW2004APTR	2	M5x10,8
						b	SPCW1204APTН	16	
310-08090SKR03SP1296	80	270	96	6		a	ZPCW2004APTR	3	M5x10,8
					b	SPCW1204APTН	27		
310-10090SKR03SP12112	100	285	112	6		a	ZPCW2004APTR	3	M5x10,8
					b	SPCW1204APTН	33		

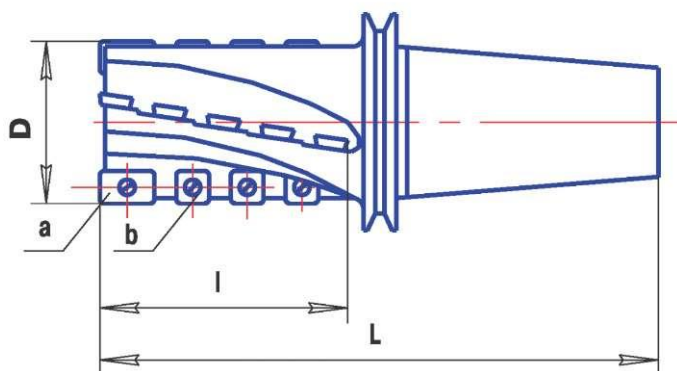
## Фрезы концевые с винтовым расположением твердосплавных пластин

**ТУ 3918-005-36293294-2008**

**Назначение:** предназначены для высокопроизводительного чернового фрезерования пазов, уступов, по контуру. Наибольший эффект достигается при фрезеровании на обрабатывающих центрах с мощностью главного привода не менее 16 кВт. Винтовое расположение пластин и оптимальная форма стружечных канавок обеспечивают спокойное протекание процесса резания.



Ø 32...100мм



Обозначение	D мм	L мм	I мм	Число зубьев	Хвостовик DIN69871A	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
						Обозначение	Кол		
311-03290NCR02SD0942	32	160	42	3	Конус7:24 №40	a	ZDCW1503ADTR	2	M4x7,2
						b	SDCW0903ADTN	7	
311-04090NCR02SD0950	40	165	50	4		a	ZDCW1503ADTR	2	
						b	SDCW0903ADTN	12	
311-05090NCR02SP1258	50	210	58	4	Конус7:24 №50	a	ZPCW2004APTR	2	M5x10,8
						b	SPCW1204APTН	10	
311-05090NCR03SD0978	50	230	78	6		a	ZDCW1503ADTR	3	M4x7,5
						b	SDCW0903ADTN	30	
311-06390NCR02SP1287	63	240	87	4		a	ZPCW2004APTR	2	M5x10,8
						b	SPCW1204APTН	16	
311-08090NCR03SP1296	80	250	96	6		a	ZPCW2004APTR	3	
						b	SPCW1204APTН	27	
311-10090NCR03SP12112	100	265	112	6	a	ZPCW2004APTR	3		
					b	SPCW1204APTН	33		

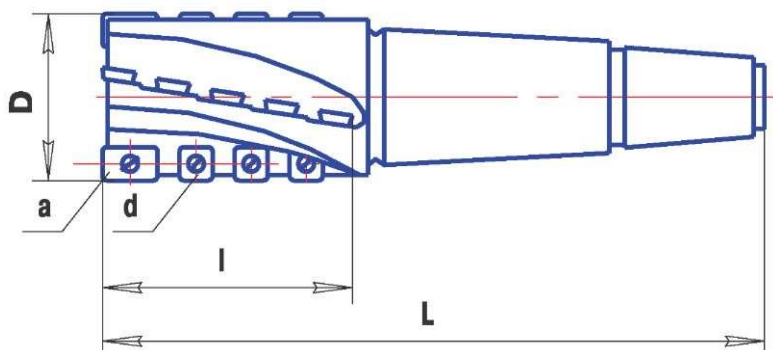
## Фрезы концевые с винтовым расположением твердосплавных пластин

ТУ 3918-005-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для высокопроизводительного чернового фрезерования пазов, уступов, по контуру. Наибольший эффект достигается при фрезеровании на обрабатывающих центрах с мощностью главного привода не менее 16 кВт.

Винтовое расположение пластин и оптимальная форма стружечных канавок обеспечивают спокойное протекание процесса резания.

Ø32..80мм



Обозначение	D мм	L мм	l мм	Число зубьев	Хвостовик DIN228A	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
						Обозначение	Кол		
312-03290MKR02SD0942	32	190	42	3	KM4	a	ZDCW1503ADTR	2	M4x7,2
312-04090MKR02SD0950	40	195	50	4		b	SDCW0903ADTN	7	
						a	ZDCW1503ADTR	2	
312-05090MKR02SP1258	50	230	58	4		b	SDCW0903ADTN	12	
					a	ZPCW2004APTR	2	M5x10,8	
312-05090MKR03SD0978	50	250	78	6	KM5	b	SPCW1204APTN		10
						a	ZDCW1503ADTR	3	
312-06390MKR02SP1287	63	260	87	4		b	SDCW0903ADTN	30	
						a	ZPCW2004APTR	2	M5x10,8
312-08090MKR03SP1296	80	260	96	6		b	SPCW1204APTN	16	
						a	ZPCW2004APTR	3	
312-08090MKR03SP1296	80	260	96	6		b	SPCW1204APTN	27	

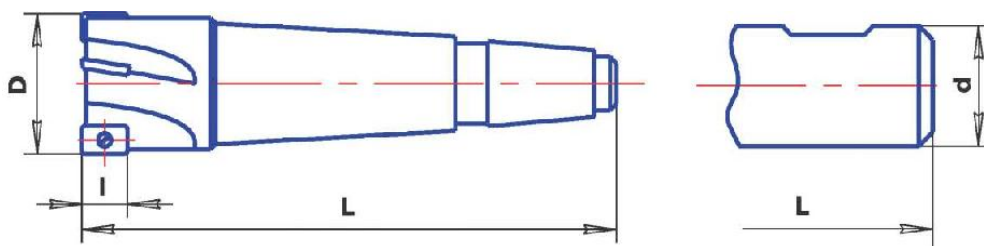
## Фрезы концевые однорядные с механическим креплением твердосплавных пластин

ТУ 3918-013-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для фрезерования пазов, уступов, плоскостей по контуру. Фрезы оснащены режущими пластинами с задним углом



Ø 25...50 мм



Обозначение	D мм	L мм	I мм	Число зубьев	Хвостовик DIN 228A	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
						Обозначение	Кол		
320-02590MKR02ZD1515	25	125	15	2	KM3	ZDCW1503ADTR	2	M4x7,5	
321-03290MKR03ZD1515	32	150		3		ZDCW1503ADTR	3		
322-04090MKR03ZD1515	40	155		3		KM 4	ZDCW1503ADTR		3
323-04090MKR04ZD1515	40			4			ZDCW1503ADTR		4
324-05090MKR04ZD1515	50			4			ZDCW1503ADTR		4
325-05090MKR03ZP2020	50	20	3	KM 5	ZPCW2004APTR	3	M5x10,8		
326-06390MKR04ZP2020	63		180		4	ZPCW2004APTR		4	

Обозначение	D мм	L мм	I мм	Число зубьев	Хвостовик DIN 1835B	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
						Обозначение	Кол		
327-02590WR02ZD1515	25	95	15	2	d=25	ZDCW1503ADTR	2	M4x7,5	
327-03290WR03ZD1515	32	101		3			d=32		3
327-04090WR04ZD1515	40			4					4
327-05090WR04ZD1515	50			4					4

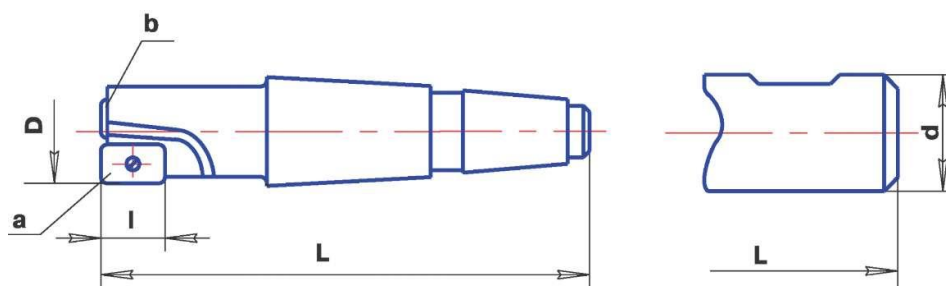
## Концевые фрезы-сверла

ТУ 3918-012-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для фрезерования глухих пазов и копирного фрезерования. Работают как в осевом, так и радиальном направлении. Возможно радиусное исполнение торцовых зубьев.



Ø 25...40 мм



Обозначение	D мм	L мм	l мм	Число зубьев	Хвостовик DIN 228A	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
						Обозначение	Кол		
372-02590MKR01ZD1515	25	148	15	1x1	KM 4	a	ZDCW1503ADTR	1	M4x6,8
							b	SDCW0903ADTN	
373-03290MKR01ZD1515	32	176	15	1x1	KM 5	a	ZDCW1503ADTR	1	
							b	SDCW0903ADTN	
374-04090MKR01ZP2020	40	170	20	1x1		a	ZPCW2004APTR	1	M5x10,8
						b	SPCW1204APTN	1	

Обозначение	D мм	L мм	l мм	Число зубьев	Хвостовик DIN 228A	Пластина режущая		Винт крепе- жный	
						Обозначение	Кол		
377-02590WR01ZD1515	25	95	15	1x1	d=25	a	ZDCW1503ADTR	1	M4x6,8
							b	SDCW0903ADTN	
378-03290WR01ZD1515	32	100	15	1x1	d=32	a	ZDCW1503ADTR	1	
								b	
379-04090WR01ZP2020	40	100	20	1x1		a	ZPCW2004APTR	1	M5x10,8
								b	

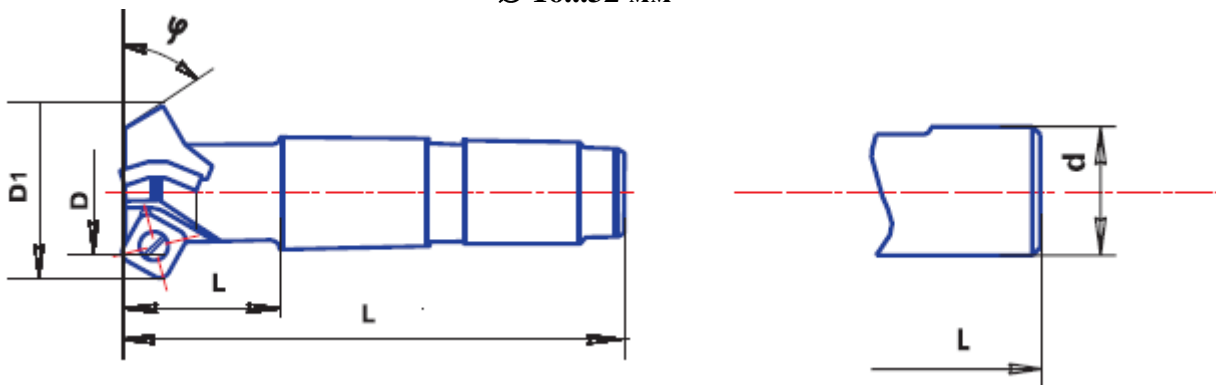
## Фрезы концевые для снятия фасок

ТУ 3918-008-36293294-2008

**Назначение:** предназначены для снятия фасок, фрезерования плоскостей и уступов, фрезерования фасонных поверхностей и для контурной обработки. Сменные многогранные пластины с четырьмя эффективными режущими кромками.



Ø 16...32 мм



Обозначение	D мм	D1 мм	L мм	I мм	φ°	Число зубьев	Хвостовик DIN1835B	Пластина режущая		Винт крепе- жный
								Обозначение	Кол	
380-01645WR01SD0927	16	28,8	75	27	45°	1	d=16	SDCW090308	1	M4x7,5
381-02045WR03SD0932	20	32,8	82	32		3	d=20	SDCW090308	3	
382-02545WR03SD0940	25	37,8	96	40		3	d=25	SDCW090308	3	
383-03245WR03SP1240	32	49,3	100	40		3	d=32	SPCW120408	3	
384-03230WR03SP1240		53,4			SPCW120408	3				
385-03260WR03SP1240		44,1			SPCW120408	3				

Обозначение	D мм	D1 мм	L мм	I мм	φ°	Число зубьев	Хвостовик DIN 228A	Пластина режущая		Винт крепе- жный
								Обозначение	Кол	
386-01645MKR01SD0927	16	28,8	96	27	45°	1	KM2	SDCW090308	1	M4x7,5
387-02045MKR03SD0932	20	32,8	118	32		3	KM3		SDCW120408	
387-02545MKR03SD0940	25	37,8	126	40				30°		
387-03245MKR03SP1240	32	49,3							60°	
388-03230MKR03SP1240		53,4								
389-03260MKR03SP1240		44,1								

624140, Россия, Свердловская область,  
г. Кировград, ул. Свердлова, 26А  
тел: (343 57) 98-2-78  
факс: (343 57)4-06-10  
e-mail: [psk@kzts.ru](mailto:psk@kzts.ru)  
сайт: [www.kzts.ru](http://www.kzts.ru)