

# ARNO<sup>®</sup>

## WERKZEUGE

We have a passion for precision.

# ФРЕЗЕРОВАНИЕ И РЕЗЬБОФРЕЗЕРОВАНИЕ

2015

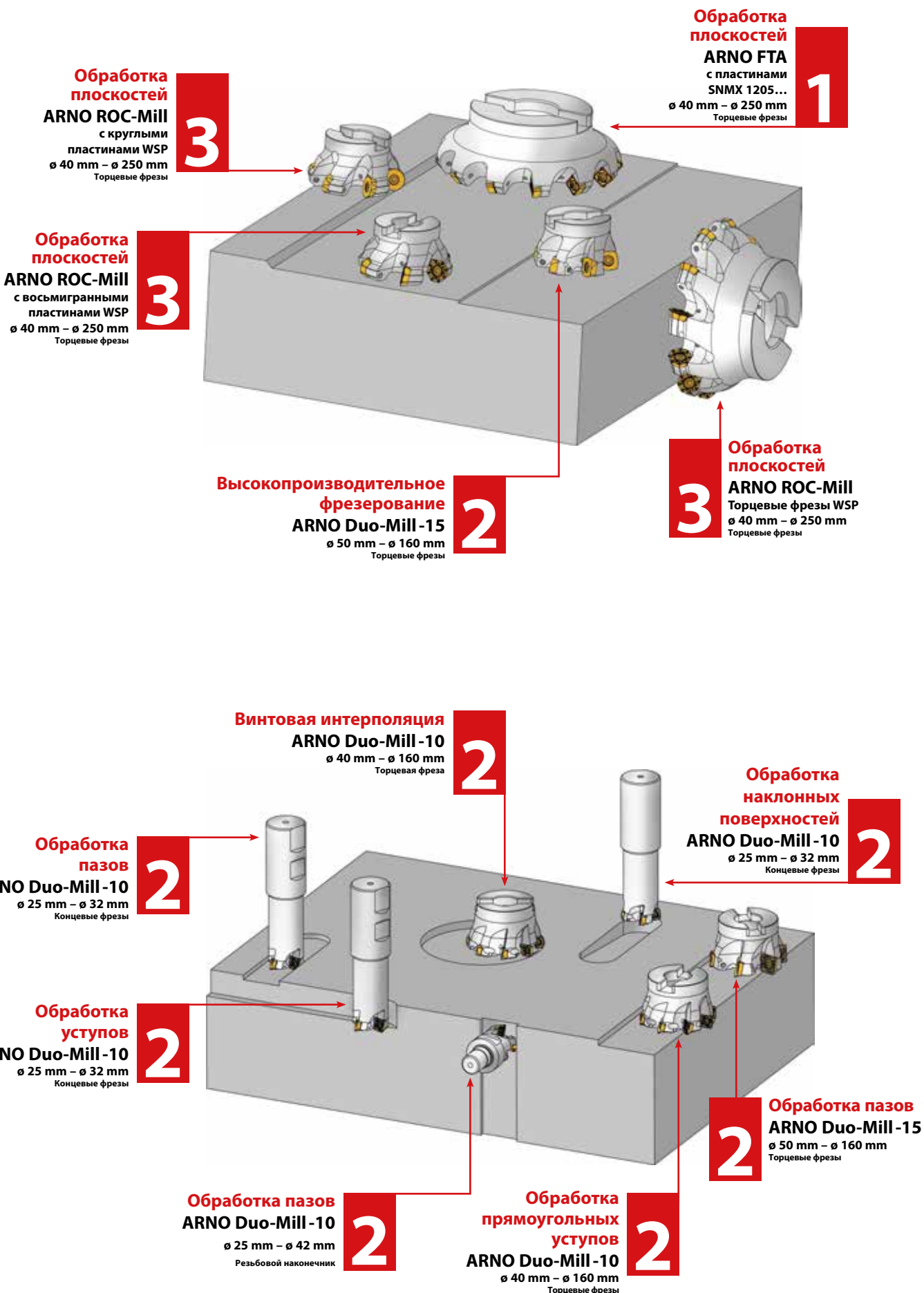


**Фрезы и сменные пластины  
для фрезерной обработки  
и резьбофрезерования**



[info@arno-tools.ru](mailto:info@arno-tools.ru)  
[www.arno-tools.ru](http://www.arno-tools.ru)

## Обзор программы







	Страница	
<b>О компании</b>	4	<b>0</b>
<b>Сервис</b>	9	
<b>Системы фрезерования</b>	10	
<b>Система фрезерования FTA</b>		<b>1</b>
• Описание системы	14 – 15	
• Корпусы	18	
• Пластины	19 – 21	
<b>Система фрезерования Duo-Mill</b>		<b>2</b>
• Описание системы	28 – 31	
• Корпусы	32 – 37	
• Пластины	38 – 45	
<b>Система фрезерования ROC-Mill</b>		<b>3</b>
• Описание системы	62 – 65	
• Корпусы	66 – 67	
• Пластины	68 – 70	
<b>ISO фрезы</b>		<b>4</b>
• Описание	80 – 85	
• Корпусы	86 – 126	
<b>Пластины</b>		<b>5</b>
• Система обозначений ISO	152 – 153	
• Стружколомы ARNO	154 – 157	
• Пластины		
– Твёрдый сплав	158 – 176	
– Высокопозитивные пластины	177 – 191	
– Кермет	192 – 196	
– Свертвёрдые режущие материалы	198 – 206	
– Описание сплавов и геометрий	208 – 214	
<b>Резьбофрезерование</b>		<b>6</b>
• Предварительный выбор пластин	216	
• Резьбофрезерование - обзор	217	
• Корпусы	218 – 220	
• Пластины	222 – 231	
<b>Фрезерование канавок</b>		<b>7</b>
• Корпусы фрез	216	
– Концевые фрезы с интегрированными каналами СОЖ	217	
– Фрезерная головка	218 – 220	
• Сменные пластины	222 – 231	
<b>Информация</b>		<b>i</b>
• Таблица соответствия материалов	234 – 238	
• Виды износа и рекомендации по оптимизации	239	
• Рекомендации по применению	240 – 246	
• Рекомендуемые режимы резания	248 – 256	
<b>Алфавитный указатель</b>	258	<b>A</b>

# ARNO®

## WERKZEUGE



**1941**

Эмиль Арнольд (24.7.1904), мастер в фирме Bosch, основывает собственное производство в г. Эсслинген, Францисканергассе, 7.

**1962**

1 апреля Карл-Хайнц Арнольд основывает Karl-Heinz Arnold Werkzeuge на предприятии отца. Цель - сбыт инструментов из твердого сплава.

**1965**

Реорганизации из Emil Arnold в Emil Arnold KG. Цель - производство специального инструмента и оснащения для специальных станков, а также серийное производство зажимного инструмента.

**1966**

Переезд обеих фирм в промышленную область Ruit Zinsholz, Остфилдерн, недалеко от Штутгарта.

**1967**

Начало продаж сменных режущих пластин из твердого сплава для токарной и фрезерной обработки.

**1979**

Наряду с собственным производством, ARNO делает ставку на восполнение пробелов на рынке: всего лишь через год разработана копирующая мини-система с новой запатентованной системой закрепления.

**1981**

Дальнейшее развитие собственных инструментов, которые заполняют ниши на рынке металлорежущего инструмента, например NC-системы.

**1989**

Освоение шлифовальной техники.

## Традиции в точности

### “От местного семейного предприятия к всемирной организации”.

**В 1941 году Эмиль Арнольд основывает учебное производство в городе Эслинген на Некаре.** Сначала он изготавливает в основном измерительные приборы. Еще тогда он сделал себе имя благодаря выдающемуся качеству его продукта. Особенно потому, что он внимательно относился к своим покупателям и в полной мере стремился выполнить их пожелания.

**Вместе со своим сыном Карлом-Хайнцем Арнольдом он вкладывает много душевных сил в свою фирму и всегда готов к новым открытиям.** Его идея в том, чтобы инструмент был представлен в производстве всех стран и областей. В 1962 году его сын основывает фирму Karl-Heinz Arnold GmbH. В дальнейшем под именем ARNO-Werkzeuge её деятельность направлена прежде всего на продажу инструмента из твердых сплавов. Совместно обе фирмы занимались постоянным расширением номенклатуры инструмента, всегда заботясь о желаниях покупателей.

**В 1987 году Клаус-Михаэль Арнольд присоединяется к фирме и становится руководителем в 1992 году.** Совместно с Иозефом Шторфом, ставшим руководителем в 2002 году, сохраняя традиции основателей фирмы, прорабатывается ассортимент и осваиваются новые способы продаж. В 2004 году происходит расширение: основано первое подразделение в Англии. За ней вскоре последуют Италия, Россия и США. Высокоточный инструмент ARNO-Werkzeuge признан во всем мире и по сей день, благодаря постоянному всемирному развитию программы и благодаря сервису всего ассортимента.

#### 2002

Расширение шлифовального цеха. Переезд в новое здание.

#### 2004

Основание подразделения в Великобритании.

#### 2006

Основание подразделения в Италии.

#### 2010

На выставке представлены многие новинки: системы отрезки SA, мини-системы ARNO, расточные державки SIM. Системы фрезерования FTA, Duo-Mill и Roc-Mill расширяют номенклатуру металлорежущего инструмента.

#### 2009

Основание подразделений в США и России.

#### 2012

На выставке представлены сверла АКВ для коротких отверстий, дополнительные сменные пластины Shark-Drill раскрывают новые направления.



#### 1995

Сертификация Emil Arnold GmbH Co KG согласно ИСО 9002 и 9001.



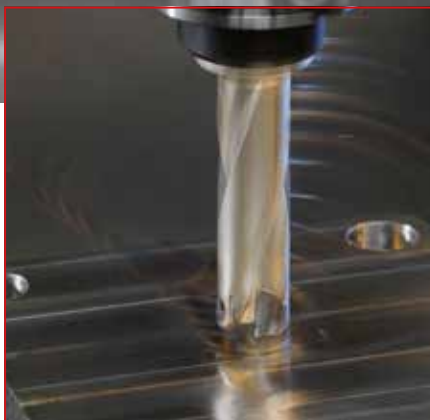
# ARNO®

## WERKZEUGE



### Отрезка

Радиальная или аксиальная проточка канавок, отрезка, продольное точение или внутренняя проточка – среди инструмента ARNO вы найдете оптимальный вариант для любого применения.



### Сверление

В нашем портфолио представлены сверла с внутренним диаметром от 1 мм до 114 мм со сменными пластинами, а также спиральные сверла из твердого сплава и HSS.



### Точение

ARNO-Werkzeuge предлагает надежный инструмент с различными сменными пластинами для самых высоких требований наружной и внутренней токарной обработки, а также для резьбонарезания.



## Сила благодаря опыту, компетенции и развитию

### “Для будущего вам необходим партнер с будущим”.

Благодаря интенсивной совместной работе как внутри фирмы, так и за ее пределами мы в состоянии со знанием дела удовлетворить индивидуальные желания покупателей. При этом мы постоянно разрабатываем новые специальные инструменты, чтобы затем использовать их в нашей стандартной программе.

**Новые материалы, а также потребности в постоянно растущих скоростях обработки заставляют нас исследовать и выводить на рынок новые продукты.** Это означает, что необходимо изготавливать модульные системы, которые подходят для самых различных областей применения. Наш производительный и экономичный ассортимент охватывает инструменты для сверления, токарные инструменты, фрезерные головки и многообразие сменных пластин (не только для точения), а также приспособления для крепления инструмента и раздаточные машины для инструмента.

Наряду с качественными простыми в применении продуктами само собой разумеющимися являются для нас профессиональная консультация и обслуживание. Наша компетентная команда выполняет ваши пожелания и помогает в обслуживании даже после покупки.



### Фрезерование

Фрезы для обработки плоскостей, уступов, контурного и копировального фрезерования, угловые фрезы и многие другие. Для ваших потребностей вы подберете подходящую фрезу.



### Раздаточные машины для инструмента

Надежное хранение, контроль и выдача гарантируют вам гибкую конфигурируемую систему хранения.



### Крепление обрабатываемых деталей

NC-тиски в простом или двойном исполнении для превосходного закрепления деталей на современном производстве.

## Поддержка клиентов

### Индивидуальные решения

С нашим широким ассортиментом мы готовы к любому требованию. У вас есть какая-то особая задача, выполнение которой требует специального инструмента? Тогда обращайтесь к нам, т. к. ARNO разрабатывает ориентированные на покупателя особые решения, оптимально направленные на ваши потребности. Это гарантирует отличные результаты без ограничений.

### Все в одном месте

Высокое качество нашего инструмента не в последнюю очередь основано на том, что сборка, производство и сбыт у ARNO находятся на одной территории. Это делает возможным эффективные методы испытаний, более быстрые ответы на запросы, лучший контроль и более выгодные цены.

### Техническая поддержка

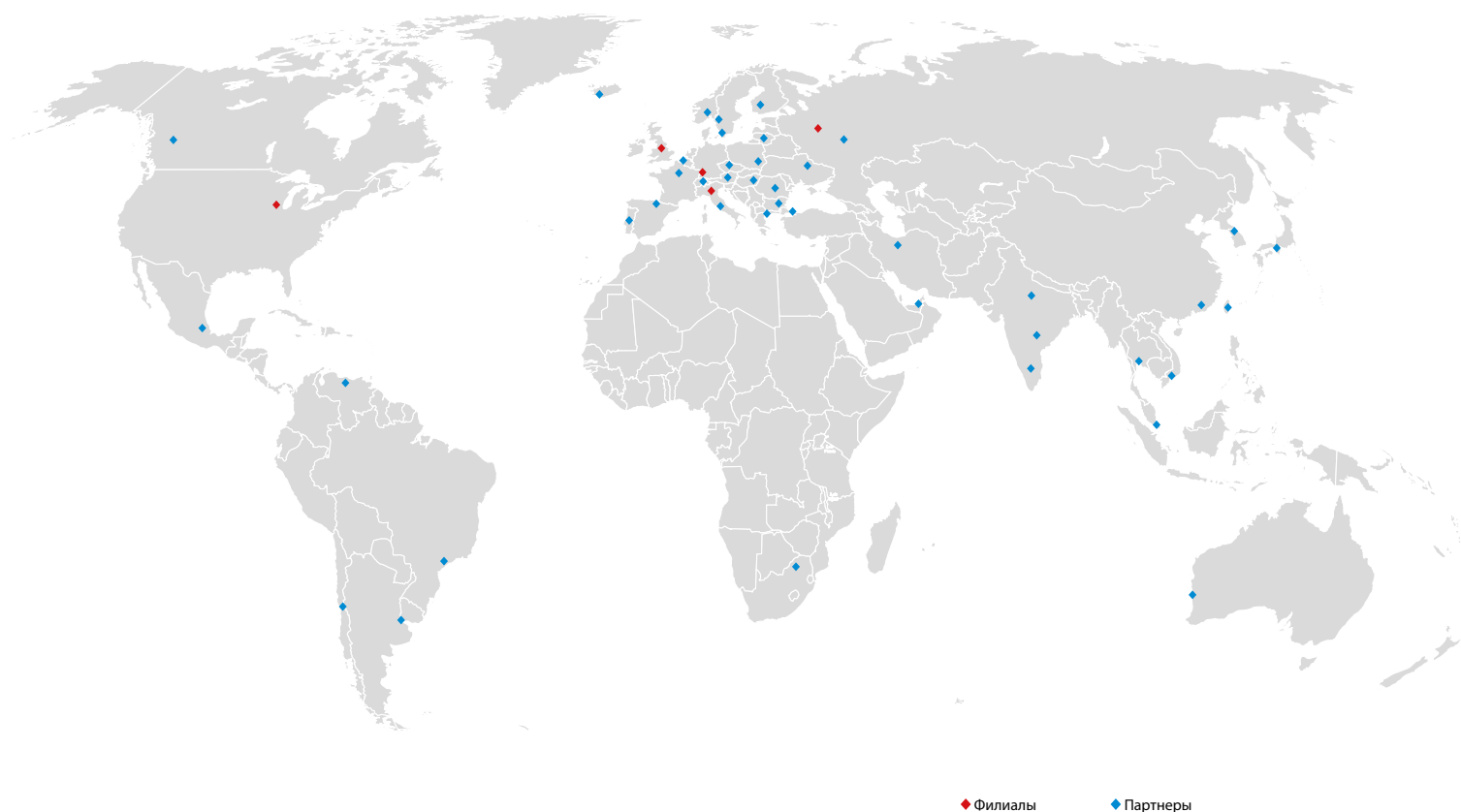
У вас обнаружилась проблема или вопрос при обработке металла? Наши технические специалисты окажут вам помощь в решении технических вопросов.

### Наша горячая линия для заказов

У вас есть возможность связаться с нашими сотрудниками почти во всех странах мира. Получайте выгоду от наших надежных и компетентных консультаций по телефону. Для более сложных вопросов в вашем распоряжении персональные консультанты.

## Участие по всему миру, обслуживание прямо на месте

ARNO-Werkzeuge вы можете найти по всему миру. Очень важно заботиться о покупателях не только из одной точки на карте. Напротив, мы хотим предложить вам как покупателям обслуживание на месте. Вы можете с нами легко связаться благодаря партнерам и подразделениям во многих странах.



# ARNO®

## WERKZEUGE



стр. 13

### Система фрезерной обработки плоскостей FTA

Универсальная система экономичной обработки плоскостей.



стр. 27

### Система двойного назначения Duo-Mill

Система обработки уступов и система высокопроизводительного фрезерования с использованием одного корпуса.



стр. 61

### Система ROC-Mill

Обработка плоскостей с низкими силами резания с использованием двух типов пластин (круглых и восьмигранных) на одном корпусе.



## Искусство фрезерной обработки

Объем фрезерной обработки составляет значительную часть в общем объеме обработки металла резанием. Это диктует повышенные требования к производительности фрезерного инструмента.

### Высокие технологии с высокой точностью

Высокая стойкость, новые материалы, растущие потребности клиентов - всё это предъявляет повышенные требования к современному металлорежущему инструменту.

Это - наша задача, решение которой - наша цель. Мы стараемся превзойти ваши ожидания. Мы постоянно работаем над совершенствованием нашего инструмента, чтобы установить новые стандарты.



стр. 79

### Фрезерование

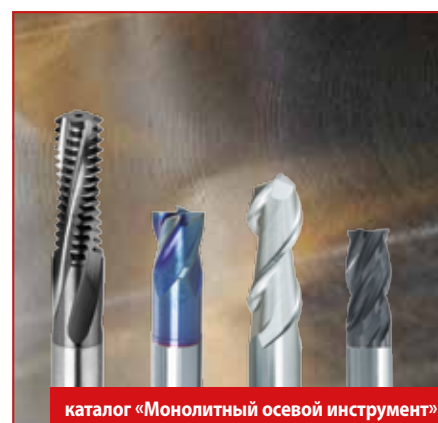
Фрезерная обработка плоскостей, уступов, фасок, фрезы с круглыми пластинами, фрезы для черновой обработки и монолитные концевые фрезы - мы предлагаем инструмент для любых задач.



стр. 215

### Резьбофрезерование

Корпусы фрез и сменные пластины для обработки различных типов резьбы. Для метрических резьб в нашей номенклатуре доступны решения для резьбы от M1,6 до M300.



каталог «Монолитный осевой инструмент»

### Концевые монолитные фрезы и концевые монолитные резьбофрезы

В нашем каталоге монолитного инструмента представлена вся номенклатура монолитных концевых фрез для обработки всех материалов и для всех видов фрезерной обработки.

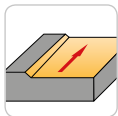
# Символьные обозначения

0

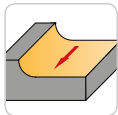
## Наличие каналов подвода СОЖ



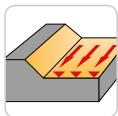
## Тип обработки



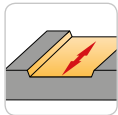
Обработка плоскостей



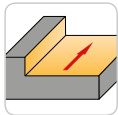
Обработка плоскостей с круглыми пластинами



Чистовая обработка



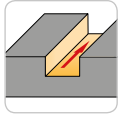
Обработка пазов



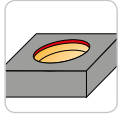
Обработка уступов



Обработка пазов



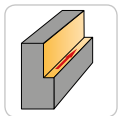
Обработка пазов (концевые/торцевые фрезы)



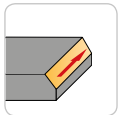
Снятие заусенцев



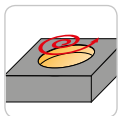
Обработка внешних канавок



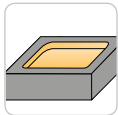
Контурное фрезерование



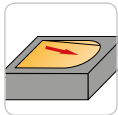
Обработка фасок



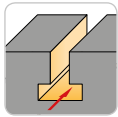
Цилиндрическая интерполяция



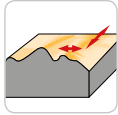
Обработка плоскостей



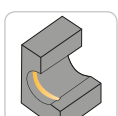
Врезание под углом



Обработка Т-образных пазов



Обработка криволинейных поверхностей



Обработка внутренних канавок

## Другое



## ARNO® - Система фрезерования FTA

• Описание	14 – 15
• Система обозначений	16
• Предварительный выбор	17
• Корпусы	18
• Сменные пластины	19 – 21
– Описание геометрий	19
– Описание сплавов	20
• Оправки	22
• Комплектующие	23
• Режимы резания	24 – 25
• Рекомендации по применению	26



# 1

# ARNO® - Система фрезерования FTA

1

- Высокая точность (радиальное и осевое биение в пределах 0,02 mm)
- Низкая потребляемая мощность
- Крупный и мелкий шаг зубьев

Обработка плоскостей с углом в плане 45, диаметр корпусов от 40 до 250 мм

Интегрированные каналы подвода СОЖ. Допускается применение минимальной смазки (MMS)

Никелированный корпус





## Преимущества

- Высокопрочная пластина негативного исполнения
- Высокоточная спечённая пластина с 8 режущими кромками
- Пять сортов сплавов
- Геометрия для мягкого резания
- Низкие нагрузки на шпиндель и, как следствие, снижение износа шпиндельного узла
- Неравномерный шаг зубьев
- Оптимальное соотношение цена/качество

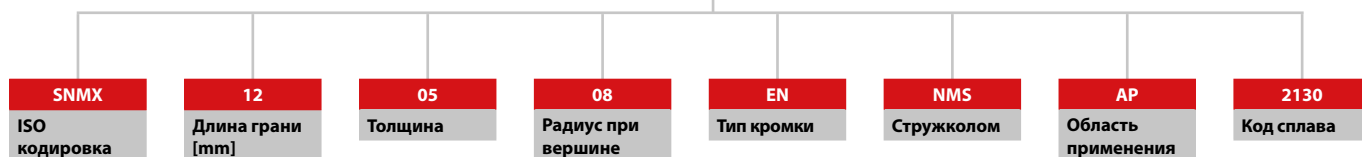


## Корпусы

1



## Сменные пластины





## Корпусы

страница

**18**

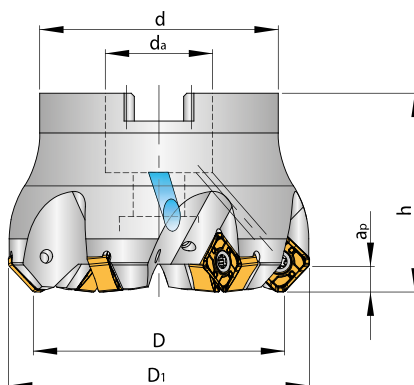


## Сменные пластины

страница

**19 – 21**

1



### Обработка плоскостей – FTA

Артикул	D	D <sub>1</sub>	h	d	d <sub>a</sub>	a <sub>p</sub>	z	Сменные пластины
FTA-145.040.R03-12	40	52,6	50	40	22	6	3	SN..X 1205...
FTA-145.040.R04-12	40	52,6	50	40	22	6	4	SN..X 1205...
FTA-145.050.R04-12	50	62,7	50	48	27	6	4	SN..X 1205...
FTA-145.050.R05-12	50	62,7	50	48	27	6	5	SN..X 1205...
FTA-145.063.R05-12	63	75,8	50	60	27	6	5	SN..X 1205...
FTA-145.063.R06-12	63	75,8	50	60	27	6	6	SN..X 1205...
FTA-145.080.R06-12	80	92,7	50	78	32	6	6	SN..X 1205...
FTA-145.080.R08-12	80	92,7	50	78	32	6	8	SN..X 1205...
FTA-145.100.R08-12	100	112,8	50	90	40	6	8	SN..X 1205...
FTA-145.100.R10-12	100	112,8	50	90	40	6	10	SN..X 1205...
FTA-145.125.R10-12	125	137,8	50	90	40	6	10	SN..X 1205...
FTA-145.125.R12-12	125	137,8	50	90	40	6	12	SN..X 1205...
FTA-145.160.R14-12*	160	172,7	60	104	40	6	14	SN..X 1205...
FTA-145.200.R16-12*	200	212,7	60	160	60	6	16	SN..X 1205...
FTA-145.250.R20-12*	250	262,7	60	160	60	6	20	SN..X 1205...

\* без каналов СОЖ



**- ALU**

Обработка цветных металлов, сплавов и неметаллов.



От чистовой до черновой

двухсторонняя



**- NMR**

Обработка отливок.



Получистовая и черновая

двухсторонняя



**- NMG**

Обработка нержавеющей стали.



Получистовая и черновая

двухсторонняя



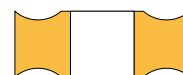
**- NMS**

Обработка стали.



Получистовая и черновая

двухсторонняя



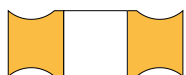
**- NMS1**

Геометрия для обработки стали. Высокопозитивная геометрия с передним углом 26°.



Получистовая и черновая обработка

двухсторонняя



## Сплавы с покрытием

### AK2115

Сплав с CVD-покрытием.  
Предназначен для чугуна. В основном применяется для обработки на средних и высоких скоростях резания. Рекомендован для сухого фрезерования. Допускается использование MMS.

### AM5740

Сплав с PVD-покрытием.  
Для обработки нержавеющей сталей со средними и высокими скоростями резания. Сочетание с позитивной геометрией стружколома позволяет использовать сплав для обработки титановых и жаропрочных сплавов. Рекомендован для сухого фрезерования. Допускается использование MMS.

### AP2130

Сплав с CVD-покрытием.  
Предназначен для обработки сталей. Высокая производительность и износостойкость. Рекомендован для сухого фрезерования. Допускается использование MMS.

### AP5230

Сплав с PVD-покрытием.  
Предназначен для чистовой обработки сталей, нержавеющей сталей и отливок. Универсальный сплав с высокой термостойкостью. Рекомендован для сухого фрезерования. Допускается использование MMS.

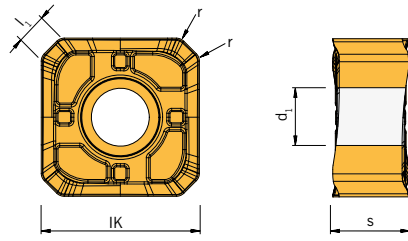
### AP5440

Твёрдый сплав с PVD-покрытием.  
Первый выбор для обработки в нестабильных условиях или с большим вылетом инструмента. Низкие и средние скорости резания. Основная область применения AP5440 - обработка стали.

## Сплавы без покрытия

### AN1015

Сплав без покрытия. Предназначен для черновой и чистовой обработки цветных металлов и сплавов. В сочетании с острой режущей кромкой применяется также для обработки неметаллов.



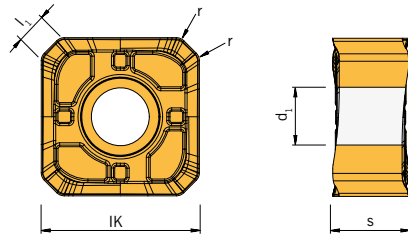
**SNMX**



Артикул	IK	l <sub>1</sub>	s	d <sub>1</sub>	r	PVD с покрытием			CVD с покрытием		без покрытия
						AM5740	AP5230	AP5440	AP2130	AK2115	AN1015
SNMX 120508EN-NMS	12,0	2,0	5,56	4,4	0,8				●		
SNMX 120508EN-NMR	12,0	2,0	5,56	4,4	0,8	●					
SNMX 120508EN-NMG	12,0	2,0	5,56	4,4	0,8					●	
SNMX 120508EN-NMS1	12,0	2,0	5,56	4,4	0,8			●			

- Основное применение
- Вторичное применение

	P	M	K	N	S	H
AM5740		●				
AP5230	●	●	●			
AP5440						●
AP2130	●	○				
AK2115			●			
AN1015				●		



**SNGX**



Артикул	IK	l <sub>1</sub>	s	d <sub>1</sub>	r	PVD с покрытием		CVD с покрытием		без покрытия
						AM5740	AP5230	AP2130	AK2115	AN1015
SNGX 120508FN-ALU	12,0	2,0	5,56	4,4	0,8					●
SNGX 1205ZZ *	12,0	2,0	5,56	4,4	235		●			

\* Wiper пластина

- Основное применение
- Вторичное применение

	P	M	K	N	S	H
AM5740						
AP5230	●	●	●			
AP2130	●	○				
AK2115			●			
AN1015				●		

## SK40 оправки для торцевых фрез FTA

Ø фрезы	L	Оправка	Оправка
[mm]	[mm]	Артикул	Артикул
40	50	69871AD+B-40-22x40IK-L50	● BT40AD+B-22x40IK-L50 ●
50	50	69871AD+B-40-27x48IK-L50	● BT40AD+B-27x48IK-L50 ●
63	50	69871AD+B-40-27x60IK-L50	● BT40AD+B-27x60IK-L50 ●
80	60	69871AD+B-40-32x78IK-L60	● BT40AD+B-32x78IK-L60 ●
100	60	69871AD+B-40-40x90IK-L60	● BT40AD+B-40x90IK-L60 ●
125	60	69871AD+B-40-40x90IK-L60	● BT40AD+B-40x90IK-L60 ●



## HSK63 оправки для торцевых фрез FTA

Ø фрезы	L	Оправка
[mm]	[mm]	Артикул
40	50	HSK-A63-22x40IK-L50 ●
50	60	HSK-A63-27x48IK-L60 ●
63	60	HSK-A63-27x60IK-L60 ●
80	60	HSK-A63-32x78IK-L60 ●
100	60	HSK-A63-40x90IK-L60 ●
125	60	HSK-A63-40x90IK-L60 ●



## Винты и отвёртки

Артикул	Момент затяжки винта	Винт	Ключ
FTA-145.....-12	4 Nm	AS 0041	T5115-IP

1



Примечание: Динамометрические отвёртки смотри на стр. 257.

Размеры указаны в мм



FTA – Режимы резания, рекомендуемые для пластин

ISO	Материал	Brinell-Твердость HB	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]					
			AP2130	AM5740	AK2115	AN1015	AP5230	AP5440
P	Нелегированные стали и литье	< 0,15% C / закаленные и нормализованные	125	210 – 350			250 – 360	200 – 275
		0,15 - 0,45 % C / закаленные и нормализованные	150 – 250	170 – 320			200 – 320	170 – 250
		> 0,45 % C / закаленные и нормализованные	300	150 – 280			200 – 300	150 – 250
	Низколегированные стали и литье	нормализованные	180	150 – 250			200 – 280	150 – 250
		закаленные и нормализованные	250 – 300	140 – 210			200 – 280	140 – 200
		закаленные и нормализованные	350	100 – 180			200 – 300	100 – 180
	Высоколегированные стали, инструментальные и литье	нормализованные	200	140 – 210				140 – 210
		закаленные и нормализованные	350	80 – 170			200 – 250	100 – 170
	Нержавеющие стали	ферритные, нормализованные	200	140 – 190			200 – 250	140 – 190
		литые	325	100 – 170				100 – 170
M	Нержавеющие стали	ферритные, мартенситные нормализованные	200	90 – 200	110 – 240			
		аустенитные	180	90 – 150	85 – 170		150 – 250	
		дуплексные	230	70 – 180	80 – 210		150 – 250	
		мартенситные, аустенитные	330	70 – 140	80 – 160			
K	Чугун	перлитный, ферритный	180			230 – 400	300 – 400	
		перлитный, мартенситный	260			180 – 320	300 – 400	
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	160			200 – 310	250 – 300	
		перлитный	–				250 – 300	
	Ковкий чугун	ферритный	130			170 – 240	250 – 300	
перлитный		230			150 – 220	250 – 300		
N	Алюминиевые сплавы	нетермообработываемые	60				< 2000	
		термообработываемые, термообработанные	100				< 2000	
	Алюминиевые сплавы, литье	≤ 12% Si, термообработанные	80				600 – 780	
		≤ 12% Si, термообработываемые, термообработанные 90	90				530 – 600	
		≤ 12% Si, нетермообработываемые	130				290 – 350	
	Медь и медные сплавы (бронза, латунь)	Сплав, Pb > 1%	–				460	
Бронза, латунь		–				310		
Бронза с алюминием		90				200 – 250		
Медь, электролитная медь		100				200 – 300		
Неметаллы	Пластик	100						
	Армированные пластики	–						
S	Жаропрочные сплавы	Сплавы на основе железа	200		60 – 75			
		Сплавы на основе железа, термообработанные 280	280		60 – 65			
		Ni- и Co-сплавы	250		60 – 70			
		Ni- и Co-сплавы 30-58 HRC, литье	–		40 – 60			
		Ni- и Co-сплавы 1500-2200 Nmm <sup>2</sup> , термообработанные	–					
Титановые сплавы	Чистый титан	Rm 440		60 – 75				
	Альфа-Бета сплавы	термообработанные	Rm 1050		45 – 60			
H	Закаленные стали	закаленные и нормализованные	55 HRC					
		закаленные и нормализованные	60 HRC					
	Высокотвердый чугун	литье	400					
Закаленный чугун	закаленные и нормализованные	55 HRC						

Приведенные режимы резания являются базовыми, могут изменяться в зависимости от многих факторов.

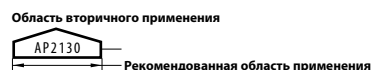
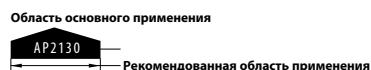
Рекомендации для эффективного применения

ISO	Материал	Получистовая обработка			Черновая обработка		
		$V_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$V_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]
<b>P</b>	Сталь	150–350	0,1–0,25	1–3	60–150	0,1–0,4	3–5
<b>M</b>	Нержавеющая сталь	130–240	0,1–0,25	1–3	60–150	0,1–0,4	3–5
<b>K</b>	Чугун	150–400	0,1–0,25	1–3	150–350	0,1–0,4	3–5
<b>N</b>	Алюминий, неметаллы	< 2000	0,1–0,15	1–3	< 2000	0,1–0,2	3–5
<b>S</b>	Жаропрочные стали	25–75	0,1–0,25	1–3	25–75	0,1–0,25	3–5

Приведенные режимы резания являются базовыми, могут изменяться в зависимости от многих факторов.

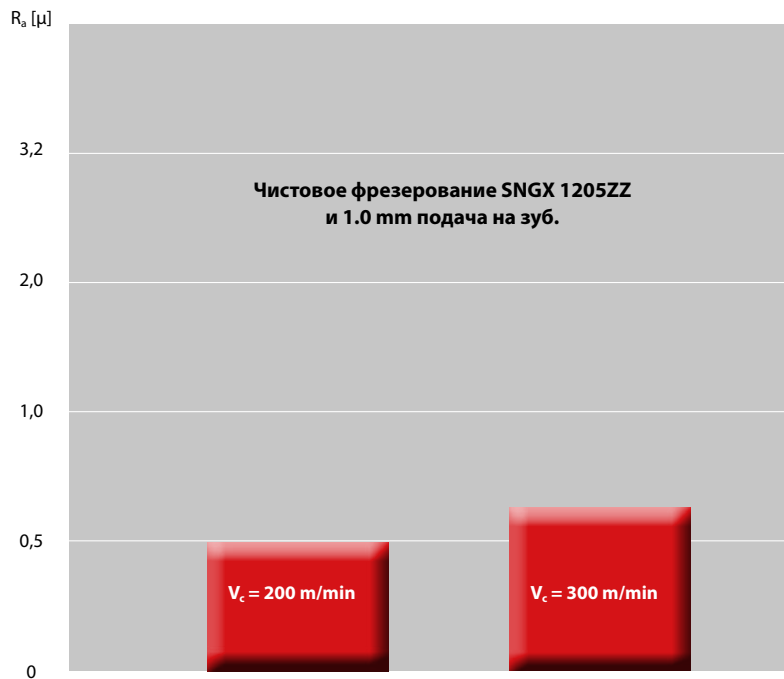
Область применения сплавов

ISO	Сплавы с покрытием	Сплавы без покрытия	Свойства материала	Режимы
<b>P</b> 10 20 30 40 Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	AP2130, AP3440, AP3230		Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
	AP2130, AM5740, AP3230		Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
	AK2115, AP3230		Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
<b>M</b> 10 20 30 40 Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
<b>K</b> 10 20 30 40 Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
<b>N</b> 10 20 30 40 Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы		AM1015	Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
<b>S</b> 10 20 30 40 Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
<b>H</b> 10 20 30 40 Закаленные стали и чугун			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания
			Ударная вязкость ↓, Износостойкость ↓	↓ Подача, ↓ Скорость резания
			Ударная вязкость ↑, Износостойкость ↑	↑ Подача, ↑ Скорость резания



## Пример использования пластин SNGX 1205ZZ сплав AP5230

Сменные пластины	SNGX 1205ZZ
Материал	42CrMoV4
Твердость	1100 N/mm <sup>2</sup>
Условия	dry
Глубина резания ( $a_p$ )	0,3 mm
Ширина обработки ( $a_e$ )	60 %
Подача на зуб ( $f_z$ )	1,0 mm



Применяя на корпусе 1 пластину SNGX 1205ZZ, можно получить качество поверхности  $R_a < 0.5$  мк. Операция производится при глубине фрезерования до 1 мм.

## ARNO® - Система двойного назначения

• Описание	28 – 29
• Система обозначений	30
• Предварительный выбор	31
• Корпусы	32 – 37
• Сменные пластины	38 – 45
– Описание геометрий	38 – 39
– Описание сплавов	40
• Оправки	46
• Комплектующие	47
• Режимы резания	48 – 53
• Рекомендации по применению	54 – 59



# 2

# Обработка уступов и высокопроизводительное фрезерование (HFC)

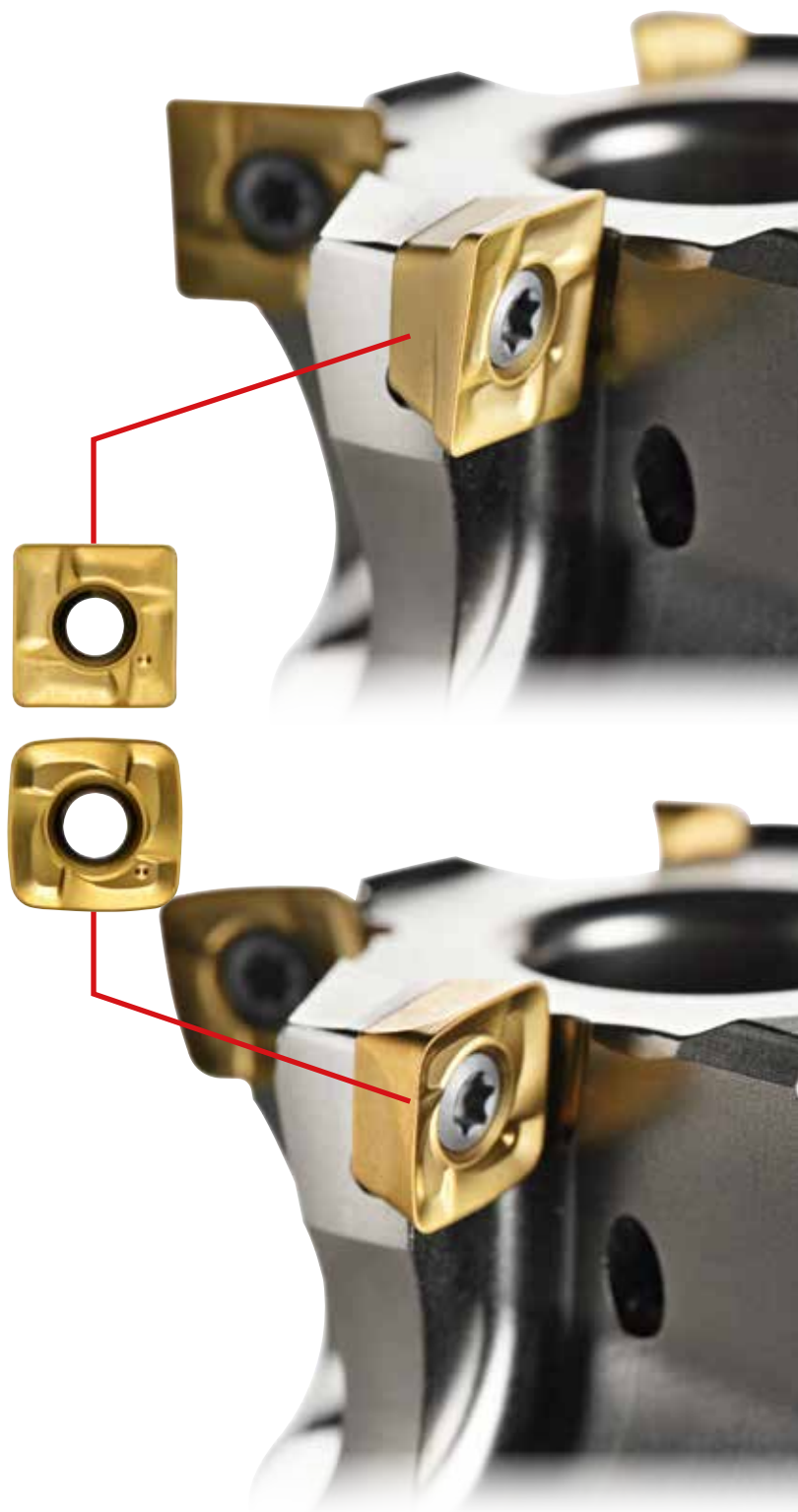
## С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОДНОГО ИНСТРУМЕНТА

Концепция Duo-Mill подразумевает успешное совмещение двух разных типов фрезерной обработки в одном инструменте.

2

Путём смены двух типов пластин достигается возможность использования одного корпуса для различных типов обработки.

**Один корпус для двух различных типов обработки благодаря использованию двух типов пластин.**





## Преимущества

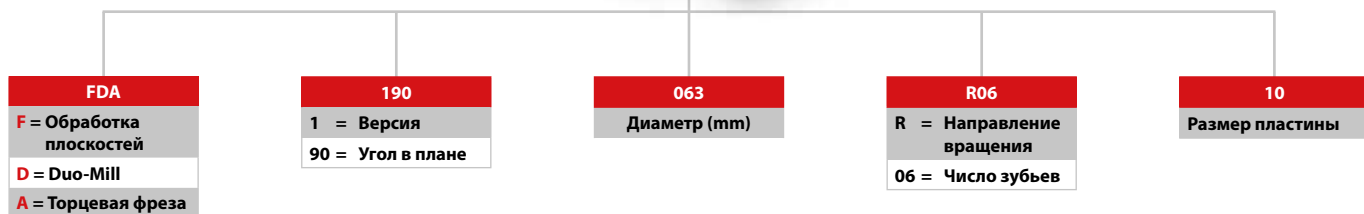
- Обработка уступов и высокопроизводительное фрезерование с использованием лишь одного корпуса фрезы.
  - ▶ **Снижение затрат на инструмент.**
- Два типа пластин для одного корпуса.
  - ▶ **Расширенные возможности использования.**
- Концевые фрезы и резьбовые наконечники диаметром 25 - 42 мм и торцевые фрезы диаметром 40 - 160 мм.
  - ▶ **Широкий диапазон размеров.**
- Высокоточные пластины с адаптированной геометрией.
  - ▶ **Оптимальное решение для повышения стабильности процесса.**
- Пластины с четырьмя режущими кромками.
  - ▶ **Максимальная эффективность.**

2



## Корпусы

2



## Сменные пластины





**Обработка уступов**

Торцевые фрезы

Страница **32 – 33**

Концевые фрезы

Страница **34**

Резьбовые наконечники

Страница **34**

**Высокопроизводительное фрезерование**

Торцевые фрезы

Страница **35 – 36**

Концевые фрезы

Страница **37**

Резьбовые наконечники

Страница **37**



**Обработка уступов**

Сменные пластины

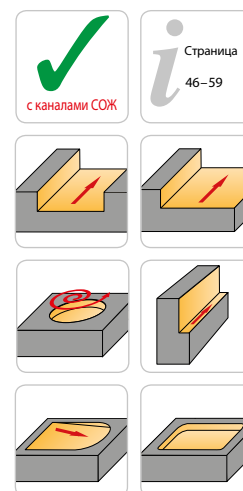
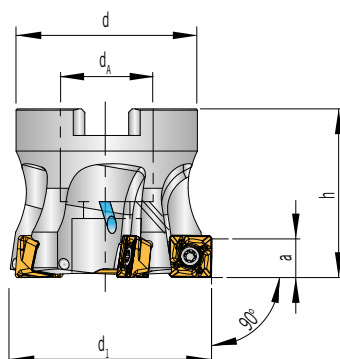
Страница **42 – 43**



**HFC-Высокопроизводительное фрезерование**

Сменные пластины

Страница **44 – 45**



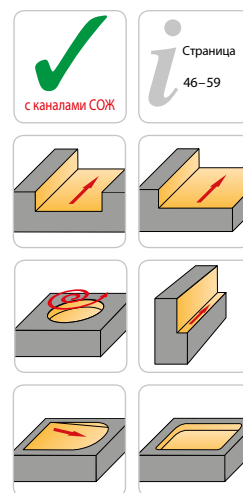
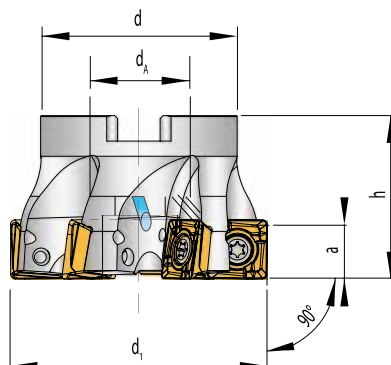
## Обработка уступов – Duo-Mill -10

Артикул	$d_i$	$d_A$	$h$	$d$	$a$	$z$	Сменные пластины
FDA-190.040.R04-10 *	40	16	40	35	9	4	SD.. 10...
FDA-190.040.R06-10 *	40	16	40	35	9	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R05-10	50	22	40	43	9	5	SD.. 10...
FDA-190.050.R06-10	50	22	40	43	9	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R07-10	50	22	40	48	9	7	SD.. 10...
FDA-190.052.R04-10	52	22	40	43	9	4	SD.. 10...
FDA-190.052.R06-10	52	22	40	43	9	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R06-10	63	22	40	48	9	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R08-10	63	22	40	48	9	8	SD.. 10...
FDA-190.066.R04-10	66	22	40	48	9	4	SD.. 10...
FDA-190.066.R06-10	66	22	40	40	9	6	SD.. 10...
FDA-190.080.R08-10	80	27	50	60	9	8	SD.. 10...
FDA-190.100.R10-10	100	32	50	78	9	10	SD.. 10...
FDA-190.125.R12-10	125	40	60	90	9	12	SD.. 10...
FDA-190.160.R14-10**	160	40	60	104	9	14	SD.. 10...

\* с винтом AS 0047 (смотри страницу 47)

\*\* без каналов СОЖ

Примечание: Сменные пластины см., начиная с стр. 42, оправки на стр. 46.



## Обработка уступов – Duo-Mill -15

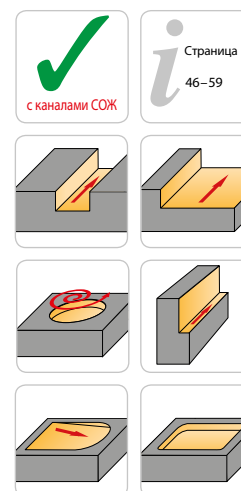
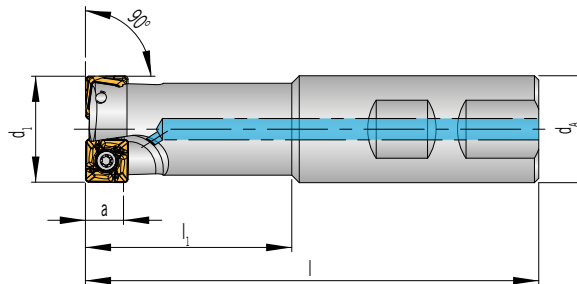
Артикул	$d_1$	$d_A$	$h$	$d$	$a$	$z$	Сменные пластины
FDA-190.050.R05-15	50	22	40	48	13,5	5	SD.. 15...
FDA-190.052.R03-15	52	22	40	48	13,5	3	SD.. 15...
FDA-190.063.R04-15	63	22	40	48	13,5	4	SD.. 15...
FDA-190.063.R06-15	63	22	40	48	13,5	6	SD.. 15...
FDA-190.066.R04-15	66	22	40	48	13,5	4	SD.. 15...
FDA-190.080.R07-15	80	27	50	67	13,5	7	SD.. 15...
FDA-190.085.R07-15	85	27	50	60	13,5	7	SD.. 15...
FDA-190.100.R09-15	100	32	50	86	13,5	9	SD.. 15...
FDA-190.125.R11-15	125	40	60	104	13,5	11	SD.. 15...
FDA-190.160.R12-15*	160	40	60	104	13,5	12	SD.. 15...

\* без каналов СОЖ

Примечание: Сменные пластины см., начиная с стр. 43, оправки на стр. 46.



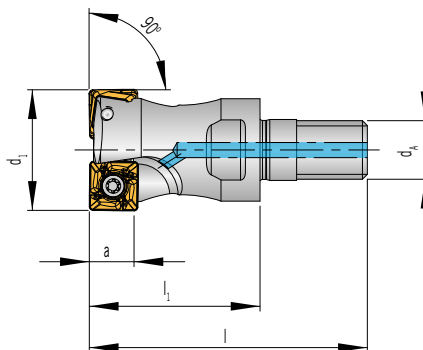
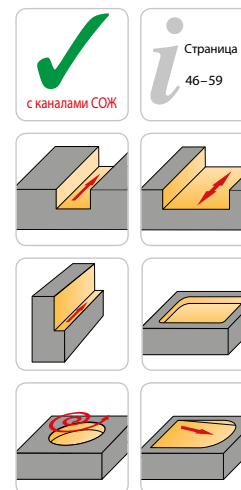
2



### Обработка уступов – Duo-Mill -10

Артикул	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a	z	Сменные пластины
FDC-190.025.R02-10	25	25	106	48	9	2	SD.. 10...
FDC-190.025.R03-10	25	25	106	48	9	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R03-10	32	32	124	62	9	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R04-10	32	32	124	62	9	4	SD.. 10...

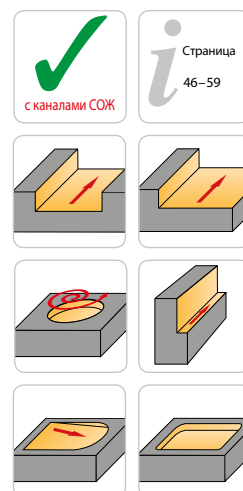
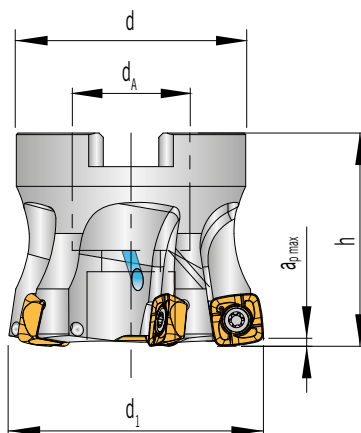
Примечание: Сменные пластины см. на стр. 42, оправки на стр. 46.



### Обработка уступов – Duo-Mill -10

Артикул	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a	z	Сменные пластины
FDG-190.025.R02-10	25	M12	57	35	9	2	SD.. 10...
FDG-190.025.R03-10	25	M12	57	35	9	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R03-10	32	M16	58	35	9	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R04-10	32	M16	58	35	9	4	SD.. 10...
FDG-190.035.R04-10	35	M16	58	35	9	4	SD.. 10...
FDG-190.040.R04-10	40	M16	58	35	9	4	SD.. 10...
FDG-190.042.R04-10	42	M16	58	35	9	4	SD.. 10...

Примечание: Сменные пластины см. на стр. 42, оправки на стр. 46.



## HFC- Высокопроизводительное фрезерование – Duo-Mill 10

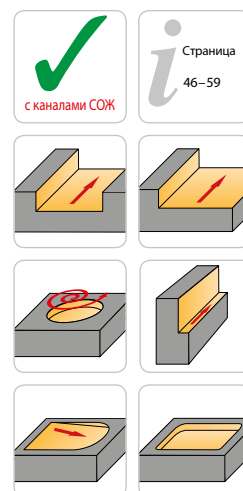
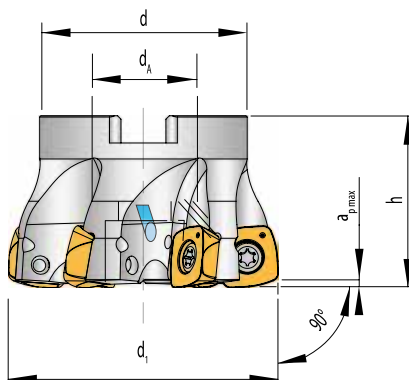
Артикул	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	d	a <sub>p max</sub>	z	Сменные пластины
FDA-190.040.R04-10 *	40	16	40	35	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.040.R06-10 *	40	16	40	35	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R05-10	50	22	40	43	1,5	5	SD.. 10...
FDA-190.050.R06-10	50	22	40	43	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.050.R07-10	50	22	40	48	1,5	7	SD.. 10...
FDA-190.052.R04-10	52	22	40	43	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.052.R06-10	52	22	40	43	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R06-10	63	22	40	48	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.063.R08-10	63	22	40	48	1,5	8	SD.. 10...
FDA-190.066.R04-10	66	22	40	48	1,5	4	SD.. 10...
FDA-190.066.R06-10	66	22	40	40	1,5	6	SD.. 10...
FDA-190.080.R08-10	80	27	50	60	1,5	8	SD.. 10...
FDA-190.100.R10-10	100	32	50	78	1,5	10	SD.. 10...
FDA-190.125.R12-10	125	40	60	90	1,5	12	SD.. 10...
FDA-190.160.R14-10**	160	40	60	104	1,5	14	SD.. 10...

\* с винтом AS 0047 (смотри страницу 47)

\*\* без каналов СОЖ

Примечание: Сменные пластины см. на стр. 44, оправки на стр. 46.

2



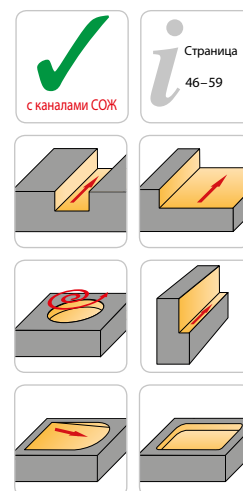
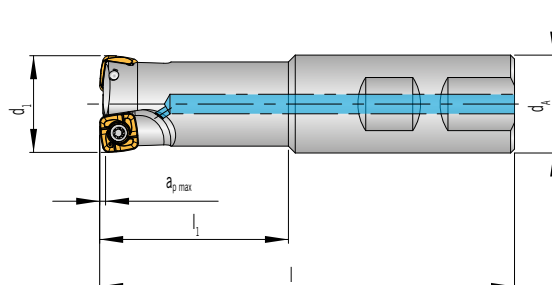
Страница  
46-59

## HFC-Высокопроизводительное фрезерование – Duo-Mill -15

Артикул	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	d	a <sub>p max</sub>	z	Сменные пластины
FDA-190.050.R05-15	50	22	40	48	2,5	5	SD.. 15...
FDA-190.052.R03-15	52	22	40	48	2,5	3	SD.. 15...
FDA-190.063.R04-15	63	22	40	48	2,5	4	SD.. 15...
FDA-190.063.R06-15	63	22	40	48	2,5	6	SD.. 15...
FDA-190.066.R04-15	66	22	40	48	2,5	4	SD.. 15...
FDA-190.080.R07-15	80	27	50	67	2,5	7	SD.. 15...
FDA-190.085.R07-15	85	27	50	60	2,5	7	SD.. 15...
FDA-190.100.R09-15	100	32	50	86	2,5	9	SD.. 15...
FDA-190.125.R11-15	125	40	60	104	2,5	11	SD.. 15...
FDA-190.160.R12-15**	160	40	60	104	2,5	12	SD.. 15...

\* без каналов СОЖ

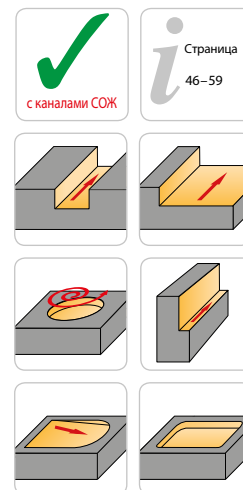
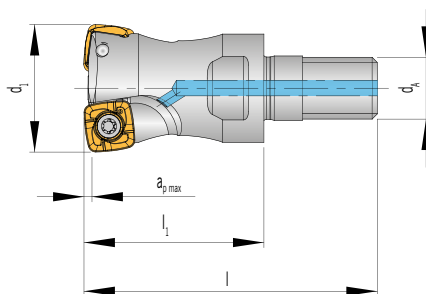
Примечание: Сменные пластины см. на стр. 44, оправки на стр. 46.



### HFC-Высокопроизводительное фрезерование – Duo-Mill -10

Артикул	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>p max</sub>	z	Сменные пластины
FDC-190.025.R02-10	25	25	106	47	1,5	2	SD.. 10...
FDC-190.025.R03-10	25	25	106	47	1,5	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R03-10	32	32	124	61	1,5	3	SD.. 10...
FDC-190.032.R04-10	32	32	124	61	1,5	4	SD.. 10...

Примечание: Сменные пластины см. на стр. 44, оправки на стр. 46.



### HFC-Высокопроизводительное фрезерование – Duo-Mill -10

Артикул	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>p max</sub>	z	Сменные пластины
FDG-190.025.R02-10	25	M12	57	35	1,5	2	SD.. 10...
FDG-190.025.R03-10	25	M12	57	35	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R03-10	32	M16	58	35	1,5	3	SD.. 10...
FDG-190.032.R04-10	32	M16	58	35	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.035.R04-10	35	M16	58	35	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.040.R04-10	40	M16	58	35	1,5	4	SD.. 10...
FDG-190.042.R04-10	42	M16	58	35	1,5	4	SD.. 10...

Примечание: Сменные пластины см. на стр. 44, оправки на стр. 46.

2

## - PMA

Обработка цветных металлов и сплавов, неметаллов.



От чистовой  
до черновой  
односторонние



## - PMG

Обработка отливок.



От получистовой  
до черновой  
односторонние



## - PMR

Обработка нержавеющей стали.



От получистовой  
до черновой  
односторонние



## - PMS

Обработка стали.



От получистовой  
до черновой  
односторонние





# Описание геометрий - Высокопроизводительное фрезерование

### - PSR

Обработка нержавеющей стали.



От получистовой  
до черновой  
односторонние



### - PSS

Обработка стали.



От получистовой до черновой



односторонние



### Твёрдые сплавы с покрытием

#### AK5315

Твёрдый сплав с PVD (TiAlN)-покрытием.  
Основная область применения сплава - обработка чугуна (серый, высокопрочный). Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AM5740

Твёрдый сплав с многослойным PVD (AlTiN)-покрытием.  
Основная область применения - обработка нержавеющей стали. Для обработки с средними и высокими скоростями резания. Также применяется для обработки жаропрочных и титановых сплавов. Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5215

Твёрдый сплав с многослойным PVD-покрытием.  
Основная область применения - обработка неметаллов.  
Ненагруженная обработка экзотических материалов. Чистовая обработка отливок, стали и нержавеющей стали. Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5330

Твёрдый сплав с PVD (TiAlN)-покрытием.  
Универсальный сплав для современных условий обработки, предъявляющих повышенные требования к производительности. Основная область применения - обработка стали. Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5430

Твёрдый сплав с PVD (TiAlN/TiN)-покрытием.  
Основная область применения - обработка стали. Обладает повышенной прочностью и износостойкостью. Слой TiN-покрытия для упрощённого распознавания. Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5830+

Твёрдый сплав с PVD-покрытием.  
Специальный сплав, допускающий работу с СОЖ.  
Универсальный сплав, обладающий высокой износостойкостью и повышенной термостойкостью. Для обработки сталей, нержавеющей сталей и отливок.

#### AM5740

Твёрдый сплав с многослойным PVD (AlTiN)-покрытием.  
Основная область применения - обработка нержавеющей сталей. Для обработки с средними и высокими скоростями резания. Также применяется для обработки жаропрочных и титановых сплавов. Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5325

Твёрдый сплав с PVD (TiAlN)-покрытием.  
Для общих случаев фрезерования. Черновая и чистовая обработка с средними и высокими скоростями резания. Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5335

Твёрдый сплав повышенной прочности с PVD-покрытием.  
Обработка стали. Высокая стойкость к выкрашиванию режущей кромки. Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5340

Твёрдый сплав с PVD (TiAlN)-покрытием.  
Рекомендуется для нестабильных условий обработки.  
Рекомендуется сухое фрезерование.

#### AP5440

Твёрдый сплав с PVD (TiAlN/TiN) покрытием.  
Рекомендуется для нестабильных условий обработки, больших объёмов обработки со средними и низкими скоростями резания. Рекомендуется сухое фрезерование.

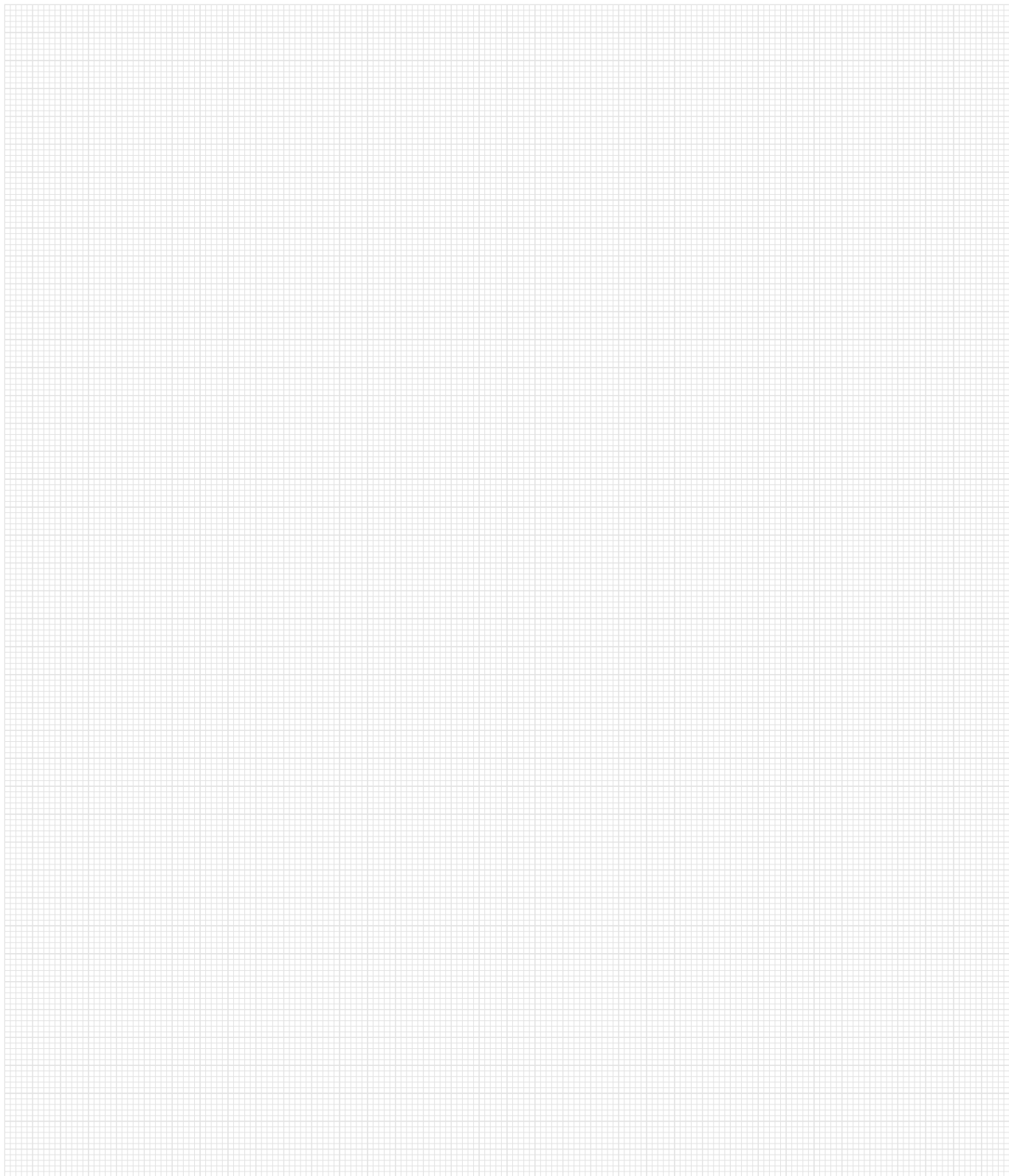
#### AP5830+

Твёрдый сплав с PVD-покрытием.  
Специальный сплав, допускающий работу с СОЖ.  
Универсальный сплав, обладающий высокой износостойкостью и повышенной термостойкостью. Для обработки сталей, нержавеющей сталей и отливок.

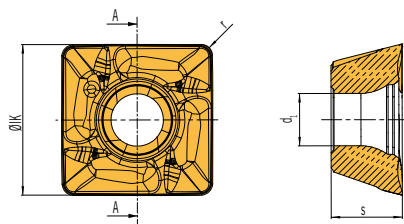
### Твёрдые сплавы без покрытия

#### AN1015

Сплав без покрытия. Предназначен для черновой и чистовой обработки цветных металлов и сплавов. В сочетании с острой режущей кромкой применяется также для обработки неметаллов.



Duo-Mill -10



2

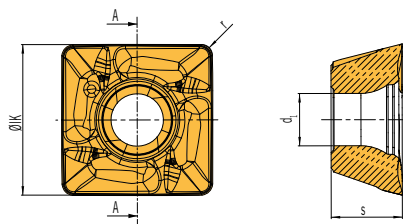


Артикул	IK	s	d <sub>1</sub>	r	с покрытием						без покрытия
					AK5315	AM5740	AP5215	AP5330	AP5430	AP5830+	AN1015
SDHT 100402FN-PMA	10,1	4,76	3,5	0,2			●				●
SDHT 100404FN-PMA	10,1	4,76	3,5	0,4							●
SDHT 100408FN-PMA	10,1	4,76	3,5	0,8			●				●
SDMT 100408EN-PMG	10,1	4,76	3,5	0,8	●						
SDMT 100408EN-PMR	10,1	4,76	3,5	0,8		●					
SDMT 100408EN-PMS	10,1	4,76	3,5	0,8				●	●	●	

● Основное применение  
○ Вторичное применение

P			○	●	●	●
M		●	○			●
K	●		○			●
N			●			●
S		●	○			
H						

Duo-Mill -15



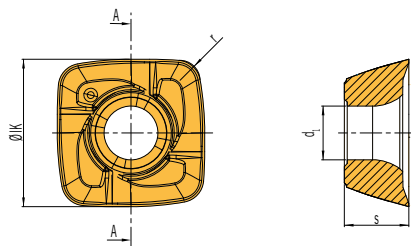
Артикул	IK	s	d <sub>1</sub>	r	с покрытием						без покрытия	
					AK5315	AM5740	AP5215	AP5330	AP5430	AP5830+	AN1015	
SDHT 155012FN-PMA	14,7	5	5,5	1,2								●
SDMT 155012EN-PMG	14,7	5	5,5	1,2	●							
SDMT 155012EN-PMR	14,7	5	5,5	1,2		●						
SDMT 155012EN-PMS	14,7	5	5,5	1,2				●	●	●		

● Основное применение  
○ Вторичное применение

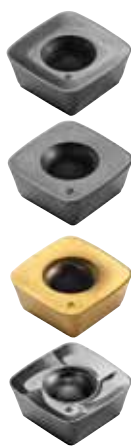
P			○	●	●	●
M		●	○			●
K	●		○			●
N			●			●
S		●	○			
H						



Duo-Mill -10



2

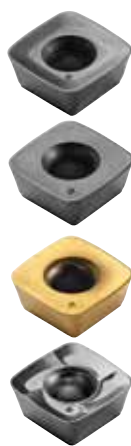
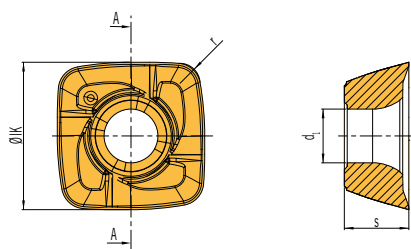


Артикул	IK	s	d <sub>1</sub>	r	AM5740	AP5325	AP5335	AP5340	AP5440	AP5830+
SDMT 100415SN-PSS	9,6	4,20	3,5	1,5		●	●			●
SDMW 100415SN-PSS	9,6	4,20	3,5	1,5				●		
SDMW 100415SN-PSS	9,6	4,20	3,5	1,5					●	
SDMT 100415SN-PSR	9,6	4,20	3,5	1,5	●					

● Основное применение  
○ Вторичное применение

P		●	●	●	●	●
M	●					●
K		○				●
N						
S	○					
H						

Duo-Mill -15



Артикул	IK	s	d <sub>1</sub>	r	AM5740	AP5325	AP5335	AP5340	AP5440	AP5830+
SDMT 155020SN-PSS	14,2	5	5,5	2		●				●
SDMW 155020SN-PSS	14,2	5	5,5	2				●		
SDMW 155020SN-PSS	14,2	5	5,5	2					●	
SDMT 155020SN-PSR	14,2	5	5,5	2	●					

● Основное применение  
○ Вторичное применение

P		●	●	●	●	●
M	●					●
K		○				●
N						
S	○					
H						





## SK40 оправки для торцевых фрез Duo-Mill

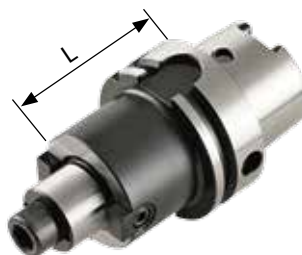
Ø фрезы	L	Оправка	Оправка
[mm]	[mm]	Артикул	Артикул
40	40	69871AD+B-40-16x35IK-L40	BT40AD+B-16x35IK-L40
50	40	69871AD+B-40-22x43IK-L40	BT40AD+B-22x43IK-L40
63	40	69871AD+B-40-22x48IK-L40	BT40AD+B-22x48IK-L40
80	50	69871AD+B-40-27x60IK-L50	BT40AD+B-27x60IK-L50
100	50	69871AD+B-40-32x78IK-L50	BT40AD+B-32x78IK-L50
125	50	69871AD+B-40-40x90IK-L50	BT40AD+B-40x90IK-L50
160	50	69871AD+B-40-40x104IK-L50	BT40AD+B-40x104IK-L50



2

## HSK63 оправки для торцевых фрез Duo-Mill

Ø фрезы	L	Оправка
[mm]	[mm]	Артикул
40	40	HSK-A63-16x35IK-L40
50	40	HSK-A63-22x43IK-L40
63	40	HSK-A63-22x48IK-L40
80	55	HSK-A63-27x60IK-L55
100	60	HSK-A63-32x78IK-L60
125	60	HSK-A63-40x90IK-L60
160	60	HSK-A63-40x104IK-L60



## SK40 оправки для резьбовых наконечников Duo-Mill

Ø фрезы	L	Оправка
[mm]	[mm]	Артикул
25	69	69871AD-40-M12-21x50IK-L69
25	119	69871AD-40-M12-21x100IK-L119
32-42	69	69871AD-40-M16-29x50IK-L69
32-42	119	69871AD-40-M16-29x100IK-L119



## HSK63 оправки для резьбовых наконечников Duo-Mill

Ø фрезы	L	Оправка
[mm]	[mm]	Артикул
25	76	HSK-A63-M12-21x50IK-L76
25	126	HSK-A63-M12-21x100IK-L126
32-42	76	HSK-A63-M16-29x50IK-L76
32-42	126	HSK-A63-M16-29x100IK-L126



## Винты и отвертки

Артикул	Момент затяжки винта	TorxPlus®- Винт	TorxPlus®- Ключ
Duo-Mill -10	3 Nm	AS 0042	T5110 IP
Duo-Mill FDA190-040... -10	–	AS 0047*	Inbus 4 mm
Duo-Mill -15	5 Nm	AS 0046	T5120 IP

\* Винт L/R M8 x 29

### ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СУХОГО ФРЕЗЕРОВАНИЯ:

- Производите замену всего комплекта винтов.
- Не производите замену винтов на горячем корпусе. Необходимо производить замену винтов на холодном корпусе.
- Используйте динамометрический инструмент для соблюдения рекомендуемого момента затяжки винтов.



Примечание: Динамометрические отвёртки смотри на стр. 257.

Duo-Mill -10 – Режимы резания, рекомендуемые для пластин SD..100408...

2

ISO	Материал	Brinell-Твердость HB	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]							
			AK5315	AM5740	AP5215	AP5330	AP5430	AP5630+	AN1015	
P	Нелегированные стали и литье	< 0,15% C / закаленные и нормализованные	125			100 – 220	100 – 220	100 – 220		
		0,15 - 0,45 % C / закаленные и нормализованные	150 – 250			100 – 220	100 – 220	100 – 220		
		> 0,45 % C / закаленные и нормализованные	300			100 – 220	100 – 220	100 – 220		
	Низколегированные стали и литье	нормализованные	180			80 – 220	80 – 220	80 – 220		
		закаленные и нормализованные	250 – 300			80 – 220	80 – 220	80 – 220		
		закаленные и нормализованные	350			80 – 220	80 – 220	80 – 220		
Высоколегированные стали, инструментальные и литье	нормализованные	200			80 – 180	80 – 180	80 – 180			
	закаленные и нормализованные	350			80 – 180	80 – 180	80 – 180			
Нержавеющие стали	ферритные, нормализованные	200			70 – 180	70 – 180	70 – 180			
	литые	325			70 – 180	70 – 180	70 – 180			
M	Нержавеющие стали	ферритные, мартенситные нормализованные	200	60 – 200						
		аустенитные	180	60 – 200						
		дуплексные	230	60 – 200						
		мартенситные, аустенитные	330	60 – 200						
K	Чугун	перлитный, ферритный	180	180 – 350						
		перлитный, мартенситный	260	140 – 280						
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	160	130 – 250						
		перлитный	–	100 – 200						
Ковкий чугун	ферритный	130	150 – 320							
	перлитный	230	120 – 250							
N	Алюминиевые сплавы	нетермообрабатываемые	60		440 – 1500				400 – 1500	
		термообрабатываемые, термообработанные	100		440 – 1500				400 – 1500	
	Алюминиевые сплавы, литье	≤ 12% Si, термообработанные	80		440 – 1500				400 – 1500	
		≤ 12% Si, термообрабатываемые, термообработанные 90	90		330 – 1200				300 – 1200	
		≤ 12% Si, нетермообрабатываемые	130		220 – 1000				200 – 1000	
	Медь и медные сплавы (Бронза, латунь)	Сплав, Pb > 1%	–		220 – 600				200 – 600	
		Бронза, латунь	–		275 – 1000				250 – 1000	
Бронза с алюминием		90		165 – 400				150 – 400		
Неметаллы	Медь, электролитная медь	100		330 – 800				300 – 800		
	Пластик	100		90 – 1000				80 – 1000		
	Армированные пластики	–		85 – 500				75 – 500		
S	Жаропрочные сплавы	Твердая резина	–		90 – 300				80 – 300	
		Сплавы на основе железа	200	20 – 60						
		Сплавы на основе железа, термообработанные 280	280	20 – 60						
		Ni- и Co-сплавы	250	20 – 60						
		Ni- и Co-сплавы 30-58 HRC, литье	–	20 – 30						
Титановые сплавы	Ni- и Co-сплавы 1500-2200 Nmm <sup>2</sup> , термообработанные	–	20 – 30							
	Чистый титан	Rm 440	40 – 70							
Альфа-Бета сплавы	термообработанные	Rm 1050	20 – 40							
H	Закаленные стали	закаленные и нормализованные	55 HRC							
		закаленные и нормализованные	60 HRC							
	Высокотвердый чугун	литье	400							
Закаленный чугун	закаленные и нормализованные	55 HRC								

Приведенные режимы резания являются базовыми, могут изменяться в зависимости от многих факторов.

Duo-Mill -15 – Режимы резания, рекомендуемые для пластин SD..155012...

ISO	Материал	Brinell-Твердость HB	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]						
			AK5315	AM5740	AP5215	AP5330	AP5430	AP5830+	AN1015
P	Нелегированные стали и литье	< 0,15% C / закаленные и нормализованные	125			100–220	100–220	100–220	
		0,15 - 0,45 % C / закаленные и нормализованные	150–250			100–220	100–220	100–220	
		> 0,45 % C / закаленные и нормализованные	300			100–220	100–220	100–220	
	Низколегированные стали и литье	нормализованные	180			80–220	80–220	80–220	
		закаленные и нормализованные	250–300			80–220	80–220	80–220	
		закаленные и нормализованные	350			80–220	80–220	80–220	
Высоколегированные стали, инструментальные и литье	нормализованные	200			80–220	80–220	80–220		
	закаленные и нормализованные	350			80–220	80–220	80–220		
Нержавеющие стали	ферритные, нормализованные	200			70–180	70–180	70–180		
	литые	мартенситные, закаленные и нормализованные	325			70–180	70–180	70–180	
M	Нержавеющие стали	ферритные, мартенситные нормализованные	200		60–200				
		аустенитные	180		60–200				
		дуплексные	230		60–200				
		мартенситные, аустенитные	330		60–200				
K	Чугун	перлитный, ферритный	180	180–350					
		перлитный, мартенситный	260	140–280					
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	160	130–250					
		перлитный	–	100–200					
	Ковкий чугун	ферритный	130	150–320					
перлитный		230	120–250						
N	Алюминиевые сплавы	нетермообработываемые	60		440–1500			400–1500	
		термообработываемые, термообработанные	100		440–1500			400–1500	
	Алюминиевые сплавы, литье	≤ 12% Si, термообработанные	80		440–1500			400–1500	
		≤ 12% Si, термообработываемые, термообработанные 90	90		330–1200			300–1200	
		≤ 12% Si, нетермообработываемые	130		220–1000			200–1000	
		Сплав, Pb > 1%	–		220–600			200–600	
Медь и медные сплавы (Бронза, латунь)	Бронза, латунь	–		275–1000			250–1000		
	Бронза с алюминием	90		165–400			150–400		
	Медь, электролитная медь	100		330–800			300–800		
	Неметаллы	Пластик	100		90–1000			80–1000	
	Армированные пластики	–		85–500			75–500		
	Твердая резина	–		90–300			80–300		
S	Жаропрочные сплавы	Сплавы на основе железа	200		20–60				
		Сплавы на основе железа, термообработанные 280	280		20–60				
		Ni- и C o сплавы	250		20–60				
		Ni- и C o-сплавы 30-58 HRC, литье	–		20–30				
		Ni- и C o-сплавы 1500-2200 Nmm <sup>2</sup> , термообработанные	–		20–30				
Титановые сплавы	Чистый титан	Rm 440		40–70					
	Альфа-Бетта сплавы	Термообработанные	Rm 1050		20–40				
H	Закаленные стали	закаленные и нормализованные	55 HRC						
		закаленные и нормализованные	60 HRC						
	Высокотвердый чугун	литье	400						
	Закаленный чугун	закаленные и нормализованные	55 HRC						

Приведенные режимы резания являются базовыми, могут изменяться в зависимости от многих факторов.



Duo-Mill -10 – Режимы резания, рекомендуемые для пластин SD..100415

ISO	Материал	Brinell-Твердость HB	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]					
			AM5740	AP5325	AP5335	AP5340	AP5440	AP5630+
P	Нелегированные стали и литье	< 0,15% C / закаленные и нормализованные	125	220–300	200–260	200–275	200–275	200–275
		0,15 - 0,45 % C / закаленные и нормализованные	150–250	220–300	200–260	200–275	200–275	200–275
		> 0,45 % C / закаленные и нормализованные	300	220–300	200–260	200–275	200–275	200–275
	Низколегированные стали и литье	нормализованные	180	220–300	200–260	200–275	200–275	200–275
		закаленные и нормализованные	250–300	220–300	200–260	200–275	200–275	200–275
		закаленные и нормализованные	350	220–300	200–260	200–275	200–275	200–275
Высоколегированные стали, инструментальные и литье	нормализованные	200	160–235	160–220	180–235	180–235	180–235	
	закаленные и нормализованные	350	160–235	160–220	180–235	180–235	180–235	
Нержавеющие стали	ферритные, нормализованные	200	160–235	160–220	180–220	180–220	180–220	
	литые	325	160–235	160–220	180–220	180–220	180–220	
M	Нержавеющие стали	ферритные, мартенситные нормализованные	200	120–220				
		аустенитные	180	120–220				
		дуплексные	230	120–220				
		мартенситные, аустенитные	330	120–220				
K	Чугун	перлитный, ферритный	180	220–300				
		перлитный, мартенситный	260	200–280				
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	160	200–250				
		перлитный	–	180–235				
	Ковкий чугун	ферритный	130	220–300				
перлитный		230	200–250					
N	Алюминиевые сплавы	нетермообработываемые	60					
		термообработываемые, термообработанные	100					
	Алюминиевые сплавы, литье	≤ 12% Si, термообработанные	80					
		≤ 12% Si, термообработываемые, термообработанные 90	90					
		≤ 12% Si, нетермообработываемые	130					
	Медь и медные сплавы (бронза, латунь)	Сплав, Pb > 1%	–					
Бронза, латунь		–						
Бронза с алюминием		90						
Медь, электролитная медь		100						
Неметаллы	Пластик	100						
	Армированные пластики	–						
	Твердая резина	–						
S	Жаропрочные сплавы	Сплавы на основе железа	200	60–120				
		Сплавы на основе железа, термообработанные 280	280	60–120				
		Ni- и Co-сплавы	250	40–100				
		Ni- и Co-сплавы 30-58 HRC, литье	–	40–100				
		Ni- и Co-сплавы 1500-2200 Nmm <sup>2</sup> , термообработанные	–	40–80				
Титановые сплавы	Чистый титан	Rm 440	40–80					
	Альфа-Бета сплавы	термообработанные	Rm 1050	40–80				
H	Закаленные стали	закаленные и нормализованные	55 HRC					
		закаленные и нормализованные	60 HRC					
	Высокотвердый чугун	литье	400					
Закаленный чугун	закаленные и нормализованные	55 HRC						

Приведенные режимы резания являются базовыми, могут изменяться в зависимости от многих факторов.

Duo-Mill -15 – Режимы резания, рекомендуемые для пластин SD..155020

ISO	Материал	Brinell-Твердость HB	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]				
			AM5740	AP5325	AP5340	AP5440	AP5830+
P	Нелегированные стали и литье	< 0,15% C / закаленные и нормализованные	125	220 – 300	200 – 275	200 – 275	200 – 275
		0,15 - 0,45 % C / закаленные и нормализованные	150 – 250	220 – 300	200 – 275	200 – 275	200 – 275
		> 0,45 % C / закаленные и нормализованные	300	220 – 300	200 – 275	200 – 275	200 – 275
	Низколегированные стали и литье	нормализованные	180	220 – 300	200 – 275	200 – 275	200 – 275
		закаленные и нормализованные	250 – 300	220 – 300	200 – 275	200 – 275	200 – 275
		закаленные и нормализованные	350	220 – 300	200 – 275	200 – 275	200 – 275
	Высоколегированные стали, инструментальные и литье	нормализованные	200	180 – 235	180 – 235	180 – 235	180 – 235
закаленные и нормализованные		350	180 – 235	180 – 235	180 – 235	180 – 235	
Нержавеющие стали	ферритные, нормализованные	200	180 – 235	180 – 235	180 – 220	180 – 220	
	литые	325	180 – 235	180 – 235	180 – 220	180 – 220	
M	Нержавеющие стали	ферритные, мартенситные нормализованные	200	120 – 220			
		аустенитные	180	120 – 220			
		дуплексные	230	120 – 220			
		мартенситные, аустенитные	330	120 – 220			
K	Чугун	перлитный, ферритный	180	220 – 300			
		перлитный, мартенситный	260	200 – 280			
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	160	200 – 250			
		перлитный	–	180 – 235			
	Ковкий чугун	ферритный	130	220 – 280			
перлитный		230	200 – 250				
N	Алюминиевые сплавы	нетермообработываемые	60				
		термообработываемые, термообработанные	100				
	Алюминиевые сплавы, литье	≤ 12% Si, термообработанные	80				
		≤ 12% Si, термообработываемые, термообработанные 90	90				
		≤ 12% Si, нетермообработываемые	130				
	Медь и медные сплавы (бронза, латунь)	Сплав, Pb > 1%	–				
		Бронза, латунь	–				
Бронза с алюминием		90					
Медь, электролитная медь		100					
Неметаллы	Пластик	100					
	Армированные пластики	–					
	Твердая резина	–					
S	Жаропрочные сплавы	Сплавы на основе железа	200	60 – 120			
		Сплавы на основе железа термообработанные 280	280	60 – 120			
		Ni- и Co-сплавы	250	40 – 100			
		Ni- и Co-сплавы 30-58 HRC, литье	–	40 – 100			
		Ni- и Co-сплавы 1500-2200 Nmm <sup>2</sup> , термообработанные	–	40 – 80			
Титановые сплавы	Чистый титан	Rm 440	40 – 80				
	Альфа-Бета сплавы	термообработанные	Rm 1050	40 – 80			
H	Закаленные стали	закаленные и нормализованные	55 HRC				
		закаленные и нормализованные	60 HRC				
	Высокотвердый чугун	литье	400				
Закаленный чугун	закаленные и нормализованные	55 HRC					

Приведенные режимы резания являются базовыми, могут изменяться в зависимости от многих факторов.



## Сменные пластины Duo-Mill -10 – Рекомендуемые режимы резания

ISO	Материал	Обработка уступов					
		Получистовая обработка			Черновая обработка		
		$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]
<b>P</b>	Сталь	120–220	0,1–0,20	< 3	60–180	0,1–0,25	< 5
<b>M</b>	Нержавеющая сталь	90–200	0,1–0,35	< 3	60–120	0,1–0,25	< 5
<b>K</b>	Чугун	170–350	0,1–0,20	< 3	120–200	0,1–0,25	< 5
<b>N</b>	Цветные металлы и сплавы, неметаллы	400–1500	0,1–0,30	< 3	400–1000	0,1–0,20	< 8
<b>S</b>	Жаропрочные сплавы	40–120	0,1–0,20	< 3	30–90	0,1–0,20	< 5

ISO	Материал	Высокопроизводительное фрезерование (HFC)		
		$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]
<b>P</b>	Сталь	180–300	0,2–2,5	0,25–1,5
<b>M</b>	Нержавеющая сталь	120–220	0,2–1,5	0,25–1,5
<b>K</b>	Чугун	200–300	0,3–2,5	0,25–1,5
<b>S</b>	Жаропрочные сплавы	40–120	0,2–1,0	0,25–1,2

## Сменные пластины Duo-Mill -15 – Рекомендуемые режимы резания

ISO	Материал	Обработка уступов					
		Получистовая обработка			Черновая обработка		
		$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]
<b>P</b>	Сталь	120–220	0,1–0,35	< 5	60–180	0,1–0,25	< 10
<b>M</b>	Нержавеющая сталь	90–200	0,1–0,35	< 5	60–120	0,1–0,25	< 10
<b>K</b>	Чугун	170–350	0,1–0,20	< 5	120–200	0,1–0,25	< 10
<b>N</b>	Цветные металлы и сплавы, неметаллы	400–1500	0,1–0,30	< 5	400–1000	0,1–0,20	< 12
<b>S</b>	Жаропрочные сплавы	40–120	0,1–0,20	< 5	30–90	0,1–0,20	< 10

ISO	Материал	Высокопроизводительное фрезерование (HFC)		
		$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]
<b>P</b>	Сталь	180–300	0,5–2,5	0,5–2,5
<b>M</b>	Нержавеющая сталь	120–220	0,5–2,0	0,5–2,5
<b>K</b>	Чугун	130–300	0,5–2,5	0,5–2,5
<b>S</b>	Жаропрочные сплавы	40–120	0,5–1,5	0,5–2,0

Приведенные режимы резания являются базовыми, могут изменяться в зависимости от многих факторов



ISO	Сплавы с покрытием	Сплавы без покрытия	Свойства материала	Режимы
<b>P</b> Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AP5325		
	30	AP5330		
	30	AP5430		
	40	AP5340, AP5440, AP5335, AP5830+		
<b>M</b> Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40	AM5740		
<b>K</b> Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой, закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AP5325		
	30	AK5315		
	40			
<b>N</b> Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10	AP215	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40	AM1015		
<b>S</b> Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30	AM5740		
	40			
<b>H</b> Закаленные стали и чугун	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40			

Область основного применения

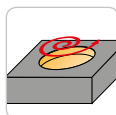
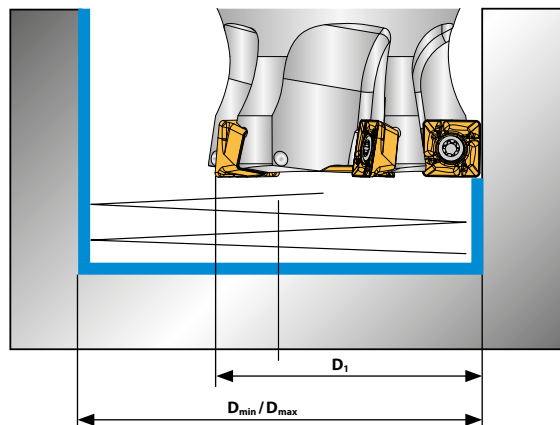


Область вторичного применения



Рекомендации для пластин WSP-10 - Обработка уступов

Винтовая интерполяция

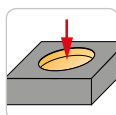
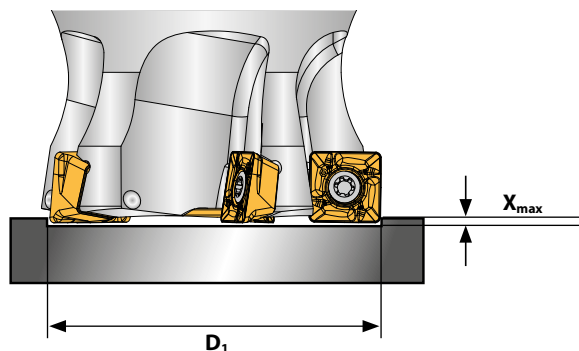


$D_1$	$D_{min}$	$D_{max}$
25	35	48
32	49	62
40	65	78
50	85	98
63	111	124
80	145	158
100	185	198
125	235	248
160	305	318

$D_{min}$  = Минимальный диаметр пилотного отверстия

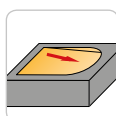
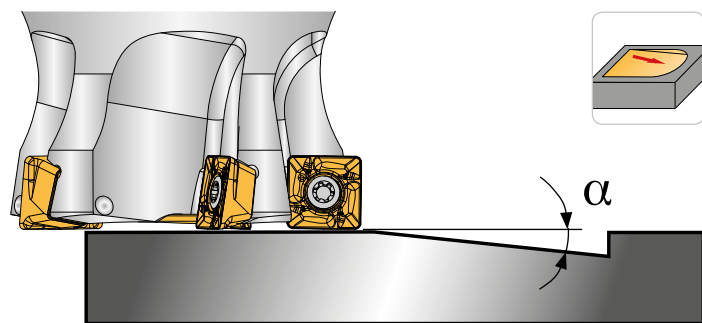
$D_{max}$  = Максимальный диаметр обработки при отсутствии пилотного отверстия

Плунжерное фрезерование



$D_1$	$X_{max}$
D25 - D160	1,8 mm

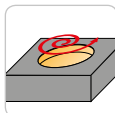
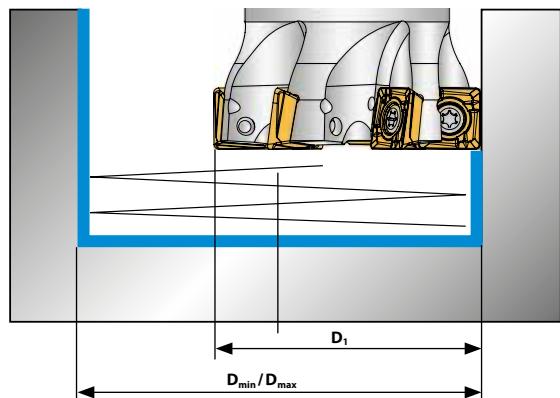
Врезание под углом



$D_1$	$\alpha$	Минимальное расстояние горизонтального прохода
25	10,2	10
32	6,0	17
40	4,0	25
50	2,9	35
63	2,1	48
80	1,6	65
100	1,2	85
125	0,9	110
160	0,7	145

Рекомендации для пластин WSP-15 - Обработка уступов

Винтовая интерполяция

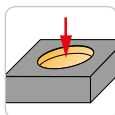
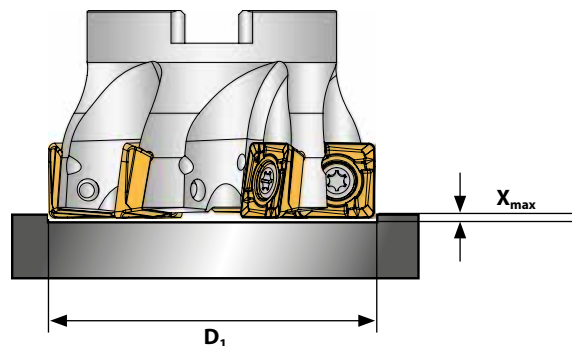


D <sub>1</sub>	D <sub>min</sub>	D <sub>max</sub>
50	77,5	98
63	103,5	124
80	137	158
100	177,5	198
125	227	248
160	297	318

D<sub>min</sub> = Минимальный диаметр пилотного отверстия

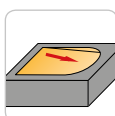
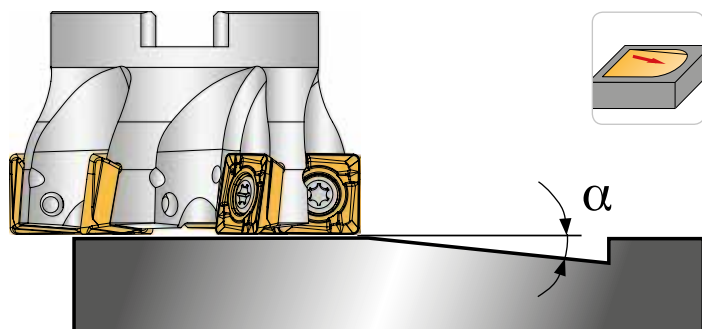
D<sub>max</sub> = Максимальный диаметр обработки при отсутствии пилотного отверстия

Плунжерное фрезерование



D <sub>1</sub>	X <sub>max</sub>
D50 – D160	2,0 mm

Врезание под углом

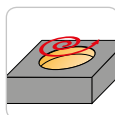
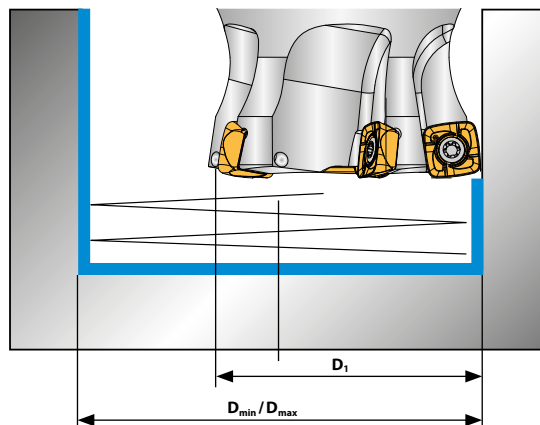


D <sub>1</sub>	α	Минимальное расстояние горизонтального прохода
50	4,2	27
63	2,8	40
80	2,0	58
100	1,5	78
125	1,1	103
160	0,8	138



Рекомендации для пластин WSP-10  
Высокопроизводительное фрезерование (HFC)

Винтовая интерполяция

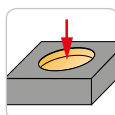
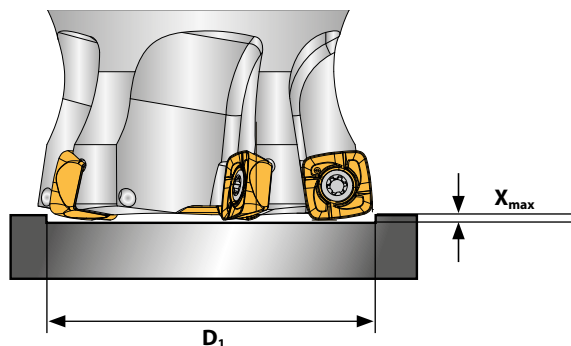


$D_1$	$D_{min}$	$D_{max}$
25	39	48
32	53	62
40	69	78
50	89	98
63	115	124
80	149	158
100	189	198
125	239	248
160	309	318

$D_{min}$  = Минимальный диаметр пилотного отверстия

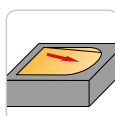
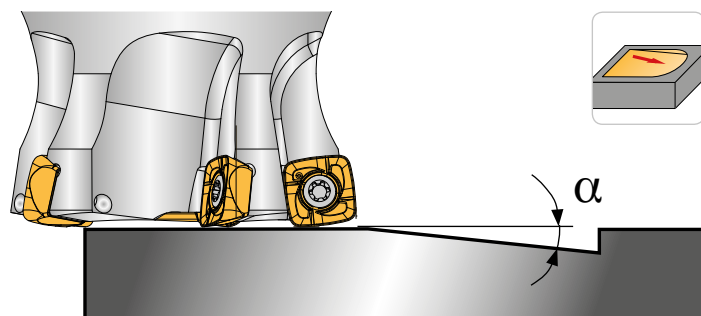
$D_{max}$  = Максимальный диаметр обработки при отсутствии пилотного отверстия

Плунжерное фрезерование



$D_1$	$X_{max}$
D25 – D160	1,2mm

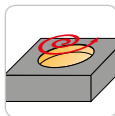
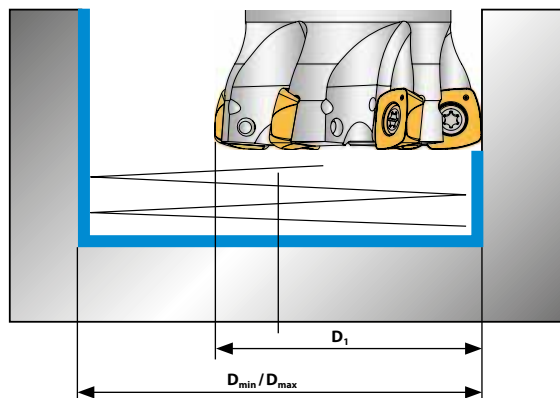
Врезание под углом



$D_1$	$\alpha$	Минимальное расстояние горизонтального прохода
25	4,9	14
32	3,2	21
40	2,3	29
50	1,8	39
63	1,3	52
80	1,0	69
100	0,75	89
125	0,6	114
160	0,4	149

Рекомендации для пластин WSP-15  
Высокопроизводительное фрезерование (HFC)

Винтовая интерполяция

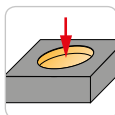
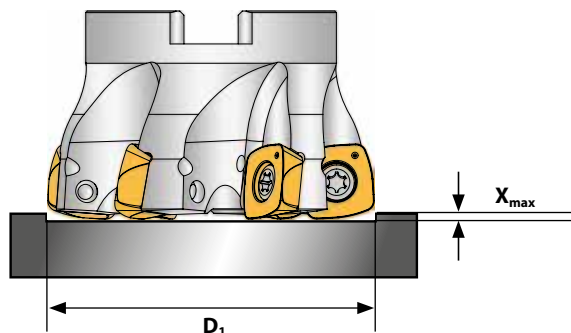


D <sub>1</sub>	D <sub>min</sub>	D <sub>max</sub>
50	82	98
63	108	124
80	142	158
100	182	198
125	232	248
160	302	318

D<sub>min</sub> = Минимальный диаметр пилотного отверстия

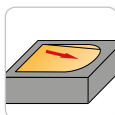
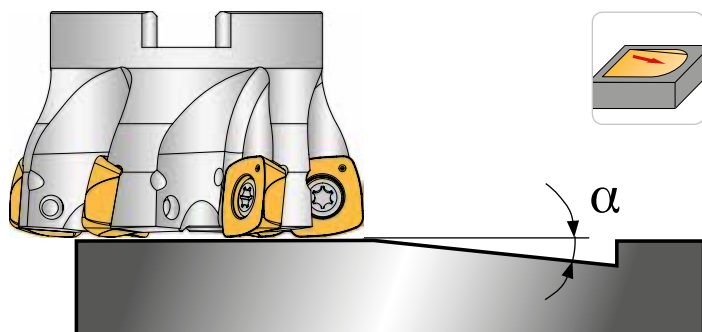
D<sub>max</sub> = Максимальный диаметр обработки  
при отсутствии пилотного отверстия

Плунжерное фрезерование



D <sub>1</sub>	X <sub>max</sub>
D50–D160	1,8mm

Врезание под углом



D <sub>1</sub>	α	Минимальное расстояние горизонтального прохода
50	3,2	32
63	2,3	45
80	1,66	62
100	1,25	82
125	0,96	107
160	0,72	142

## Высокопроизводительное фрезерование

Для обеспечения высоких требований, предъявляемых к НФС, применяются специально спроектированные геометрии стружколомов пластин. Современные технологии.

### Duo-Mill -10 подачи до 2 мм на зуб!

2

**Метка**  
При смене режущей кромки всегда переворачивайте пластину строго по направлению вращения часовой стрелки. Это условие необходимо соблюдать для повышения эффективности использования пластин.

Участок материала, остающийся при обработке пазов и уступов.

Максимальная глубина резания = 1,5 mm  
Теоретический радиус = R2,26  
Эффективная длина режущей кромки = 9,6 mm  
B = 7,6 mm

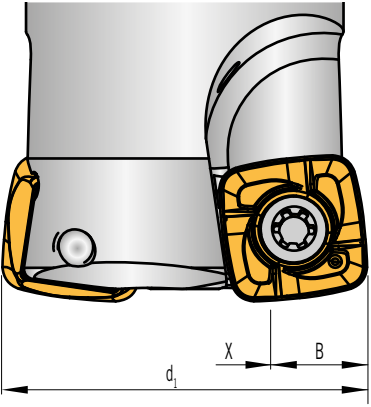
### Duo-Mill -15 подачи до 2,5 мм на зуб!

**Метка**  
При смене режущей кромки всегда переворачивайте пластину строго по направлению вращения часовой стрелки. Это условие необходимо соблюдать для повышения эффективности использования пластин.

Участок материала, остающийся при обработке пазов и уступов.

Максимальная глубина резания = 2,5 mm  
Теоретический радиус = R3,48  
Эффективная длина режущей кромки = 14,20 mm  
B = 11,00 mm

## HFC - фрезерование. Расчёт ширины фрезерования при высокопроизводительном фрезеровании плоскости.



$d_1 - 2 \times B =$   
Ширина фрезерования X [mm]

<b>Пример расчёта</b> Duo-Mill -10 – Фреза D80: Диаметр $d_1 = 25 \text{ mm} - 160 \text{ mm}$ $B = 7,6 \text{ mm}$  $80 \text{ mm} - (2 \times 7,6 \text{ mm}) = 64,8 \text{ mm}$	<b>Пример расчёта</b> Duo-Mill -15 – Фреза D80: Диаметр $d_1 = 25 \text{ mm} - 160 \text{ mm}$ $B = 11,00 \text{ mm}$  $80 \text{ mm} - (2 \times 11,00 \text{ mm}) = 58 \text{ mm}$
---	---

### Преимущества

#### высокопроизводительного фрезерования

- Большой объём материала, удаляемый за единицу времени. Низкие нагрузки.
- Максимальная стабильность процесса в условиях прерывистого резания благодаря надёжной фиксации пластины.
- Сниженные нагрузки на шпиндельный узел оборудования. Основная составляющая силы резания направлена вдоль оси шпинделя. Радиальная составляющая минимизирована.

### Пример использования FDC: Предпочтительней использовать минимально возможный вылет инструмента.

Твёрдость материала	1000 N/mm <sup>2</sup>
Подача на зуб ( $f_z$ )	0,12 mm – 0,18 mm
Скорость резания ( $v_c$ )	100 m / min

Хвостовики SK50	
Закрепление в оправку Weldon	◆ максимальная глубина резания ( $a_p$ ) = 4 mm
Закрепление в цанговый патрон	◆ максимальная глубина резания ( $a_p$ ) = 4 mm
Хвостовики SK40	
Закрепление в оправку Weldon	◆ максимальная глубина резания ( $a_p$ ) = 2 mm
Закрепление в цанговый патрон	◆ максимальная глубина резания ( $a_p$ ) = 4 mm

#### ИНФОРМАЦИЯ:

Представленные данные носят рекомендательный характер. Данные могут быть скорректированы в зависимости от многих условий:

- мощность привода оборудования;
- состояние шпинделя и инструментальной оснастки;
- вылет инструмента;
- жёсткость заготовки и жёсткость её закрепления;
- стабильность компонентов системы СПИД.



**ARNO HIGHLIGHT**

# **Концевые монолитные твёрдосплавные резьбофрезы** для обработки стали, нержавеющей стали и цветных металлов



## **ARNO® VOLLHARTMETALL GEWINDEFÄSER**

**Концевые монолитные резьбофрезы из мелкозернистого твёрдого сплава с TiAlN - покрытием, в том числе с интегрированными каналами подвода СОЖ и с возможностью обработки заходной фаски.**

## ARNO®-Система ROC-Mill

• Описание	62 – 63
• Система обозначений	64
• Предварительный выбор	65
• Корпусы	66 – 67
• Сменные пластины	68 – 70
– Описание геометрий	68
– Описание сплавов	69
• Комплектующие	71
• Режимы резания	72 – 74
• Рекомендации по применению	75 – 77



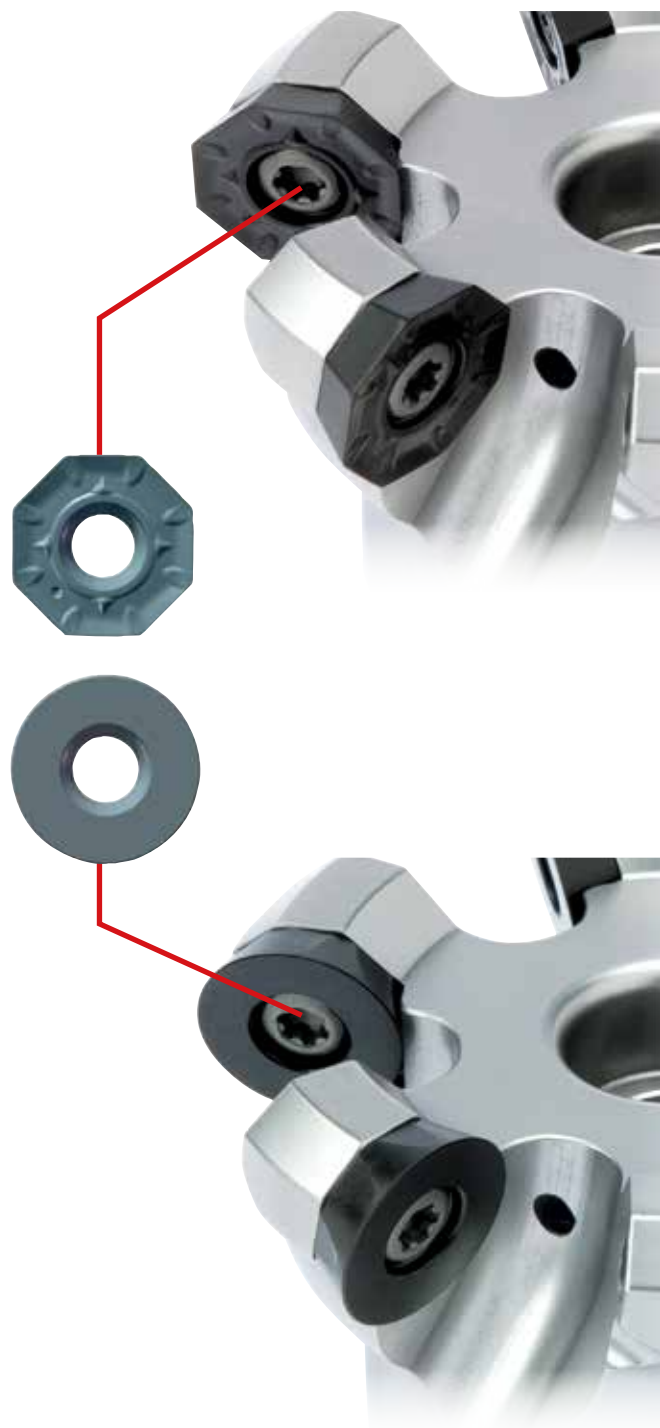
# 3

# ARNO®-система фрезерного инструмента ROC-Mill: использование двух типов пластин (круглых и восьмигранных) с одним корпусом

3

Корпус фрезы с возможностью установки двух типов пластин - круглой и восьмигранной - решение позволяющее снизить затраты на инструмент! Новая система фрезерного инструмента ARNO® ROC-Mill, обеспечивающая ненагруженную обработку плоских поверхностей, позволяет использовать оба типа пластин на одном корпусе.

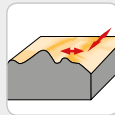
Два варианта использования одного корпуса фрезы путём лёгкой замены пластин.



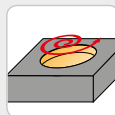
## Области применения пластин ROC-Mill



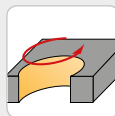
Обработка плоскостей в пересчёте на 8 режущих кромок (ap)	< 2,34	< 4
Обработка плоскостей в пересчёте на 4 режущих кромки (ap)	< 8,0	< 10
Фрезерная обработка поволоков	++	
Фрезерная обработка фасонных поверхностей	++	
Цилиндрическая интерполяция	++	+
Подача на зуб $f_z$ при глубине резания $a_p$ 3 mm	0,6	0,3



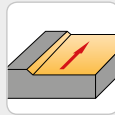
Фрезерная обработка фасонных поверхностей



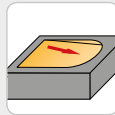
Цилиндрическая интерполяция



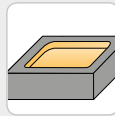
Цилиндрическая интерполяция



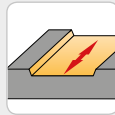
Обработка плоскостей



Врезание под углом



Обработка карманов



Обработка пазов

3



## Корпусы



3



## Сменные пластины





### Использование фрезы с восьмигранными пластинами

Страница **66**



### Использование фрезы с круглыми пластинами

Страница **67**



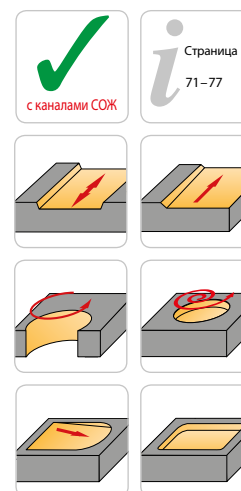
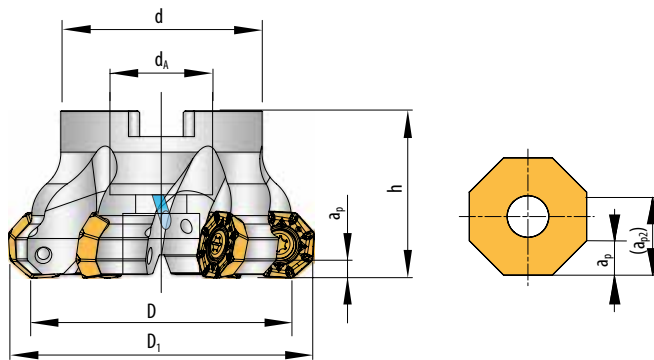
### Восьмигранные пластины

Страница **70**



### Круглые пластины

Страница **70**



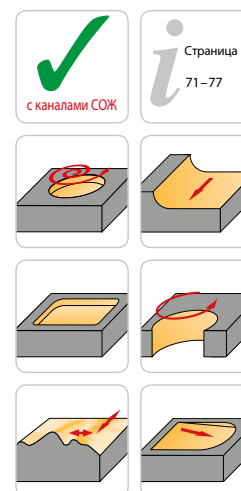
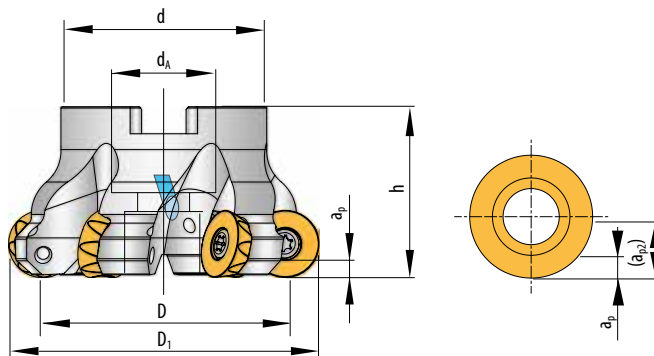
3

Обработка плоскостей с использованием восьмигранных пластин

Артикул	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	d	a <sub>p</sub>	(a <sub>p2</sub> )	z	Сменные пластины
FOA-145.040.R04-06	40	50	16	40	35	4	(10)	4	OE.. 06...
FOA-145.042.R05-06	42	52	16	40	40	4	(10)	5	OE.. 06...
FOA-145.050.R05-06	50	60	22	40	48	4	(10)	5	OE.. 06...
FOA-145.052.R06-06	52	62	22	40	48	4	(10)	6	OE.. 06...
FOA-145.056.R06-06	56	66	27	50	60	4	(10)	6	OE.. 06...
FOA-145.063.R05-06	63	73	27	50	60	4	(10)	5	OE.. 06...
FOA-145.063.R06-06	63	73	22	40	48	4	(10)	6	OE.. 06...
FOA-145.066.R06-06	66	76	27	50	60	4	(10)	6	OE.. 06...
FOA-145.075.R07-06	75	85	27	50	60	4	(10)	7	OE.. 06...
FOA-145.080.R07-06	80	90	27	50	60	4	(10)	7	OE.. 06...
FOA-145.085.R07-06	85	95	27	50	60	4	(10)	7	OE.. 06...
FOA-145.100.R10-06	100	110	32	50	78	4	(10)	10	OE.. 06...
FOA-145.125.R11-06	125	135	40	60	90	4	(10)	11	OE.. 06...
FOA-145.160.R13-06*	160	170	40	60	104	4	(10)	13	OE.. 06...
FOA-145.250.R16-06*	250	260	60	60	194	4	(10)	16	OE.. 06...

\* без каналов СОЖ





## Обработка плоскостей с использованием круглых пластин

Артикул	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	d	a <sub>p</sub>	(a <sub>p2</sub> )	z	Сменные пластины
FOA-145.040.R04-06	34	49,8	16	40	35	< 2,3	< 8	4	RO.. 1604...
FOA-145.042.R05-06	36	51,8	16	40	40	< 2,3	< 8	5	RO.. 1604...
FOA-145.050.R05-06	44	59,8	22	40	48	< 2,3	< 8	5	RO.. 1604...
FOA-145.052.R06-06	46	61,8	22	40	48	< 2,3	< 8	6	RO.. 1604...
FOA-145.056.R06-06	50	65,8	27	40	60	< 2,3	< 8	6	RO.. 1604...
FOA-145.063.R05-06	57	72,8	27	50	60	< 2,3	< 8	6	RO.. 1604...
FOA-145.063.R06-06	57	72,8	22	40	48	< 2,3	< 8	6	RO.. 1604...
FOA-145.066.R06-06	60	75,8	27	50	60	< 2,3	< 8	6	RO.. 1604...
FOA-145.075.R07-06	69	84,8	27	50	60	< 2,3	< 8	7	RO.. 1604...
FOA-145.080.R07-06	74	89,8	27	50	60	< 2,3	< 8	7	RO.. 1604...
FOA-145.085.R07-06	79	94,8	27	50	60	< 2,3	< 8	7	RO.. 1604...
FOA-145.100.R10-06	94	109,8	32	50	78	< 2,3	< 8	10	RO.. 1604...
FOA-145.125.R11-06	119	134,8	40	60	90	< 2,3	< 8	11	RO.. 1604...
FOA-145.160.R13-06*	154	169,8	40	60	104	< 2,3	< 8	13	RO.. 1604...
FOA-145.250.R16-06*	244	259,8	194	60	60	< 2,3	< 8	16	RO.. 1604...

\* без каналов СОЖ

**- PMA**

Обработка цветных металлов, сплавов и неметаллов.



От чистовой до черновой  
односторонняя



**- PMR**

Обработка нержавеющей стали.



Получистовая и черновая  
односторонняя



**- PMG**

Обработка отливок.



Получистовая и черновая  
односторонняя



**- PMS**

Обработка стали.



Получистовая и черновая  
односторонняя



3

## Твёрдые сплавы с покрытием

### AK5915

Новейшие технологии нанесения CVD-TiAlN-покрытия. Повышенная твёрдость сплава обеспечивает работу на более высоких скоростях резания. Предназначен для чугуна.

### AM5740

Сплав с PVD (AlTiN)-покрытием. Для обработки нержавеющей сталей со средними и высокими скоростями резания. Сочетание с позитивной геометрией стружколома позволяет использовать сплав для обработки титановых и жаропрочных сплавов. Рекомендован для сухого фрезерования. Допускается использование MMS.

### AP2130

Сплав с CVD-покрытием. Предназначен для обработки сталей. Высокая производительность и износостойкость. Рекомендован для сухого фрезерования. Допускается использование MMS.

### AP5230

Сплав с PVD-покрытием. Предназначен для чистовой обработки сталей, нержавеющей сталей и отливок. Универсальный сплав с высокой термостойкостью. Рекомендован для сухого фрезерования. Допускается использование MMS.

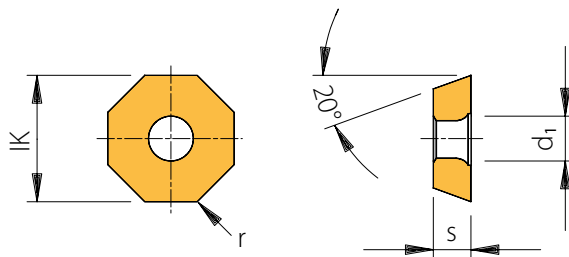
3

## Твёрдые сплавы без покрытия

### AN1015

Сплав без покрытия. Предназначен для черновой и чистовой обработки цветных металлов и сплавов. В сочетании с острой режущей кромкой применяется также для обработки неметаллов.

### Восьмигранные пластины



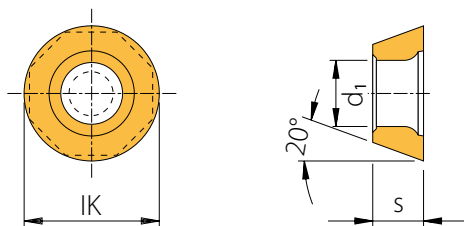
3

Артикул	IK	s	d <sub>1</sub>	r	с покрытием				без покрытия
					AK5915	AM5740	AP2130	AP5230	AN1015
ОЕНХ 060408FN-PMA	16	4,5	5,5	0,8					●
ОЕМХ 060408ZZN-PMG	16	4,5	5,5	0,8	●				
ОЕМХ 060408ZZN-PMR	16	4,5	5,5	0,8		●			
ОЕМХ 060408ZZN-PMS	16	4,5	5,5	0,8			●		
ОЕНХ 0604ZZ	16	4,5	5,5	400				●	

- Основное применение
- Вторичное применение

P			●	●
M		●		○
K	●			○
N				●
S		○		
H				

### Круглые пластины



Артикул	IK	s	d <sub>1</sub>	с покрытием			без покрытия
				AK5915	AM5740	AP2130	AN1015
РОНХ 1604MOEN-PMA	16	4,6	5,5				●
РОМХ 1604MOEN-PMG	16	4,6	5,5	●			
РОМХ 1604MOSN-PMR	16	4,6	5,5		●		
РОМХ 1604MOSN-PMS	16	4,6	5,5			●	

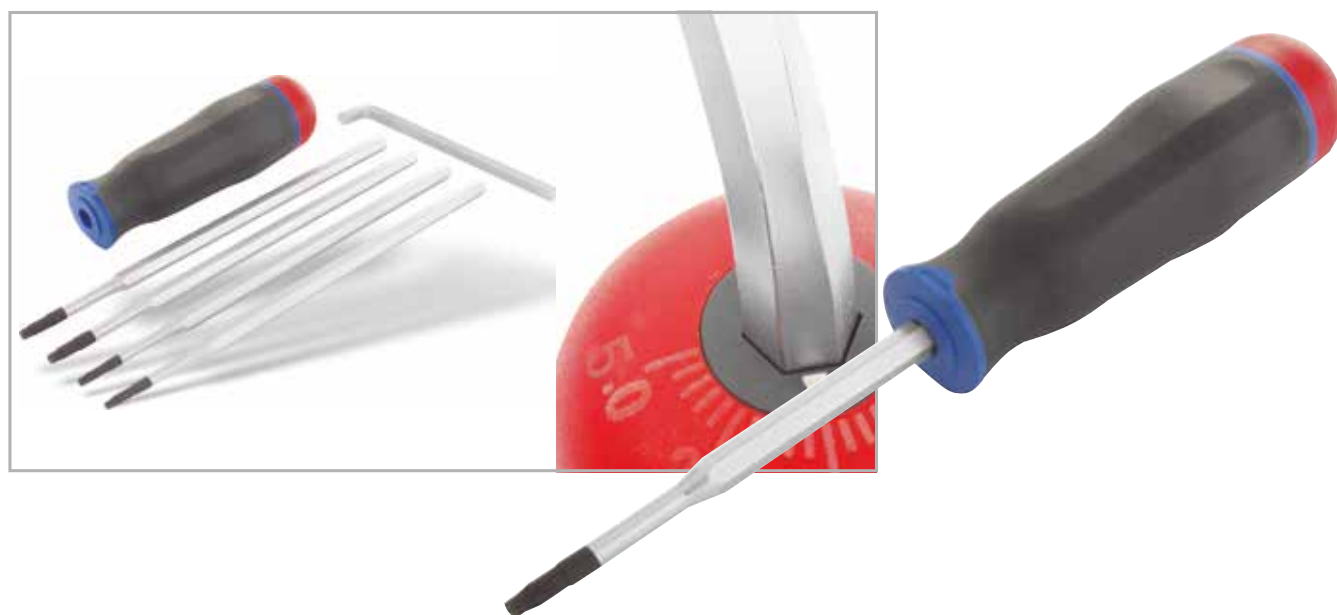
- Основное применение
- Вторичное применение

P			●
M		●	
K	●		
N			●
S		○	
H			

## Винты и отвёртки

Артикул	Момент затяжки винта	TorxPlus®-Винт	TorxPlus®-Ключ
FOA-145....	5 Nm	AS 0046	T5120-IP

3



Примечание: Динамометрические отвёртки смотри на стр. 257. Наша рекомендация: набор №3.

Размеры указаны в мм

[info@arno-tools.ru](mailto:info@arno-tools.ru)  
[www.arno-tools.ru](http://www.arno-tools.ru)

ARNO®-Werkzeuge | Фрезерование – ARNO® ROC-Mill 71

ROC-Mill – Рекомендуемые параметры резания для пластин...06... и ...16...

ISO	Материал	Brinell-Твердость HB	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]				
			AP2130	AP5230	AM5740	AK5915	AN1015
P	Нелегированные стали и литье	< 0,15% C / закаленные и нормализованные	125	210–350	200–280		
		0,15 - 0,45 % C / закаленные и нормализованные	150–250	170–320	170–260		
		> 0,45 % C / закаленные и нормализованные	300	150–280	170–250		
	Низколегированные стали и литье	нормализованные	180	150–250	150–250		
		закаленные и нормализованные	250–300	140–210	150–250		
		закаленные и нормализованные	350	100–180	150–250		
	Высоколегированные стали, инструментальные и литье	нормализованные	200	140–210	150–230		
закаленные и нормализованные		350	80–170	150–230			
Нержавеющие стали	ферритные, нормализованные	200	140–190	150–230			
	литые	325	100–170	150–230			
M	Нержавеющие стали	ферритные, мартенситные нормализованные	200	90–200	150–230	110–240	
		аустенитные	180	90–150	150–230	85–170	
		дуплексные	230	70–180	150–230	80–210	
		мартенситные, аустенитные	330	70–140	150–230	80–160	
K	Чугун	перлитный, ферритный	180				230–400
		перлитный, мартенситный	260				180–320
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	160				200–310
		перлитный	–				
Ковкий чугун	ферритный	130				170–240	
	перлитный	230				150–220	
N	Алюминиевые сплавы	нетермообработываемые	60				< 2000
		термообработываемые, термообработанные	100				< 2000
	Алюминиевые сплавы, литье	≤ 12% Si, термообработанные	80				600–780
		≤ 12% Si, термообработываемые, термообработанные 90	90				530–600
		≤ 12% Si, нетермообработываемые	130				290–350
	Медь и медные сплавы (бронза, латунь)	Сплав, Pb > 1%	–				460
		Бронза, латунь	–				310
Бронза с алюминием		90				200–250	
Медь, электролитная медь		100				200–300	
Неметаллы	Пластик	100					
	Армированные пластики	–					
	Твердая резина	–					
S	Жаропрочные сплавы	Сплавы на основе железа	200		60–75		
		Сплавы на основе железа, термообработанные 280	280		60–65		
		Ni- и Co-сплавы	250		60–70		
		Ni- и Co-сплавы 30-58 HRC, литье	–		40–60		
		Ni- и Co-сплавы 1500-2200 Nmm <sup>2</sup> , термообработанные	–				
Титановые сплавы	Чистый титан	Rm 440		60–75			
	Альфа-Бета сплавы	термообработанные	Rm 1050		45–60		
H	Закаленные стали	закаленные и нормализованные	55 HRC				
		закаленные и нормализованные	60 HRC				
	Высокотвердый чугун	литые	400				
Закаленный чугун	закаленные и нормализованные	55 HRC					

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

## Восьмигранные сменные пластины – Рекомендуемые режимы резания

	ISO	Материал	Обработка плоскостей		
			$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]
OE...0604...	P	Сталь	150–350	0,12–0,35	< 4
	M	Нержавеющая сталь	130–240	0,1–0,3	< 4
	K	Чугун	150–400	0,15–0,4	< 4
	N	Неметаллические материалы	<2000	0,1–0,15	< 4
	S	Жаропрочные сплавы	25–75	0,1–0,25	< 4

3

## Круглые сменные пластины – Рекомендуемые режимы резания

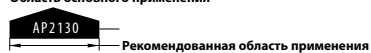
	ISO	Материал	Получистовая обработка			Чистовая обработка		
			$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]	$v_c$ [m/min]	$f_z$ [mm]	$a_p$ [mm]
RO...1604...	P	Сталь	150–350	0,3–0,9	< 2,3	60–180	0,3–0,6	< 4
	M	Нержавеющая сталь	130–240	0,2–0,6	< 2,3	60–150	0,2–0,4	< 4
	K	Чугун	150–400	0,2–0,5	< 2,3	150–260	0,2–0,4	< 4
	S	Жаропрочные сплавы	30–75	0,15–0,4	< 2,3	30–75	0,15–0,3	< 3

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

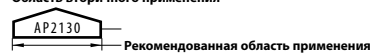
3

ISO		Сплавы с покрытием	Сплавы без покрытия	Свойства материала	Режимы
<b>P</b> Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10			Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30	AP2130	AP5230		
	40				
<b>M</b> Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10			Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30	AP5230			
	40		AM5740		
<b>K</b> Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой, закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево	10	AK5915		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20		AP5230		
	30				
	40				
<b>N</b> Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10		AM1015	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30				
	40				
<b>S</b> Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10			Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30		AM5740		
	40				
<b>H</b> Закаленные стали и чугун	10			Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30				
	40				

Область основного применения



Область вторичного применения





## Установка сменных пластин



- Закрепите корпус фрезы на месте сборки.
- Ослабьте винты.
- Очистите гнездо под пластину.



- Подготовьте новый винт для пластины.
- Установите сменную пластину в гнездо.
- При помощи заранее отрегулированной динамометрической отвертки затяните винт с рекомендуемым моментом 5 Нм.

**НАШИ РЕКОМЕНДАЦИИ :** набор динамометрического инструмента Torque Set 3.



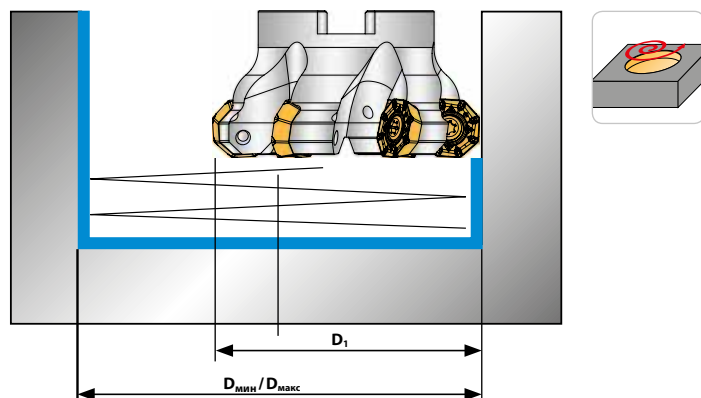
Сменная пластина RO...1604...



3

## Параметры резания для восьмигранных сменных пластин OE...06...

### Винтовая интерполяция

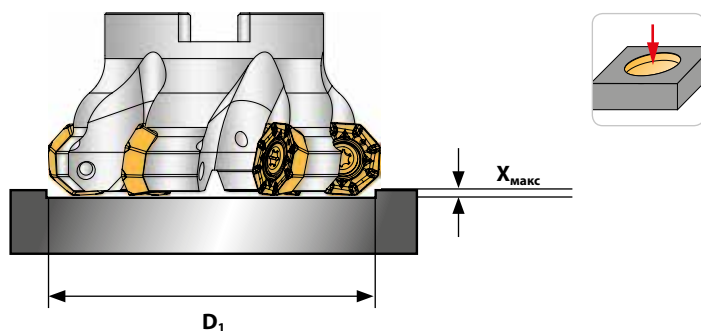


Фреза	D <sub>1</sub>	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>
FOA-145.040	50	77	90
FOA-145.050	60	97	110
FOA-145.063	73	123	136
FOA-145.080	90	157	170
FOA-145.100	110	197	210
FOA-145.125	135	247	260
FOA-145.160	170	317	330

D<sub>мин</sub> = минимальный диаметр отверстия

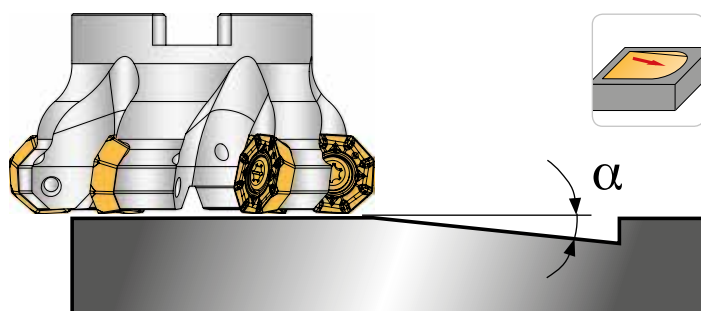
D<sub>макс</sub> = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

### Плунжерное фрезерование



D <sub>1</sub>	X <sub>макс</sub>
FOA-145.....	5,5

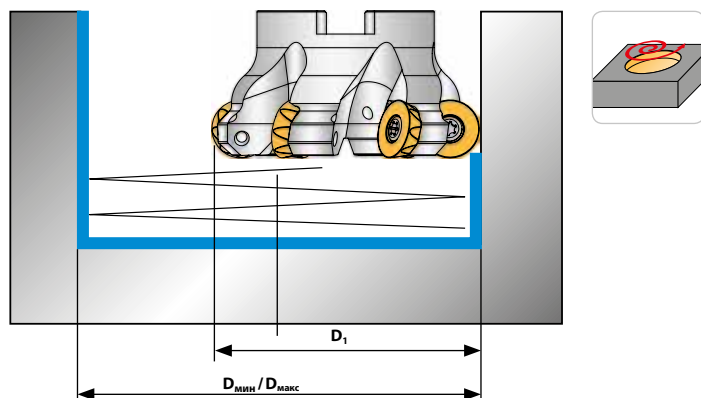
### Врезание под углом



Фреза	α	Минимальный ход
FOA-145.040	10,7	29 mm
FOA-145.050	8,7	36 mm
FOA-145.063	6,0	52 mm
FOA-145.080	4,5	69 mm
FOA-145.100	3,5	89 mm
FOA-145.125	2,7	114 mm
FOA-145.160	2,1	149 mm

## Параметры резания для круглых сменных пластин RO...16...

### Винтовая интерполяция

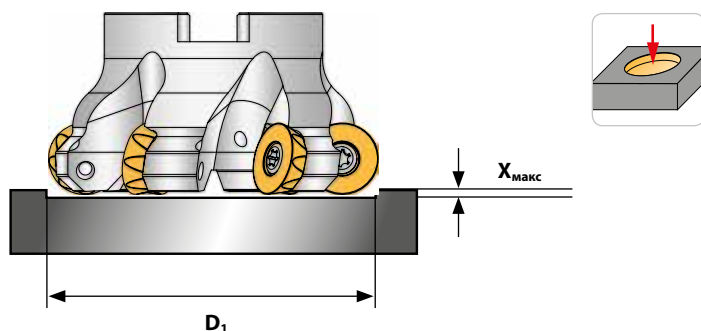


Фреза	D <sub>1</sub>	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>
FOA-145.040	49,8	68	99
FOA-145.050	59,8	88	119
FOA-145.063	72,8	114	145
FOA-145.080	89,8	148	179
FOA-145.100	109,8	188	219
FOA-145.125	134,8	238	269
FOA-145.160	169,8	308	339

D<sub>мин</sub> = минимальный диаметр отверстия

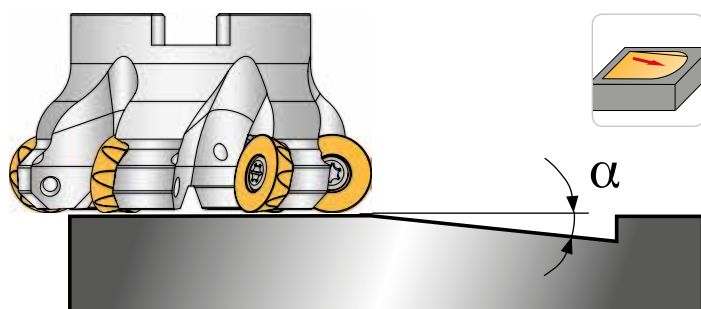
D<sub>макс</sub> = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

### Плунжерное фрезерование



D <sub>1</sub>	X <sub>макс</sub>
FOA-145.....	5,5

### Врезание под углом



Фреза	α	Минимальный ход
FOA-145.040	14,3	19,8 mm
FOA-145.050	8,0	36,0 mm
FOA-145.063	6,7	42,8 mm
FOA-145.080	4,8	59,8 mm
FOA-145.100	3,6	79,8 mm
FOA-145.125	2,7	104,8 mm
FOA-145.160	2,0	139,8 mm

# **Быстрое и гибкое обслуживание с индивидуальным подходом**

- Мы предлагаем специальные решения с учетом требований заказчика.
- Опыт разработки, изготовления и обслуживания изделий позволяет нам обеспечивать максимальное качество продукции.
- Наши высококвалифицированные специалисты обладают большим опытом и могут оказать помощь в большинстве областей применения.
- Компетентные международные партнеры компании ARNO всегда доступны и ответят на любой вопрос.

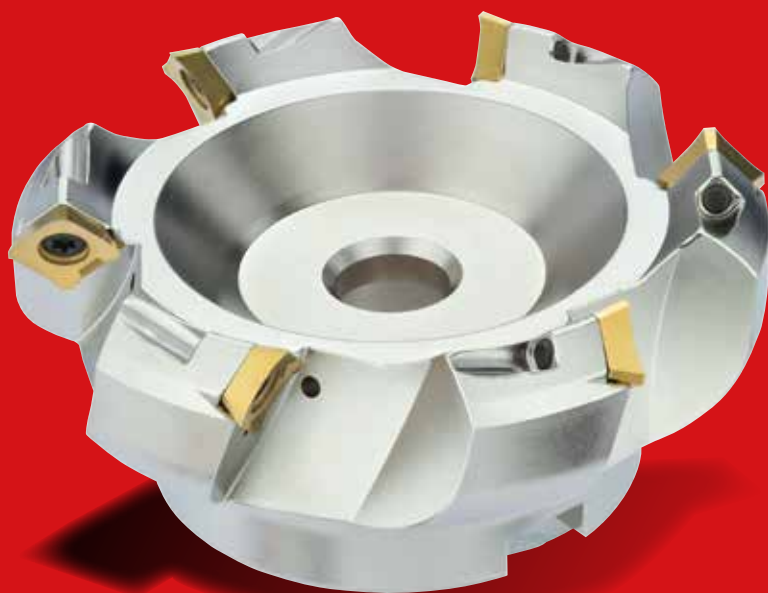


# ARNO® ISO-Системы фрезерования

## ARNO® ISO-Системы фрезерования

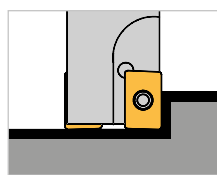
• Обзор	80 – 85
• Фрезы	86 – 126
– Запасные части	149
• Параметры резания	128 – 137
• Рекомендации по применению	138 – 148

4



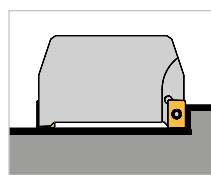
4

Фреза для черновой обработки уступов



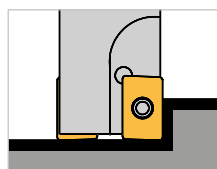
**90ES. ..P10**  
Концевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 86



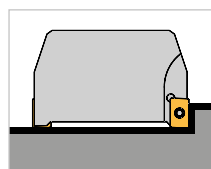
**90EA. ..P10**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 87



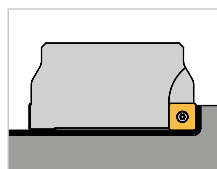
**90ES. ..P16**  
Концевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 88



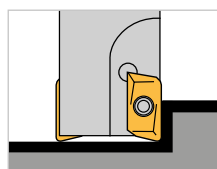
**90EA. ..P16**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 89



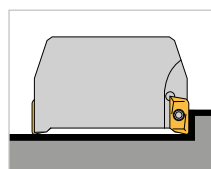
**90EA. ..D12**  
Фреза для обработки  
уступов с внутренней  
подачей СОЖ

Страница 90



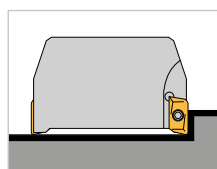
**95ES. ..LN10**  
Концевая черновая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 91



**95EA. ..LN10**  
Торцевая черновая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 92

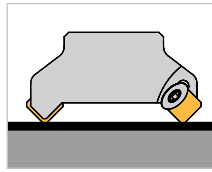


**95EA. ..LN15**  
Торцевая черновая  
фреза с внутренней  
подачей СОЖ

Страница 93

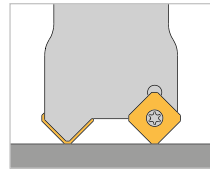
4

Фреза для обработки плоскостей



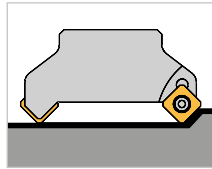
**75PA. ..E12**  
Торцевая фреза

Страница **94**



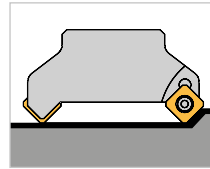
**60PS. ..E12**  
Концевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **95**



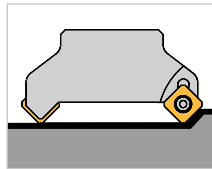
**60PA. ..E12**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **96**



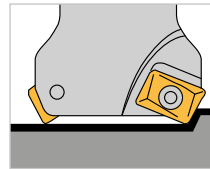
**68PA. ..E13**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **97**



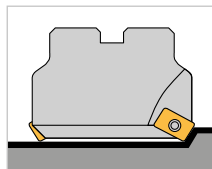
**70PA. ..D12**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **98**



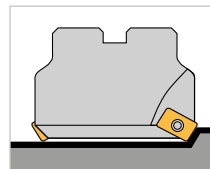
**90ESQ. ..P10**  
Концевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **99**



**90EAQ. ..P10**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

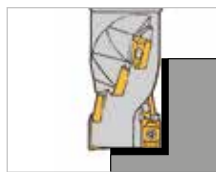
Страница **100**



**90EAQ. ..P16**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **101**

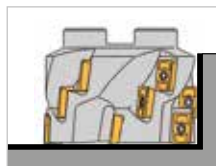
Концевая  
черновая фреза



**90ESS. ..P10**  
Концевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **102**

Торцевая  
черновая фреза



**90EAS. ..P10**  
Торцевая черновая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **103**

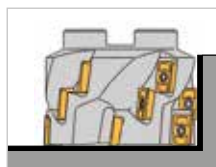
Концевая  
черновая фреза



**90ESS. ..P16**  
Концевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница **104**

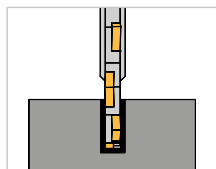
Торцевая  
черновая фреза



**90EAS. ..P16**  
Торцевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

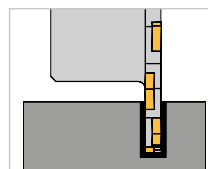
Страница **105**

Трехсторонняя  
и прорезная фреза



**90S610. ..N..**  
Трехсторонняя фреза  
согласно DIN 138

Страницы **106 – 107**



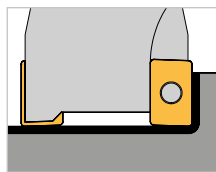
**90S610M. ..N..**  
Трехсторонняя фреза  
согласно DIN 138

Страница **108**

4

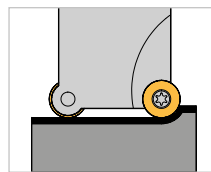


Резьбовой наконечник



**АСМЕ90...**  
Резьбовой наконечник  
для концевой фрезы  
с внутренней подачей СОЖ

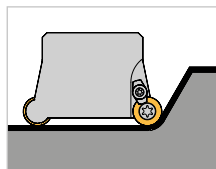
Страница 109



**АСМЕ40...**  
Резьбовой наконечник  
для концевой фрезы  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 110

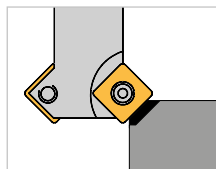
Фреза для обработки  
плоскостей



**АСМА40...**  
Торцевая фреза для обработки  
плоскостей с круглыми пластинами  
с внутренней подачей СОЖ

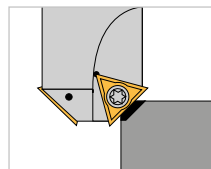
Страница 111

Фреза для обработки  
фасок



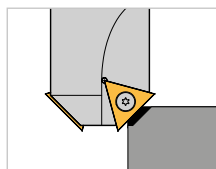
**AF45...**  
Фреза для обработки  
фасок

Страница 112



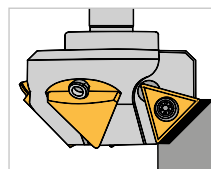
**AFS45. ...-C16**  
Фреза для обработки фасок  
и центрирования

Страница 113



**AFS ..C11/C16**  
Фреза для обработки  
фасок

Страница 114

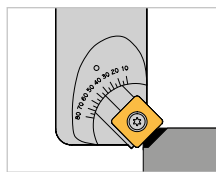


**AFS45. ..T16**  
Фреза для обработки  
фасок

Страница 115



Фреза для обработки фасок с регулируемым углом

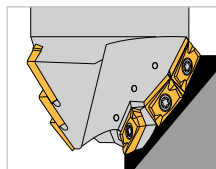


**45FS-440V. .. C12**

Фреза для обработки фасок с регулируемым углом в пределах 10° - 80°

Страница 116

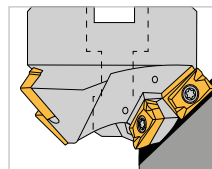
Фреза для обработки фасок



**AFA...-P10**

Торцевая фреза с внутренней подачей СОЖ

Страница 117

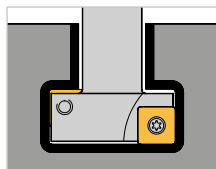


**AFA...-P16**

Торцевая фреза с внутренней подачей СОЖ

Страница 118

Фреза для обработки Т-образных пазов

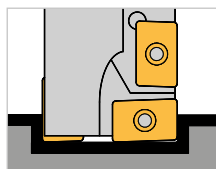


**T-976W...P..**

Концевая фреза с внутренней подачей СОЖ

Страница 119

Фреза для отверстий и пазов

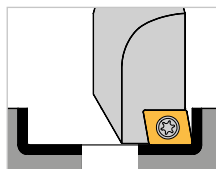


**72ES. ..P..**

Концевая фреза с внутренней подачей СОЖ

Страница 120

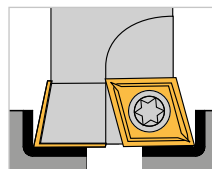
Фреза для обработки выточек



**ASF80...**

Фреза для обработки выточек с внутренней подачей СОЖ

Страница 121



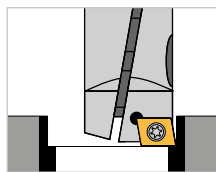
**ASF90...**

Фреза для обработки выточек с внутренней подачей СОЖ

Страница 122

4

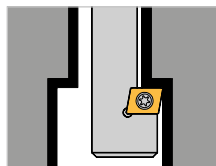
Регулируемые  
борштанги



**AFB90-..-C..**  
Регулируемые  
борштанги

Страница 123

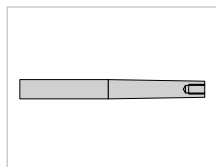
Фреза для обработки  
обратных выточек



**ARS180-D..**  
Концевая фреза  
с внутренней подачей СОЖ

Страница 124

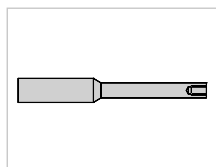
Стальные удлинители –  
конические



**ACV1...**

Страница 125

Стальные удлинители –  
цилиндрические

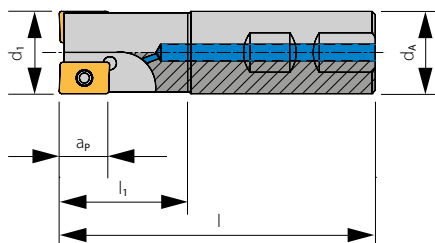
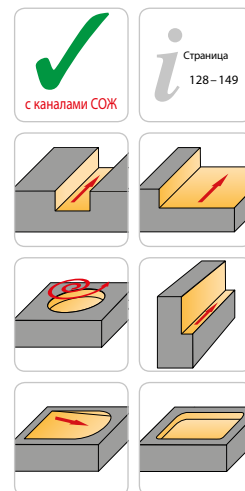


**ACV2...**

Страница 126

4

90ES...P10



Фреза для обработки уступов

Показано правостороннее исполнение

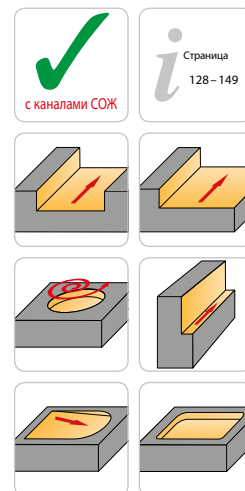
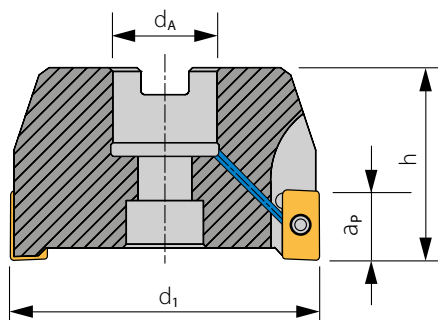
Концевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
90ES.010R.P10	10	16	80	24	9	1	AP.. 1003...
90ES.011R.P10	11	16	80	24	9	1	AP.. 1003...
90ES.012R.P10	12	16	80	24	9	1	AP.. 1003...
90ES.013R.P10	13	16	80	24	9	1	AP.. 1003...
90ES.014R.P10	14	16	80	24	9	1	AP.. 1003...
90ES.015R.P10	15	16	85	25	9	2	AP.. 1003...
90ES.015,7R.P10	15,7	16	85	25	9	2	AP.. 1003...
90ES.016R.P10	16	16	85	25	9	2	AP.. 1003...
90ES.017R.P10	17	16	85	25	9	2	AP.. 1003...
90ES.018R.P10	18	20	85	25	9	2	AP.. 1003...
90ES.019,7R.P10	19,7	20	90	25	9	3	AP.. 1003...
90ES.020R.P10	20	20	90	25	9	3	AP.. 1003...
90ES.022R.P10	22	25	95	25	9	3	AP.. 1003...
90ES.024,7R.P10	24,7	25	95	25	9	4	AP.. 1003...
90ES.025/3R.P10	25	25	95	25	9	3	AP.. 1003...
90ES.025.P10	25	25	95	25	9	4	AP.. 1003...
90ES.028R.P10	28	25	95	25	9	4	AP.. 1003...
90ES.030R.P10	30	25	95	25	9	4	AP.. 1003...
90ES.031,7R.P10	31,7	25	95	26	9	5	AP.. 1003...
90ES.032R.P10	32	25	95	26	9	5	AP.. 1003...
90ESL.010R.P10	10	16	150	24	9	1	AP.. 1003...
90ESL.012R.P10	12	16	150	24	9	1	AP.. 1003...
90ESL.016R.P10	16	16	150	24	9	2	AP.. 1003...
90ESL.018R.P10	18	16	150	25	9	2	AP.. 1003...
90ESL.020R.P10	20	20	150	25	9	3	AP.. 1003...
90ESL.025R.P10	25	20	150	25	9	4	AP.. 1003...
90ESL.032R.P10	32	25	150	26	9	5	AP.. 1003...

z = Количество пластин

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90ES...R.P10	SS 1225	T 5108

90EA...P10



Фреза для обработки уступов

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
90EA.040R.P10	40	16	40	9	6	AP.. 1003...
90EA.050R.P10	50	22	40	9	7	AP.. 1003...
90EA.063R.P10	63	22	40	9	8	AP.. 1003...
90EA.080R.P10	80	27	50	9	11	AP.. 1003...
90EA.100R.P10	100	32	50	9	12	AP.. 1003...

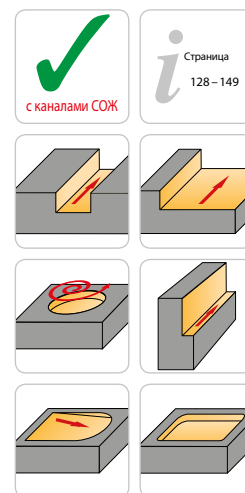
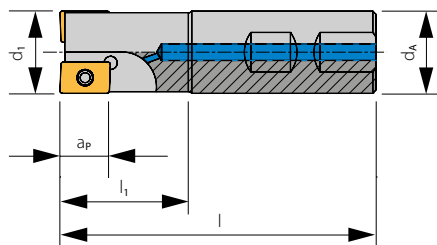
z = Количество пластин



Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90EA...R.P10	SS 1225	T 5108

90ES...P16



Показано правостороннее исполнение

Фреза для обработки уступов

Концевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>b</sub>	z	Сменная пластина
90ES.025RI.P16	25	25	100	44	15	2	AP.. 1604...
90ES.032RI.P16	32	32	110	50	15	3	AP.. 1604...
90ES.040RI.P16	40	32	115	45	15	4	AP.. 1604...
90ESL.022R.P16	22	20	200	60	15	2	AP.. 1604...
90ESL.025R.P16	25	25	200	60	15	2	AP.. 1604...
90ESL.032R.P16	32	32	200	60	15	3	AP.. 1604...
90ESL.040R.P16	40	32	200	60	15	4	AP.. 1604...

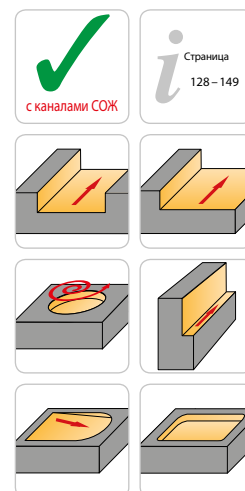
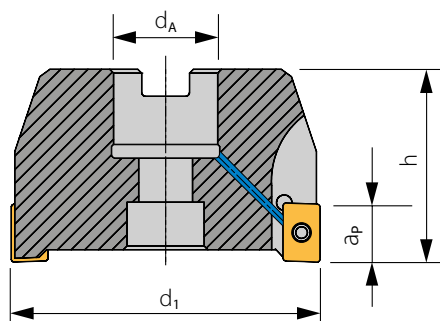
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90ES...R.P16	SS 1240	T 5115

90EA...P16



Показано правостороннее исполнение

Фреза для обработки уступов

Торцевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
90EA.040RI.P16	40	16	40	15	4	AP.. 1604...
90EA.050RI.P16	50	22	40	15	5	AP.. 1604...
90EA.063RI.P16	63	22	40	15	6	AP.. 1604...
90EA.080RI.P16	80	27	50	15	7	AP.. 1604...
90EA.100RI.P16	100	32	50	15	8	AP.. 1604...
90EA.125RI.P16	125	40	63	15	9	AP.. 1604...
90EA.160R.P16*	160	40	63	15	10	AP.. 1604...
90EA.200R.P16*	200	60	63	15	13	AP.. 1604...
90EA.250R.P16*	250	60	63	15	16	AP.. 1604...

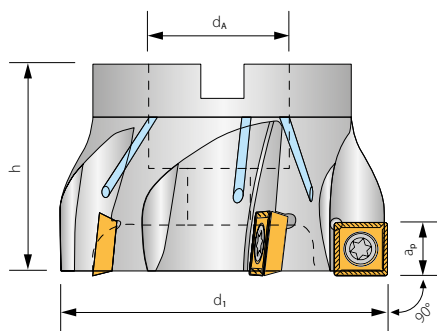
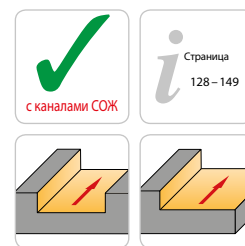
\* без внутренней подачи СОЖ  
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90EA...R.P16	SS 1240	T 5115

90EA...D12



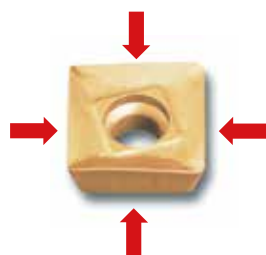
Фреза для обработки уступов с внутренней подачей СОЖ

Показано правостороннее исполнение

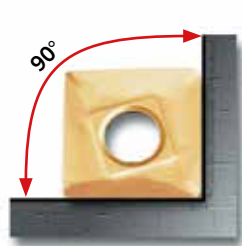
Торцевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
90EA.40R.D12	40	16	40	10,5	4	SDMT 1205...
90EA.50R.D12	50	22	40	10,5	5	SDMT 1205...
90EA.63R.D12	63	22	40	10,5	6	SDMT 1205...
90EA.80R.D12	80	27	50	10,5	6	SDMT 1205...
90EA.100R.D12	100	32	50	10,5	8	SDMT 1205...
90EA.125R.D12	125	40	63	10,5	9	SDMT 1205...

z – Количество пластин

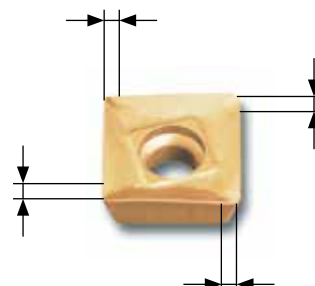
4



Четыре режущих кромки



Точный угол 90° на детали



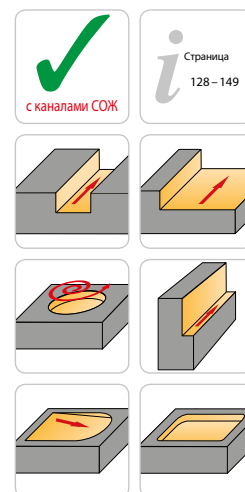
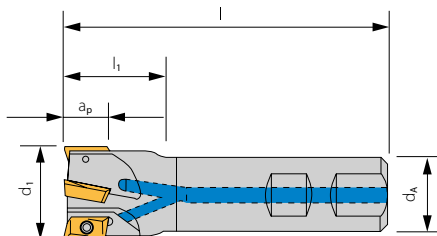
Четыре малых режущих кромки

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90EA...D12	SS 1290	T 5115



95ES...LN10



Фреза для черновой обработки уступов

Показано правостороннее исполнение

Концевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
95ES.020R.LN10	20	20	100	30	9	3	LNMX 10...
95ES.025R.LN10	25	25	115	35	9	3	LNMX 10...
95ES.032R.LN10	32	25	115	40	9	4	LNMX 10...

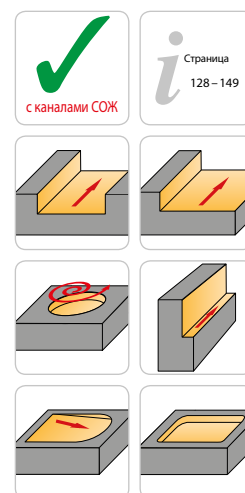
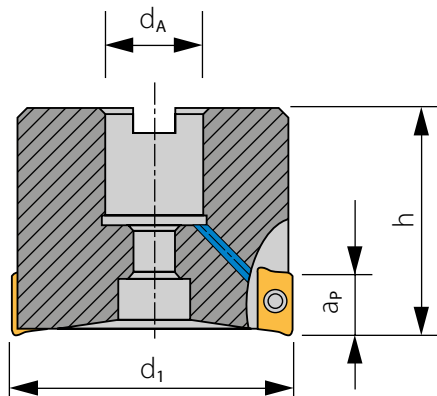
z = Количество пластин



Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
95ES...R.LN10	AS 0071	T 5108

95EA...LN10



Фреза для черновой обработки уступов

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	$d_1$	$d_A$	$h$	$a_p$	$z$	Сменная пластина
95EA.040R.LN10	40	16	40	9	5	LNMX 10...
95EA.050R.LN10	50	22	40	9	7	LNMX 10...
95EA.063R.LN10	63	22	40	9	9	LNMX 10...

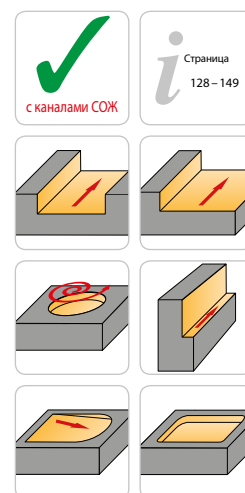
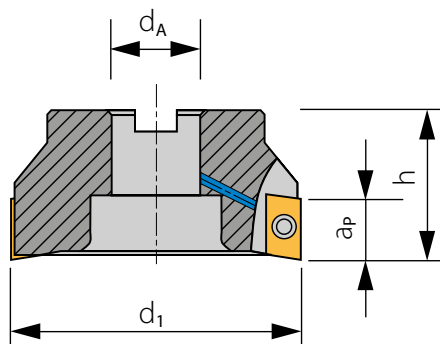
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
95EA...R.LN10	AS 0071	T 5108

95EA. ..LN15



Фреза для черновой обработки уступов

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
95EA.050R.LN15	50	22	40	14	5	LNMX 15...
95EA.063R.LN15	63	22	40	14	6	LNMX 15...
95EA.080R.LN15	80	27	50	14	7	LNMX 15...
95EA.100R.LN15	100	32	50	14	8	LNMX 15...
95EA.125R.LN15	125	40	63	14	10	LNMX 15...

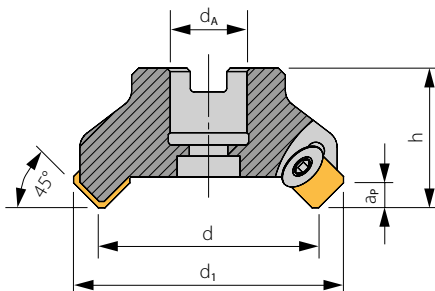
z – Количество пластин



Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
95EA. ..R.LN15	AS 0073	T 5115

75PA. ..E12



Фреза для обработки плоскостей

Показано правостороннее исполнение

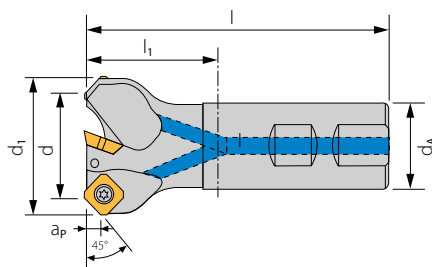
Торцевая фреза	d	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	d <sub>2</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
75PA.50R.E12	50	63	22	-	48	5,5	4	SE.. 1203...
75PA.63R.E12	63	76	22	-	40	5,5	5	SE.. 1203...
75PA.80R.E12	80	93	27	-	50	5,5	6	SE.. 1203...
75PA.100R.E12	100	113	32	-	50	5,5	6	SE.. 1203...
75PA.125R.E12	125	138	40	-	63	5,5	7	SE.. 1203...
75PA.160R.E12	160	173	40	66,7	63	5,5	7	SE.. 1203...
75PA.200R.E12	200	213	60	101,7	63	5,5	10	SE.. 1203...
75PA.250R.E12	250	263	60	101,7	63	5,5	13	SE.. 1203...

d<sub>2</sub> = Расстояние между отверстиями под крепежные винты для фрезерной оправки  
z = Количество пластин

Запасные части

Артикул	Опорная пластина	Винт опорной пластины	Винт крепления сменной пластины	Ключ винта опорной пластины	Зажимной винт ключа
75PA. ..E12	AKE 12,4	VF 4	CVB 55	KP 3421	KP 1321

60PS...E12



Фреза для обработки плоскостей

Показано правостороннее исполнение

Концевая фреза	d	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
60PS.25RI.E12	25	38	25	100	44	5,5	2	SE.. 1204 ...
60PS.32RI.E12	32	45	25	110	54	5,5	3	SE.. 1204 ...
60PS.40RI.E12	40	53	32	115	55	5,5	4	SE.. 1204 ...

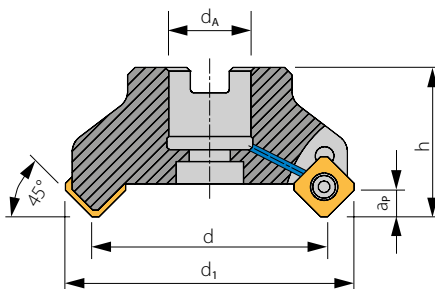
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
60PS...R.E12	FS 243	T 5120

60PA..E12



Фреза для обработки плоскостей

Показано правостороннее исполнение

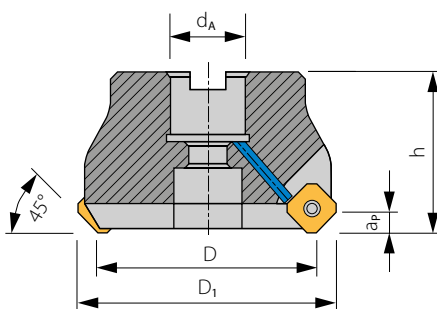
Торцевая фреза	d	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
60PA.40R.E12-3	40	53	16	40	5,5	3	SE.. 1204...
60PA.40R.E12-4	40	53	16	40	5,5	4	SE.. 1204...
60PA.50R.E12-4	50	63	22	48	5,5	4	SE.. 1204...
60PA.50R.E12-5	50	63	22	48	5,5	5	SE.. 1204...
60PA.63R.E12-5	63	76	22	48	5,5	5	SE.. 1204...
60PA.63R.E12-6	63	76	22	48	5,5	6	SE.. 1204...
60PA.80R.E12-6	80	93	27	50	5,5	6	SE.. 1204...
60PA.80R.E12-7	80	93	27	50	5,5	7	SE.. 1204...
60PA.100R.E12-6	100	113	32	50	5,5	6	SE.. 1204...
60PA.100R.E12-8	100	113	32	50	5,5	8	SE.. 1204...
60PA.125R.E12-7	125	138	40	63	5,5	7	SE.. 1204...
60PA.125R.E12-9	125	138	40	63	5,5	9	SE.. 1204...
60PA.160R.E12-8	160	173	40	63	5,5	8	SE.. 1204...
60PA.160R.E12-10	160	173	40	63	5,5	10	SE.. 1204...
60PA.200R.E12-12*	200	213	60	63	5,5	12	SE.. 1204...
60PA.250R.E12-16*	250	263	60	63	5,5	16	SE.. 1204...

\* без внутренней подачи СОЖ  
z = Количество пластин

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
60PA..E12	FS 243	T 5120

68PA. ..E13



Фреза для обработки плоскостей

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
68PA.50R.E13-4	50	63	22	40	6	4	SE.. 13T3...
68PA.50R.E13-5	50	63	22	40	6	5	SE.. 13T3...
68PA.63R.E13-5	63	76	22	40	6	5	SE.. 13T3...
68PA.63R.E13-6	63	76	22	40	6	6	SE.. 13T3...
68PA.80R.E13-6	80	93	27	50	6	6	SE.. 13T3...
68PA.80R.E13-8	80	93	27	50	6	8	SE.. 13T3...
68PA.100R.E13-7	100	113	32	50	6	7	SE.. 13T3...
68PA.100R.E13-10	100	113	32	50	6	10	SE.. 13T3...
68PA.125R.E13-8	125	138	40	63	6	8	SE.. 13T3...
68PA.125R.E13-12	125	138	40	63	6	12	SE.. 13T3...
68PA.160R.E13-10*	160	173	40	63	6	10	SE.. 13T3...
68PA.160R.E13-16*	160	173	40	63	6	16	SE.. 13T3...
68PA.200R.E13-12*	200	213	60	63	6	12	SE.. 13T3...
68PA.250R.E13-16*	250	263	60	63	6	16	SE.. 13T3...

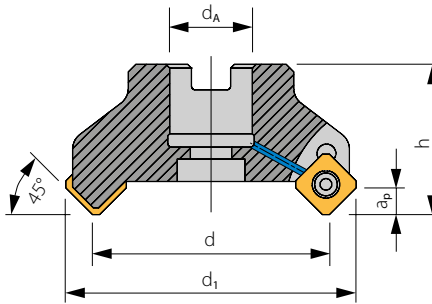
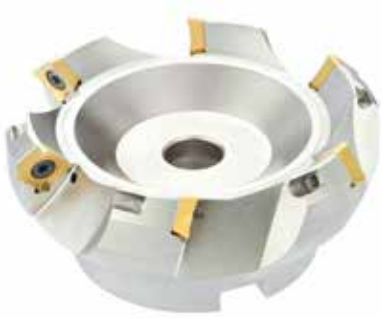
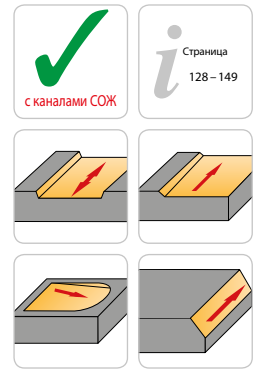
\* без внутренней подачи СОЖ  
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
68PA. ..R.E13	AS 0072	T 5115

70PA...D12



Фреза для обработки плоскостей

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
70PA.50R.D12	50	63	22	48	5,5	4	SD.. 1204...
70PA.63R.D12	63	76	22	48	5,5	5	SD.. 1204...
70PA.80R.D12	80	93	27	50	5,5	6	SD.. 1204...
70PA.100R.D12	100	113	32	50	5,5	6	SD.. 1204...
70PA.125R.D12	125	138	40	63	5,5	7	SD.. 1204...
70PA.160R.D12	160	173	40	63	5,5	8	SD.. 1204...
70PA.200R.D12*	200	213	60	63	5,5	12	SD.. 1204...
70PA.250R.D12*	250	263	60	63	5,5	16	SD.. 1204...

\* без внутренней подачи СОЖ  
z = Количество пластин

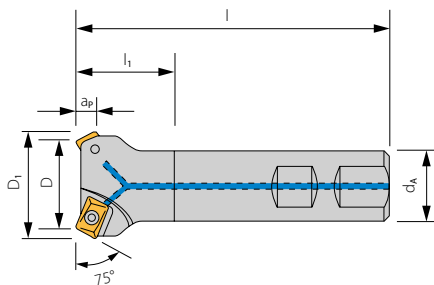
4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
70PA...R.D12	SS 1221	T 5120



90ESQ. ..P10



Фреза для обработки плоскостей – 75°

Показано правостороннее исполнение

Концевая фреза	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>P</sub>	z	Сменная пластина
90ESQ.025R.P10	25	28,6	20	95	25	4	2	AP.. 1003...
90ESQ.032R.P10	32	35,6	25	95	25	4	3	AP.. 1003...
90ESQ.040R.P10	40	43,6	25	100	25	4	4	AP.. 1003...

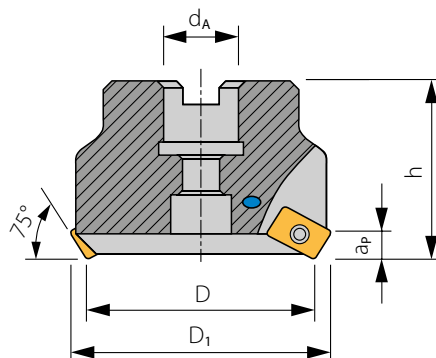
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90ESQ. ..R.P10	SS 1225	T 5108

90EAQ. ..P10



Фреза для обработки плоскостей – 75°

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
90EAQ.050R.P10	50	54	22	40	4	5	AP.. 1003...
90EAQ.063R.P10	63	67	22	40	4	6	AP.. 1003...

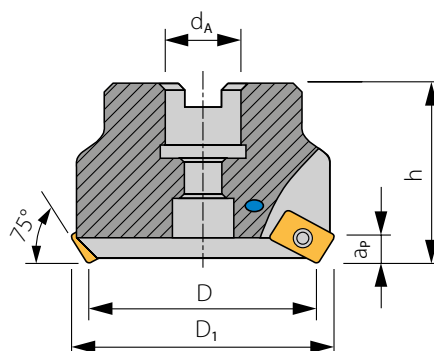
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90EAQ. ..R.P10	SS 1225	T 5108

90EAQ. ..P16



Фреза для обработки плоскостей – 75°

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
90EAQ.050R.P16	50	54	16	40	6,5	3	AP.. 1604...
90EAQ.063R.P16	63	67	22	40	6,5	4	AP.. 1604...
90EAQ.080R.P16	80	84	27	50	6,5	5	AP.. 1604...
90EAQ.100R.P16	100	104	32	50	6,5	6	AP.. 1604...
90EAQ.125R.P16	125	129	40	63	6,5	7	AP.. 1604...

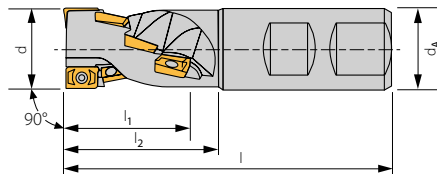
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90EAQ. ..R.P16	SS 1240	T 5115

90ESS..P10



Концевая черновая фреза

Показано правостороннее исполнение

Концевая фреза	d	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	K	z	n	Сменная пластина
90ESS.020R.P10	20	20	86	28	35	1	4	1	AP.. 1003...
90ESS.025R.P10	25	25	100	36	45	2	8	2	AP.. 1003...
90ESS.032R.P10	32	32	120	45	55	2	12	3	AP.. 1003...
90ESS.032/3R.P10	32	32	120	45	55	3	15	3	AP.. 1003...
90ESS.040R.P10	40	32	130	54	65	2	14	4	AP.. 1003...

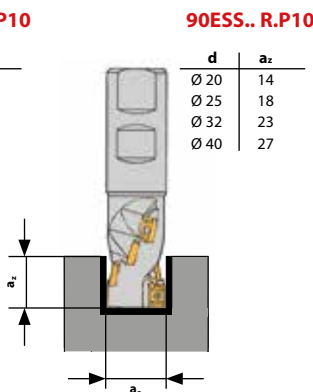
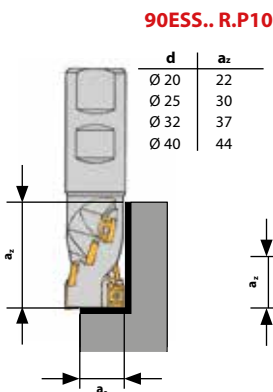
K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин  
n = Число рядов зубьев

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90ESS..R.P10	SS 1225	T 5108

Контурное фрезерование

Обработка пазов



a <sub>e</sub> /D	Скорректированная подача
0,1	2,2 x f <sub>z</sub>
0,2	1,4 x f <sub>z</sub>
0,5	1,0 x f <sub>z</sub>
0,7	0,8 x f <sub>z</sub>
1,0	0,7 x f <sub>z</sub>

Пример коррекции подачи f<sub>z</sub> (средняя толщина стружки)

Заданные значения:

Диаметр фрезы D = Ø 20 мм  
Глубина резания a<sub>e</sub> = 4 мм  
Заданная подача f<sub>z</sub> = 0,15 мм/зуб

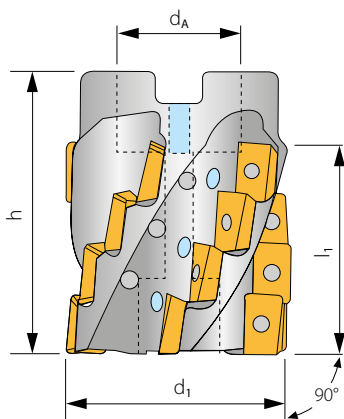
Пример:  $\frac{a_e}{D} = \frac{4 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} = 0,2$

V<sub>c</sub> = 1,4 x f<sub>z</sub> = Корректировка подачи согласно таблице на стр. 133

Скорректированная подача:  
V<sub>c</sub> = 1,4 x 0,15 = 0,21 мм подача на зуб

Внимание: подача зависит от ширины обработки!

90EAS. ..P10



Черновая торцевая фреза

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	l <sub>1</sub>	K	z	Сменная пластина
90EAS.040R.P10	40	16	50	37	3	12	AP.. 1003...
90EAS.050R.P10	50	22	60	46	3	15	AP.. 1003...
90EAS.063R.P10	63	27	60	46	4	20	AP.. 1003...

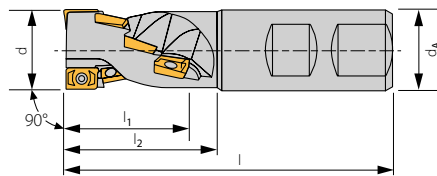
K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин



Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90EAS. ..R.P10	SS 1225	T 5108

90ESS...P16



Концевая черновая фреза

Показано правостороннее исполнение

Концевая фреза	d	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	K	z	n	Сменная пластина
90ESS.025R.P16	25	25	105	29	50	1	2	1	AP.. 1604...
90ESS.032R.P16	32	32	115	44	55	2	6	2	AP.. 1604...
90ESS.040R.P16	40	32	130	58	68	2	8	2	AP..1604...

K – Коэффициент прямой подачи  
z – Количество пластин  
n – Число рядов зубьев

4

Запасные части

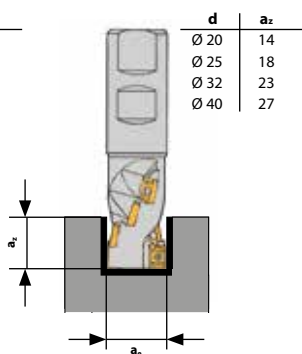
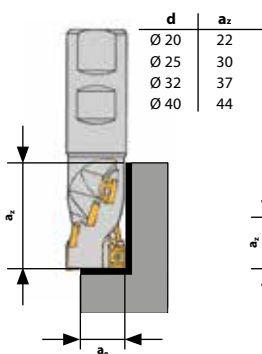
Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90ESS...R.P16	SS 1240	T 5115

Контурное фрезерование

Обработка пазов

90ESS.. R.P16

90ESS.. R.P16



$\frac{a_e}{D}$	Скорректированная подача
0,1	2,2 x f <sub>z</sub>
0,2	1,4 x f <sub>z</sub>
0,5	1,0 x f <sub>z</sub>
0,7	0,8 x f <sub>z</sub>
1,0	0,7 x f <sub>z</sub>

Пример коррекции подачи f<sub>z</sub> (средняя толщина стружки)

Заданные значения:

Диаметр фрезы D = Ø 20 мм  
Глубина резания a<sub>e</sub> = 4 мм  
Заданная подача f<sub>z</sub> = 0,15 мм/зуб

Пример:  $\frac{a_e}{D} = \frac{4 \text{ мм}}{20 \text{ мм}} = 0,2$

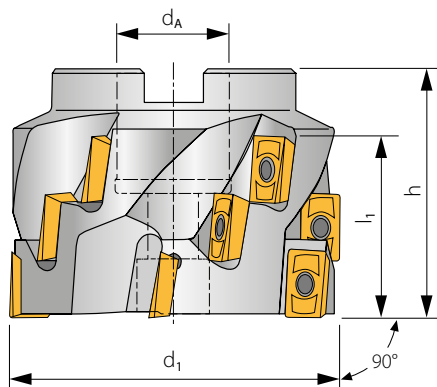
V<sub>c</sub> = 1,4 x f<sub>z</sub> = Корректировка подачи согласно таблице на стр. 133

Скорректированная подача:

V<sub>c</sub> = 1,4 x 0,15 = 0,21 мм подача на зуб

Внимание: подача зависит от ширины обработки!

90EAS...P16



Черновая торцевая фреза

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	l <sub>1</sub>	K	z	Сменная пластина
90EAS.050R.P16	50	27	50	30	3	6	AP.. 1604...
90EAS.063R.P16	63	27	60	44	4	12	AP.. 1604...
90EAS.080R.P16	80	32	60	44	5	15	AP.. 1604...
90EAS.100R.P16	100	40	60	44	6	18	AP.. 1604...

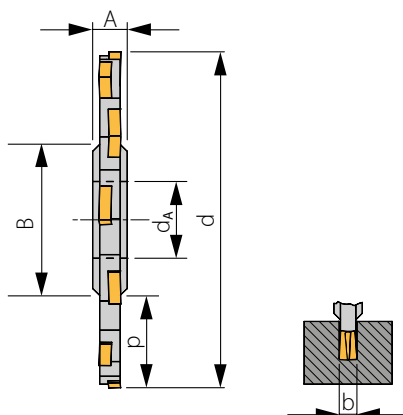
K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90EAS. ...R.P16	SS 1240	T 5115

4

90S610...N..



Трехсторонняя и прорезная фреза

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d	d <sub>A</sub>	b	A	B	K	p	z	Сменная пластина
90S610.63-04N11	63	22	4	8	34	4	14	8	SNHX 1102T
90S610.63-05N11	63	22	5	8	34	4	14	8	SNHX 1103T
90S610.63-06N12	63	22	6	8	34	3	14	6	SNHX 1203T
90S610.80-04N11	80	22	4	8	34	5	22	10	SNHX 1102T
90S610.80-05N11	80	22	5	8	34	5	22	10	SNHX 1103T
90S610.80-06N12	80	22	6	8	34	4	22	8	SNHX 1203T
90S610.100-04N11	100	27	4	12	45	6	27	12	SNHX 1102T
90S610.100-05N11	100	27	5	12	45	6	27	12	SNHX 1103T
90S610.100-06N12	100	27	6	12	45	5	27	10	SNHX 1203T
90S610.100-10N12	100	27	10	12	45	5	27	10	SNHX 1205T
90S610.125-04N11	125	40	4	12	58	6	33	12	SNHX 1102T
90S610.125-05N11	125	40	5	12	58	6	33	12	SNHX 1103T
90S610.125-06N12	125	40	6	12	58	6	33	12	SNHX 1203T
90S610.125-10N12	125	40	10	12	58	6	33	12	SNHX 1205T
90S610.160-04N11	160	40	4	12	68	9	45	18	SNHX 1102T
90S610.160-05N11	160	40	5	12	68	9	45	18	SNHX 1103T
90S610.160-06N12	160	40	6	12	68	8	45	16	SNHX 1203T
90S610.160-10N12	160	40	10	12	68	8	45	16	SNHX 1205T
90S610.160-14N12	160	40	14	14	68	5	45	15	SNHX 1205T
90S610.200-04N11	200	50	4	12	72	9	63	18	SNHX 1102T
90S610.200-05N11	200	50	5	12	72	9	63	18	SNHX 1103T
90S610.200-06N12	200	50	6	12	72	9	63	18	SNHX 1203T
90S610.200-10N12	200	50	10	12	72	9	63	18	SNHX 1205T
90S610.200-14N12	200	50	14	14	72	6	63	18	SNHX 1205T
90S610.250-10N12	250	50	10	12	72	12	88	24	SNHX 1205T

K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин

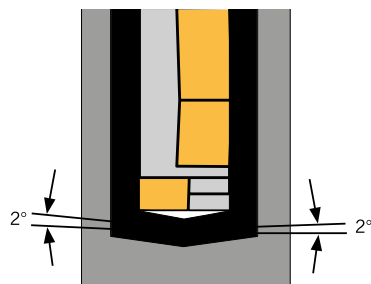
4



## 90S610. ..N..

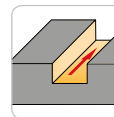
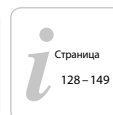
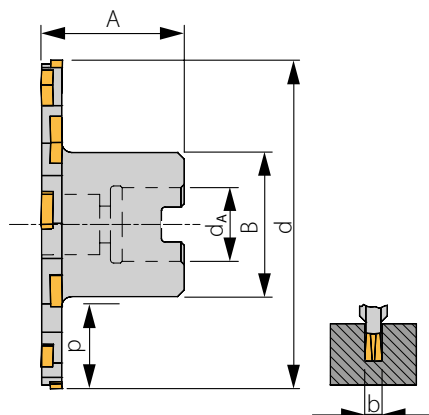
## Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90S610.63-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610.63-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610.63-06N12	VTX 405	T 5115
90S610.80-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610.80-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610.80-06N12	VTX 405	T 5115
90S610.100-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610.100-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610.100-06N12	VTX 405	T 5115
90S610.100-10N12	VTX 408	T 5115
90S610.125-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610.125-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610.125-06N12	VTX 405	T 5115
90S610.125-10N12	VTX 408	T 5115
90S610.160-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610.160-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610.160-06N12	VTX 405	T 5115
90S610.160-10N12	VTX 408	T 5115
90S610.160-14N12	VTX 408	T 5115
90S610.200-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610.200-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610.200-06N12	VTX 405	T 5115
90S610.200-10N12	VTX 408	T 5115
90S610.200-14N12	VTX 408	T 5115
90S610.250-10N12	VTX 408	T 5115



Неплоская нижняя часть (2°)!

90S610M. ..N..



Трехсторонняя и прорезная фреза

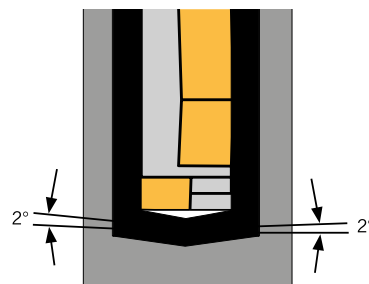
Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d	d <sub>A</sub>	b	A	B	K	p	z	Сменная пластина
90S610M.63-04N11	63	22	4	50	40	4	10,5	8	SNHX 1102T
90S610M.63-05N11	63	22	5	50	40	4	10,5	8	SNHX 1103T
90S610M.63-06N12	63	22	6	50	40	3	10,5	6	SNHX 1203T
90S610M.80-04N11	80	22	4	50	40	5	20,2	10	SNHX 1102T
90S610M.80-05N11	80	22	5	50	40	5	20,2	10	SNHX 1103T
90S610M.80-06N12	80	22	6	50	40	4	20,2	8	SNHX 1203T
90S610M.100-04N11	100	27	4	50	48	6	24,2	12	SNHX 1102T
90S610M.100-05N11	100	27	5	50	48	6	24,2	12	SNHX 1103T
90S610M.100-06N12	100	27	6	50	48	5	24,2	10	SNHX 1203T
90S610M.100-10N12	100	27	10	50	48	5	24,2	10	SNHX 1205T
90S610M.125-06N12	125	40	6	50	70	6	23,7	12	SNHX 1203T
90S610M.125-10N12	125	40	10	50	70	6	23,7	12	SNHX 1205T
90S610M.160-06N12	160	40	6	50	70	8	41,2	16	SNHX 1203T
90S610M.160-10N12	160	40	10	50	70	8	41,2	16	SNHX 1205T

K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин

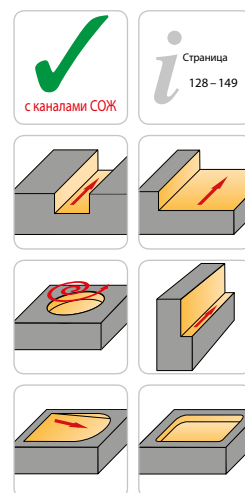
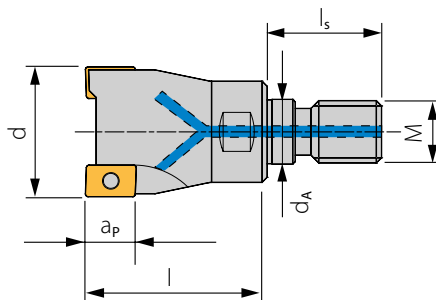
Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
90S610M.63-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610M.63-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610M.63-06N12	VTX 405	T 5115
90S610M.80-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610M.80-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610M.80-06N12	VTX 405	T 5115
90S610M.100-04N11	VTX 3503	T 5109
90S610M.100-05N11	VTX 3504	T 5109
90S610M.100-06N12	VTX 405	T 5115
90S610M.100-10N12	VTX 408	T 5115
90S610M.125-06N12	VTX 405	T 5115
90S610M.125-10N12	VTX 408	T 5115
90S610M.160-06N12	VTX 405	T 5115
90S610M.160-10N12	VTX 408	T 5115



Неплоская нижняя часть (2°)!

АСМЕ90...



Резьбовой наконечник

Показано правостороннее исполнение

Концевая фреза	d	a <sub>p</sub>	l	d <sub>A</sub>	M	z	l <sub>s</sub>	Сменная пластина
АСМЕ90.01.10.P10	10	9	20	6,5	M6	1	14,5	AP.. 1003...
АСМЕ90.01.12.P10	12	9	20	6,5	M6	1	14,5	AP.. 1003...
АСМЕ90.02.16.P10	16	9	25	8,5	M8	2	17,5	AP.. 1003...
АСМЕ90.03.20.P10	20	9	30	10,5	M10	3	20	AP.. 1003...
АСМЕ90.03.25.P10	25	9	35	12,5	M12	3	22	AP.. 1003...
АСМЕ90.04.25.P10	25	9	35	12,5	M12	4	22	AP.. 1003...
АСМЕ90.05.32.P10	32	9	43	17	M16	5	24	AP.. 1003...
АСМЕ90.03.32.P16	32	15	46	17	M16	3	24	AP.. 1604...
АСМЕ90.04.40.P16	40	15	46	17	M16	4	24	AP.. 1604...

z = Количество пластин

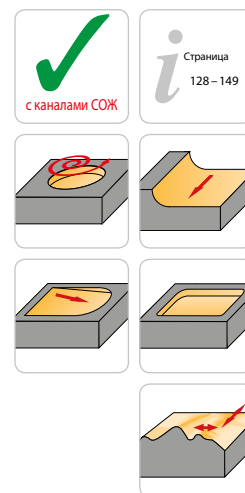
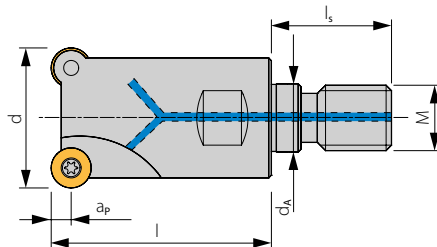
Примечание: данные по удлинителям см. на стр. 125-126

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
АСМЕ90...10-32.P10	SS 1225	T 5108
АСМЕ90...32-40.P16	SS 1240	T 5115

АСМЕ40...



Резьбовой наконечник

Показано правостороннее исполнение

Фреза с круглыми пластинами	d	l	M	d <sub>A</sub>	l <sub>s</sub>	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
АСМЕ40.02.10.D05	10	18	M6	6,5	14,5	2,5	2	RD.. 0501
АСМЕ40.05.20.D05	20	30	M10	10,5	20,0	2,5	5	RD.. 0501
АСМЕ40.02.12.D07	12	18	M6	6,5	14,5	3,5	2	RD.. 07T1
АСМЕ40.02.15.D07	15	23	M8	8,5	17,5	3,5	2	RD.. 0702
АСМЕ40.03.15.D07	15	23	M8	8,5	17,5	3,5	3	RD.. 0702
АСМЕ40.04.20.D07	20	30	M10	10,5	20,0	3,5	4	RD.. 0702
АСМЕ40.05.25.D07	25	35	M12	12,5	22,0	3,5	5	RD.. 0702
АСМЕ40.05.30.D07	30	43	M16	17,0	24,0	3,5	5	RD.. 0702
АСМЕ40.02.20.D10	20	30	M10	10,5	20,0	5,0	2	RD.. 1003
АСМЕ40.02.25.D10	25	35	M12	12,5	22,0	5,0	2	RD.. 1003
АСМЕ40.03.25.D10	25	35	M12	12,5	22,0	5,0	3	RD.. 1003
АСМЕ40.04.30.D10	30	43	M16	17,0	24,0	5,0	4	RD.. 1003
АСМЕ40.04.35.D10	35	43	M16	17,0	24,0	5,0	4	RD.. 1003
АСМЕ40.05.42.D10	42	43	M16	17,0	24,0	5,0	5	RD.. 1003
АСМЕ40.02.24.D12	24	35	M12	12,5	22,0	6,0	2	RD.. 12T3
АСМЕ40.03.35.D12	35	43	M16	17,0	24,0	6,0	3	RD.. 12T3
АСМЕ40.04.42.D12	42	43	M16	17,0	24,0	6,0	4	RD.. 12T3
АСМЕ40.02.32.D16	32	43	M16	17,0	24,0	8,0	2	RD.. 1604

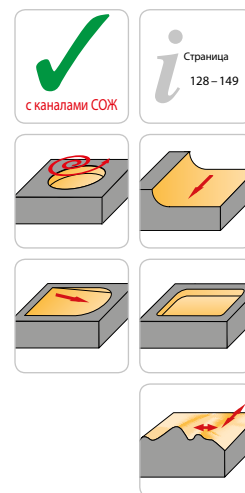
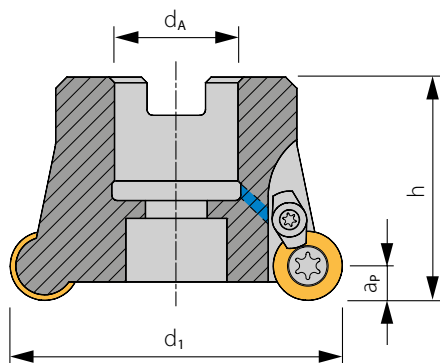
Примечание: данные по удлинителям см. на стр. 125 -126

z = Количество пластин

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Зажим	Зажимной винт	Отвертка
АСМЕ40.02.10.D05	SS 1218	-	-	T 5106
АСМЕ40.05.20.D05	SS 1218	-	-	T 5106
АСМЕ40.02.12.D07	SS 2530	-	-	T 5107
АСМЕ40.02.15.D07	SS 2530	-	-	T 5107
АСМЕ40.03.15.D07	SS 2530	-	-	T 5107
АСМЕ40.04.20.D07	SS 2530	-	-	T 5107
АСМЕ40.05.25.D07	SS 2530	-	-	T 5107
АСМЕ40.05.30.D07	SS 2530	-	-	T 5107
АСМЕ40.02.20.D10	SS 3500	-	-	T 5115
АСМЕ40.02.25.D10	SS 3500	-	-	T 5115
АСМЕ40.03.25.D10	SS 3500	-	-	T 5115
АСМЕ40.04.30.D10	SS 3500	-	-	T 5115
АСМЕ40.04.35.D10	SS 3500	-	-	T 5115
АСМЕ40.05.42.D10	SS 3500	-	-	T 5115
АСМЕ40.02.24.D12	SS 3500	-	CVB 35	T 5115
АСМЕ40.03.35.D12	SS 3500	-	CVB 35	T 5115
АСМЕ40.04.42.D12	SS 3500	-	CVB 35	T 5115
АСМЕ40.02.32.D16	7822114	CVB 45	-	T 5120

АСМА40...



Фреза для обработки плоскостей

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	d <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	d <sub>2</sub>	h	a <sub>p</sub>	z	Сменная пластина
АСМА40.04.042.D10	42	16	-	44	5	6	RD.. 1003
АСМА40.05.052.D12	52	22	-	50	6	5	RD.. 12T3
АСМА40.04.052.D16	52	22	-	50	8	4	RD.. 1604
АСМА40.06.066.D12	66	27	-	50	6	6	RD.. 12T3
АСМА40.05.066.D16	66	27	-	50	8	5	RD.. 1604
АСМА40.07.080.D12	80	27	-	50	6	7	RD.. 12T3
АСМА40.06.080.D16	80	27	-	50	8	6	RD.. 1604
АСМА40.07.100.D16	100	32	-	55	8	7	RD.. 1604
АСМА40.08.125.D16	125	40	-	55	8	8	RD.. 1604
АСМА40.09.160.D16	160	40	66,7	55	8	9	RD.. 1604

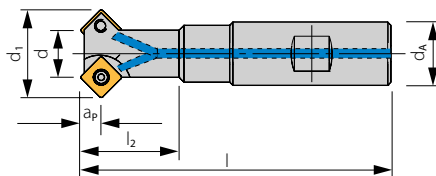
d<sub>2</sub> = Расстояние между отверстиями под крепежные винты для фрезерной оправки  
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Прижим	Винт прижима	Отвертка
АСМА40.04.042.D10	SS 3500	-	-	T 5115
АСМА40.05.052.D12	SS 3500	-	CVB 35	T 5115
АСМА40.04.052.D16	7822114	CVB 45	-	T 5120
АСМА40.06.066.D12	SS 3500	-	CVB 35	T 5115
АСМА40.05.066.D16	7822114	CVB 45	-	T 5120
АСМА40.07.080.D12	SS 3500	-	CVB 35	T 5115
АСМА40.06.080.D16	7822114	CVB 45	-	T 5120
АСМА40.07.100.D16	7822114	CVB 45	-	T 5120
АСМА40.08.125.D16	7822114	CVB 45	-	T 5120
АСМА40.09.160.D16	7822114	CVB 45	-	T 5120

AF45...



Фреза для обработки фасок – 45°

Показано правостороннее исполнение

Фреза для обработки фасок	d	d <sub>1</sub>	l	l <sub>2</sub>	d <sub>A</sub>	z	a <sub>p</sub> **	Сменная пластина
AF45-10/4 C06	4	10	80	28	12	1	4,3	SC.. 0602...
AF45-20/11 C06	11	20	80	32	12	2	4,3	SC.. 0602...
AF45-24/12 C09	12	23,7	100	37	20	1	6,6	SC.. 09Т3...
AF45-29/16 C09	16	28,8	100	32	16	2	6,6	SC.. 09Т3...
AF45-42/30 C09	30	42,3	100	32	20	3	6,6	SC.. 09Т3...
AF45-24/12L C09 *	12	23,7	200	37	20	1	6,6	SC.. 09Т3...
AF45-29/16L C09 *	16	28,8	200	32	16	2	6,6	SC.. 09Т3...
AF45-42/30L C09 *	30	42,3	200	32	20	3	6,6	SC.. 09Т3...

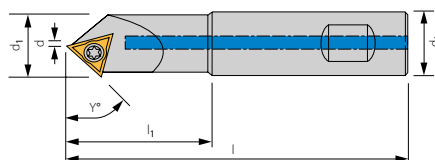
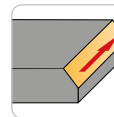
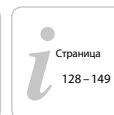
\* Фреза для обработки фасок – удлиненное исполнение  
 \*\* Размер „a<sub>p</sub>“ относится к сменным пластинам радиусом 0,2 мм  
 z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
AF45-10 - 20 ...	SS 1225	T 5106
AF45-24 - 42 ...	SS 1240	T 5115

**AFS45. ...C16**



**Фреза для обработки фасок – 45°**

Показано правостороннее исполнение

Фреза для обработки фасок	l	l <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	γ°	z	D <sub>min</sub>	D <sub>max</sub>	Сменная пластина
AFS45-20/115-C16	115	40	20	45°	1	0,2	20	ТСМТ 16ТЗ...
AFS45-20/150-C16	150	60	20	45°	1	0,2	20	ТСМТ 16ТЗ...
AFS45-20/200-C16	200	80	20	45°	1	0,2	20	ТСМТ 16ТЗ...

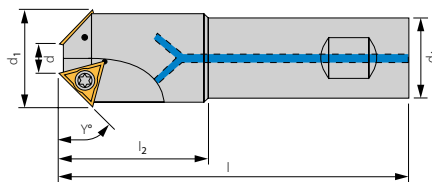
z = Количество пластин

4

**Запасные части**

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
AFS45. ...C16	SS 1240	T 5115

AFS ..C11/C16



Фреза для обработки фасок – 30° / 45° / 60°

Показано правостороннее исполнение

Фреза для обработки фасок	d	d <sub>1</sub>	l	l <sub>2</sub>	d <sub>A</sub>	y°	z	Сменная пластина
AFS30-32/6 C16	6,0	32,0	100	38	25	30°	2	ТСМТ 16ТЗ...
AFS45-16/1 C11	1,2	16,0	70	20	12	45°	1	ТСМТ 1102...
AFS45-21/6 C11	6,2	21,0	90	35	20	45°	2	ТСМТ 1102...
AFS45-32/10 C16	10,4	32,5	100	42	25	45°	2	ТСМТ 16ТЗ...
AFS60-16/5 C11	5,4	16,0	70	20	12	60°	1	ТСМТ 1102...
AFS60-26/16 C11	15,8	26,0	90	35	20	60°	2	ТСМТ 1102...
AFS60-35/20 C16	20,0	35,0	100	39	25	60°	2	ТСМТ 16ТЗ...

z = Количество пластин

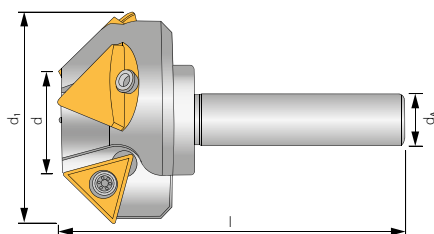
4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
AFS30. ..C16	SS 1240	T 5115
AFS45. ..C11	SS 1225	T 5108
AFS45. ..C16	SS 1240	T 5115
AFS60. ..C11	SS 1225	T 5108
AFS60. ..C16	SS 1240	T 5115



**AFS45...T16**



**Фреза для снятия заусенцев – 45°**

Показано правостороннее исполнение

Фреза для снятия заусенцев	d	d <sub>1</sub>	l	d <sub>A</sub>	γ°	z	Сменная пластина
AFS45-25/5 T16	5	25	78	12	45°	1	TCGX 163504...
AFS45-45/25 T16	25	45	78	12	45°	1	TCGX 163504...

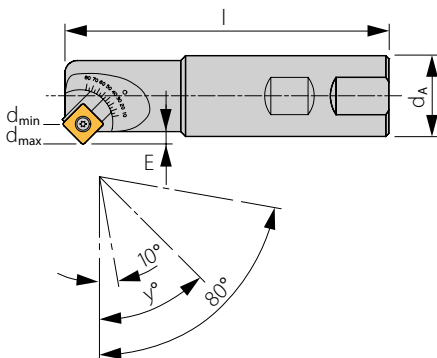
z = Количество пластин

4

**Запасные части**

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
AFS45...T16	SS 1240	T 5115

45FS-440V... C12



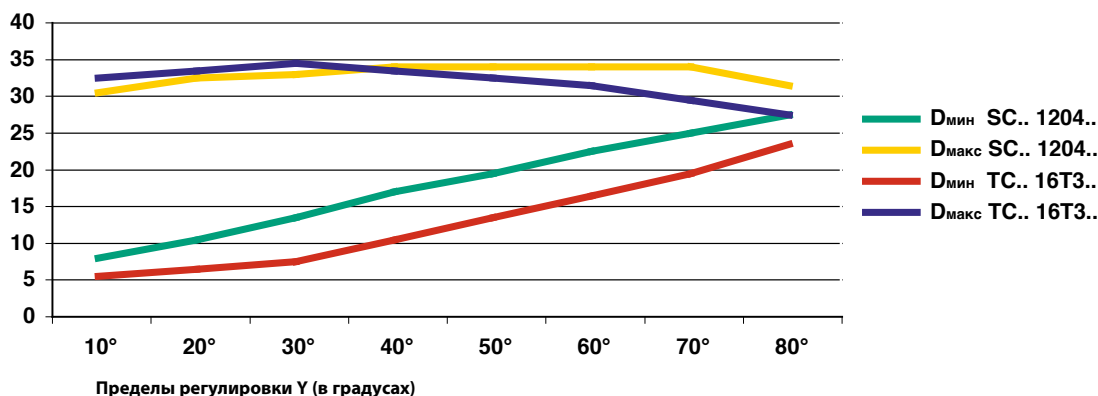
Фреза для обработки фасок с регулируемым углом – 10° - 80°

Показано правостороннее исполнение

Фреза для обработки фасок	d <sub>A</sub>	l	γ°	E	Сменная пластина
45FS-440V-020 C12	20	100	10°-80°	2,7-4,6	SC.. 1204... / TC.. 16T3...
45FS-440V-025 C12	25	100	10°-80°	2,7-4,6	SC.. 1204... / TC.. 16T3...
45FS-440VL-025 C12	25	150	10°-80°	2,7-4,6	SC.. 1204... / TC.. 16T3...
45FS-440VXL-025 C12	25	200	10°-80°	2,7-4,6	SC.. 1204... / TC.. 16T3...

Примечание: Фреза поставляется в комплекте с 2 кассетами (T16 +S12).

Пределы регулировки фрезы для обработки фасок



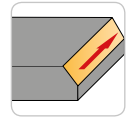
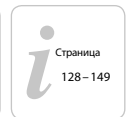
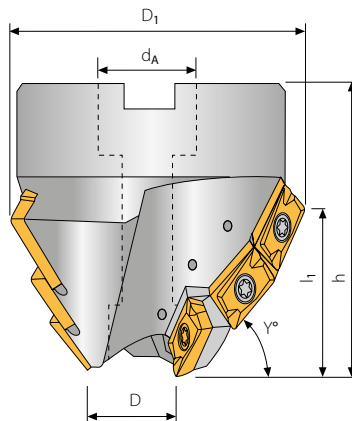
Запасные части для картриджа крепления пластин SC..1204..

Для фрезы для обработки фасок	Зажимной винт WSP	Отвертка	Регулируемый картридж пластин	Винт картриджа
45FS-440V.../... C12	SS 1290 S	KS 1115	S12N	V1006

Запасные части для картриджа крепления пластин TC..16T3..

Для фрезы для обработки фасок	Зажимной винт WSP	Отвертка	Регулируемый картридж пластин	Винт картриджа
45FS-440V.../... C12	SS 1240	KS 1115	T16N	V1006

AFA...-P10



Фреза для обработки фасок

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	y°	l <sub>1</sub>	K	z	Сменная пластина
AFA15-70/17-P10	17	70	22	50	15°	7	3	9	AP.. 1003...
AFA30-65/17-P10	17	65	22	50	30°	13	3	9	AP.. 1003...
AFA40-60/17-P10	17	60	22	50	40°	17	3	9	AP.. 1003...
AFA45-56/17-P10	17	56	22	50	45°	19	3	9	AP.. 1003...
AFA60-45/17-P10	17	45	16	50	60°	24	3	9	AP.. 1003...
AFA75-33/19-P10	19	33	16	60	75°	27	3	9	AP.. 1003...

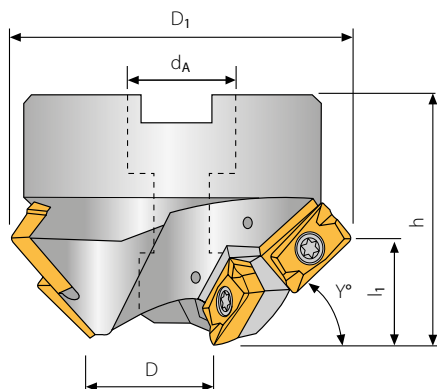
K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин



Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
AFA...-P10	SS 1225	T 5108

AFA...-P16



Фреза для обработки фасок

Показано правостороннее исполнение

Торцевая фреза	D	D <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	h	y°	l <sub>1</sub>	K	z	Сменная пластина
AFA15-94/35-P16	35	94,0	27	50	15°	8,0	3	6	AP.. 1604...
AFA30-88/35-P16	35	88,0	27	50	30°	15,0	3	6	AP.. 1604...
AFA40-84/35-P16	35	84,0	27	50	40°	19,0	3	6	AP.. 1604...
AFA45-77/35-P16	35	77,8	27	50	45°	21,5	3	6	AP.. 1604...
AFA60-65/35-P16	35	65,0	27	50	60°	26,5	3	6	AP.. 1604...
AFA75-50/35-P16	35	50,7	22	60	75°	29,5	3	6	AP.. 1604...

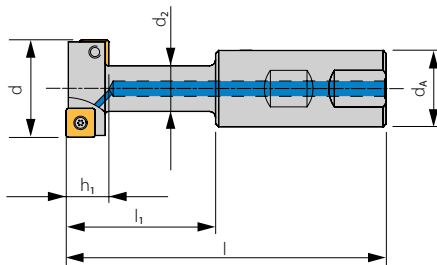
K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
AFA...-P16	SS 1240	T 5115

T-976W-..P..



Фреза для обработки T-образных пазов

Показано правостороннее исполнение

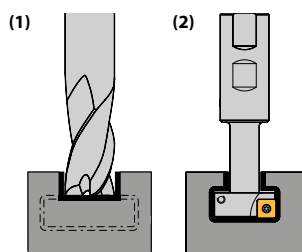
Фреза для обработки T-образных пазов	d	d <sub>2</sub>	l	l <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	d <sub>A</sub>	K	z	Сменная пластина
T-976W-21P06	21	11	76	26	9	16	1	2	SPMT 060304...
T-976W-25P06	25	13	82	31	11	16	2	4	SPMT 060304...
T-976W-32P09	32	17	88	38	14	20	2	4	SPMT 09T308...
T-976W-40P09	40	21	108	50	17	25	2	4	SPMT 09T308...
T-976W-50P12	50	27	120	56	22	32	2	4	SPMT 120408...

Примечание: Для обработки T-образных пазов согласно стандарту DIN 650 – ISO 299.  
K – Коэффициент прямой подачи  
z – Количество пластин

Запасные части

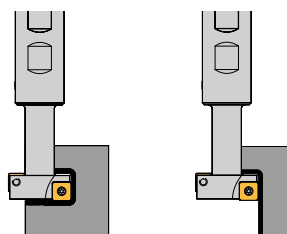
Артикул	Зажимной винт	Отвертка
T-976W-..P06	SS 1225	T 5108
T-976W-..P09	SS 3500	T 5115
T-976W-..P12	SS 5000	T 5120

Фрезерование стандартных T-образных пазов



Примечание: для обеспечения оптимального срока службы инструмента глубина предварительного фрезерования (концевой фрезой - рис. 1) не должна превышать длину шейки более чем на 1 мм.

Дополнительные возможности применения

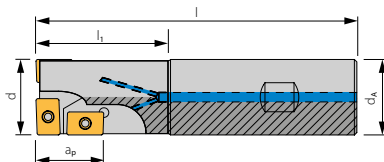


- 1) Предварительное фрезерование концевой фрезой.
- 2) Обработка фрезой для T-образных швов T-97.

Для оптимального образования стружки необходимо охлаждение сжатым воздухом или СОЖ.



72ES...P..



Фреза для отверстий и пазов

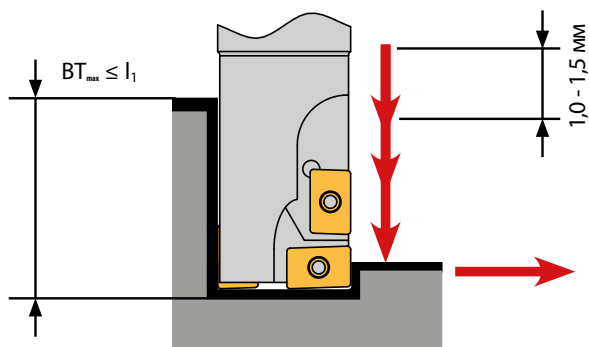
Показано правостороннее исполнение

Концевая фреза	d	d <sub>A</sub>	l	l <sub>1</sub>	a <sub>p</sub>	K	z	Сменная пластина
72ES.020R.P10	20	20	90	35	17	2	3	AP.. 1003...
72ES.025R.P10	25	25	110	50	19	2	3	AP.. 1003...
72ES.032R.P16	32	32	130	50	30	2	3	AP.. 1604...
72ESL.020R.P10	20	20	150	30	17	2	3	AP.. 1003...
72ESL.025R.P10	25	25	150	50	19	2	3	AP.. 1003...
72ESXL.020R.P10	20	20	180	30	17	2	3	AP.. 1003...
72ESXL.025R.P10	25	25	200	50	19	2	3	AP.. 1003...
72ESXL.032R.P16	32	32	220	50	30	2	3	AP.. 1604...

K = Коэффициент прямой подачи  
z = Количество пластин

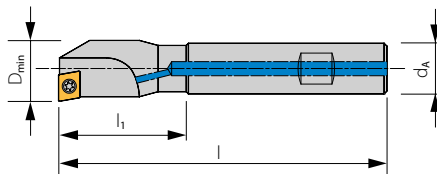
Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
72ES...R.P10	SS 1225	T 5108
72ES...R.P16	SS 1240	T 5115



Примечание: при обработке материалов, образующих длинную стружку, сверление рекомендуется осуществлять с шагом 1-1,5 мм!

ASF80...



Фреза для обработки выточек

Показано правостороннее исполнение

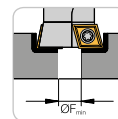
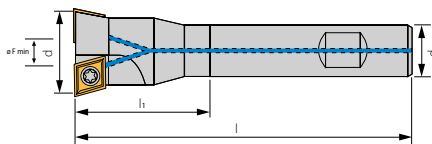
Фреза для обработки выточек	D <sub>min</sub>	F <sub>min</sub>	l <sub>1</sub>	l	d <sub>A</sub>	z	Сменная пластина
ASF80-012/D10	10	4	15	85	12	1	СС.. 0602...
ASF80-012/D11	11	4	15	85	12	1	СС.. 0602...
ASF80-012/D12	12	4	18	85	12	1	СС.. 0602...
ASF80-012/D13	13	5	23	85	12	1	СС.. 0602...
ASF80-012/D14	14	5	23	85	12	1	СС.. 0602...
ASF80-012/D15	15	5	30	85	12	1	СС.. 0602...
ASF80-012/D16	16	5	30	85	12	1	СС.. 0602...
ASF80-016/D17	17	6	30	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D18	18	6	40	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D19	19	6	40	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D20	20	5	40	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D21	21	5	42	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D22	22	6	42	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D23	23	6	42	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D24	24	6	42	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-016/D25	25	8	42	95	16	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D26	26	8	56	120	20	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D27	27	8	56	120	20	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D28	28	10	56	120	20	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D29	29	10	56	120	20	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D30	30	10	56	120	20	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D31	31	12	56	120	20	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D32	32	12	56	120	20	1	СС.. 09Т3...
ASF80-020/D33	33	12	56	120	20	1	СС.. 09Т3...

F<sub>min</sub> = Минимальный диаметр предварительно просверленного отверстия  
z = Количество пластин

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
ASF80-..D10-16	SS 1225	T 5108
ASF80-..D17-33	SS 1240	T 5115

ASF90...



Фреза для обработки выточек

Показано правостороннее исполнение

4

Фреза для обработки выточек	d	F <sub>min</sub>	l <sub>1</sub>	l	d <sub>A</sub>	z	Сменная пластина
ASF90-012/D16	16	5	30	92	12	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D17	17	6	32	94	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D17,5	17,5	6,5	40	96	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D18	18	7	41	97	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D19	19	8	41	100	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D20	20	9	41	102	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D21	21	10	41	105	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D22	22	11	41	110	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D23	23	12	41	112	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D24	24	13	41	115	16	2	СС.. 0602...
ASF90-016/D25	25	8	40	120	16	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D26	26	9	55	125	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D27	27	10	55	128	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D28	28	11	55	130	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D29	29	12	55	132	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D30	30	13	55	134	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D31	31	14	55	136	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D32	32	15	55	138	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-020/D33	33	16	55	140	20	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D34	34	16	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D35	35	17	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D36	36	18	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D37	37	19	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D38	38	20	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D39	39	21	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D40	40	22	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D41	41	23	60	140	25	2	СС.. 09Т3...
ASF90-025/D42	42	24	60	140	25	2	СС.. 09Т3...

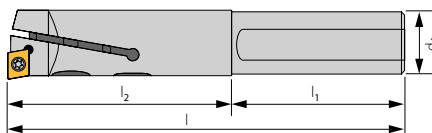
F<sub>min</sub> = Минимальный диаметр предварительно просверленного отверстия  
z = Количество пластин

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
ASF90-..D16-24	SS 1225	T 5108
ASF90-..D25-42	SS 1240	T 5115



AFB90-...-C..



Регулируемые борштанги

Показано правостороннее исполнение

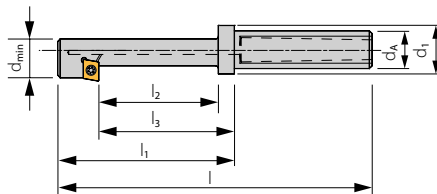
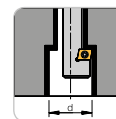
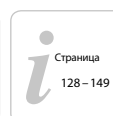
Концевая фреза	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	d <sub>A</sub>	D <sub>min</sub>	D <sub>max</sub>	Сменная пластина
AFB90-10/12-C06	100	70	30	10	10	12	СС.. 0602...
AFB90-12/15-C06	105	70	30	12	12	15	СС.. 0602...
AFB90-15/20-C06	110	60	50	16	16	20	СС.. 0602...
AFB90-20/25-C06	120	60	60	20	20	25	СС.. 0602...
AFB90-25/30-C09	140	70	70	25	25	30	СС.. 09Т3...
AFB90-30/35-C09	160	70	90	25	30	35	СС.. 09Т3...
AFB90-35/40-C09	170	70	100	32	35	40	СС.. 09Т3...
AFB90-40/45-C09	190	70	120	32	40	45	СС.. 09Т3...
AFB90-45/50-C09	220	70	150	32	45	50	СС.. 09Т3...

4

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка	Регулировочный винт	Крепежный винт
AFB90-10/12-C06	SS 1225	T 5108	RE 1	BL 0
AFB90-12/15-C06	SS 1225	T 5108	RE 1	BL 1
AFB90-15/20-C06	SS 1225	T 5108	RE 2	BL 2
AFB90-20/25-C06	SS 1225	T 5108	RE 3	BL 3
AFB90-25/30-C09	SS 1240	T 5115	RE 4	BL 4
AFB90-30/35-C09	SS 1240	T 5115	RE 5	BL 5
AFB90-35/40-C09	SS 1240	T 5115	RE 6	BL 6
AFB90-40/45-C09	SS 1240	T 5115	RE 7	BL 7
AFB90-45/50-C09	SS 1240	T 5115	RE 8	BL 10

ARS180-D..



Фреза для обработки обратных выточек

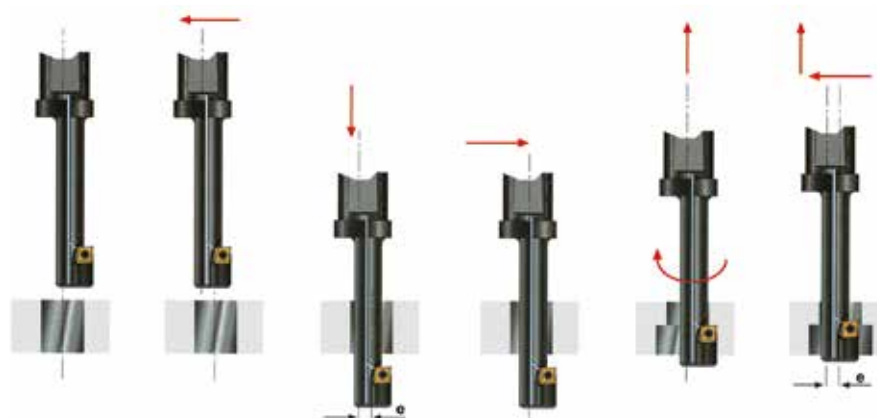
Показано правостороннее исполнение

Фреза для обработки обратных выточек	d	D <sub>min</sub>	l	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>3</sub>	d <sub>A</sub>	d <sub>1</sub>	e	Сменная пластина
ARS180-D15*	15	8,5	105	55	35	42	20	25	3,5	CPMT 05T104
ARS180-D18*	18	10,5	112	62	40	47	20	25	4,0	CCMT 060204
ARS180-D20	20	13,0	117	167	45	52	20	25	3,75	CCMT 060204
ARS180-D24	24	15,0	122	172	50	57	20	25	4,75	CCMT 060204
ARS180-D26	26	17,0	132	182	60	67	20	25	5,00	CCMT 060204
ARS180-D30	30	19,0	142	192	65	77	20	25	6,00	CCMT 060204
ARS180-D33	33	21,0	152	102	75	82	20	25	6,50	CCMT 09T304
ARS180-D36	36	23,0	173	113	85	93	32	40	7,00	CCMT 09T304
ARS180-D40	40	25,0	183	123	95	103	32	40	8,00	CCMT 09T304
ARS180-D43	43	30,0	183	123	95	103	32	40	7,00	CCMT 09T304
ARS180-D48	48	33,0	223	163	135	143	32	40	8,00	CCMT 09T304
ARS180-D53	53	36,0	210	140	110	40	40	/	9,00	CCMT 120404
ARS180-D57	57	39,0	220	150	120	40	40	/	9,50	CCMT 120404
ARS180-D66	66	45,0	245	165	135	50	50	/	11,00	CCMT 120404
ARS180-D76	76	52,0	265	185	155	50	50	/	12,50	CCMT 120404

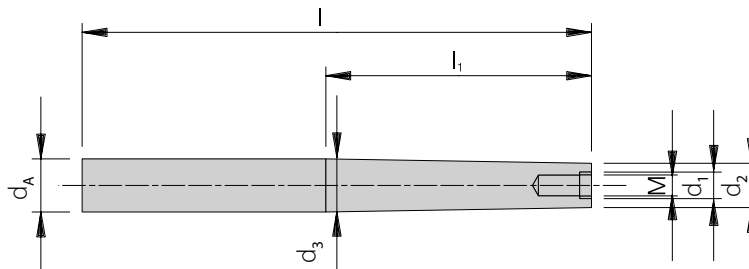
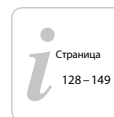
\* без внутренней подачи СОЖ

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
ARS180-D15	T 2,204	T 5107
ARS180-D18-30	SS 1225	T 5108
ARS180-D33-48	SS 1240	T 5115
ARS180-D53-76	SS 5000	T 5120



## ACV1...

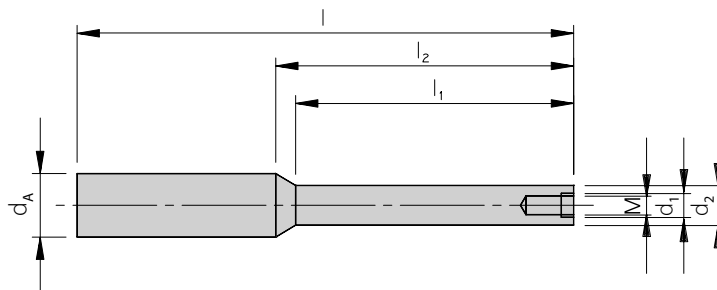
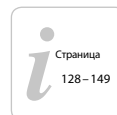


## Стальные удлинители – конусные

Стальные удлинители – конусные	$d_A$	M	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$l_1$	l
ACV1.25.025.21M12	25	M12	12,5	21	25	25	81
ACV1.25.040.23M12	25	M12	12,5	23	25	40	101
ACV1.25.075.21M12	25	M12	12,5	21	25	75	131
ACV1.25.109.23M12	25	M12	12,5	23	25	109	170
ACV1.25.125.21M12	25	M12	12,5	21	25	125	181
ACV1.32.105.23M12	32	M12	12,5	23	25	105	170
ACV1.32.025.29M16	32	M16	17	29	32	25	85
ACV1.32.040.30M16	32	M16	17	30	32	40	105
ACV1.32.075.29M16	32	M16	17	29	32	75	135
ACV1.32.125.29M16	32	M16	17	29	32	125	185

4

## ACV2...



## Стальные удлинители – цилиндрические

Стальные удлинители – цилиндрические	$d_A$	M	$d_1$	$d_2$	$l_1$	$l_2$	l
ACV2.25.077.23M12	25	M12	12,5	23	77	87,5	240
ACV2.32.023.23M12	32	M12	12,5	23	23	54	160
ACV2.32.0595.23M12	32	M12	12,5	23	59,5	134	300
ACV2.32.066.30M16	32	M16	17	30	66	68,7	160
ACV2.32.146.30M16	32	M16	17	30	146	148,7	300

**ARNO HIGHLIGHT**

# **Максимальная производительность резания при минимальном износе**

Твердосплавные фрезы  
для обработки практически  
любых материалов



## **ARNO® VHM-КОНЦЕВАЯ ЧЕРНОВАЯ ФРЕЗА**

Твердосплавные фрезы компании ARNO представляют собой инструменты для обработки стали, закаленной стали, алюминия и специальных материалов. Все инструменты отличаются продолжительным сроком службы и отличными характеристиками.

## Фреза для обработки уступов

## Рекомендуемые режимы резания 90ES...P10

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	110–350	0,05–0,10	0,1–2,0	110–280	0,08–0,15	2,0–4,0	100–180	0,15–0,20	4,0–8,0
Нержавеющая сталь	100–250	0,05–0,10	0,1–2,0	80–180	0,08–0,15	2,0–4,0	70–160	0,15–0,20	4,0–8,0
Серый чугун	120–290	0,05–0,10	0,1–2,0	110–280	0,1–0,15	2,0–4,0	100–220	0,15–0,20	4,0–8,0
Цветные металлы	700–1200	0,05–0,15	0,1–2,0	400–800	0,05–0,15	2,0–4,0	270–500	0,05–0,18	4,0–8,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	20–70	0,08–0,15	2,0–4,0	–	–	–

## Рекомендуемые режимы резания 90EA...P10

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	120–280	0,08–0,15	0,2–2,0	100–250	0,10–0,25	2,0–4,5	80–200	0,12–0,22	4,5–8,0
Нержавеющая сталь	80–230	0,05–0,15	0,2–2,0	90–170	0,08–0,12	2,0–4,5	–	–	–
Серый чугун	200–350	0,05–0,15	0,2–2,0	180–300	0,10–0,12	2,0–4,5	140–280	0,10–0,15	4,5–8,0
Цветные металлы	700–1000	0,05–0,15	0,2–2,0	400–800	0,05–0,15	2,0–4,5	270–450	0,05–0,18	4,5–8,0
Жаропрочные сплавы	40–60	0,05–0,10	0,2–2,0	30–50	0,06–0,10	2,0–4,0	–	–	–

## Рекомендуемые режимы резания 90ES...P16

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	120–280	0,15–0,40	0,2–3,0	120–250	0,12–0,35	3,0–8,0	90–200	0,14–0,4	8,0–15,0
Нержавеющая сталь	150–230	0,15–0,25	0,2–3,0	120–180	0,12–0,25	3,0–8,0	–	–	–
Серый чугун	200–350	0,15–0,30	0,2–3,0	180–300	0,12–0,25	3,0–8,0	140–280	0,14–0,28	8,0–15,0
Цветные металлы	700–1000	0,08–0,30	0,2–3,0	400–750	0,04–0,20	3,0–8,0	270–450	0,06–0,25	8,0–15,0
Жаропрочные сплавы	40–60	0,10–0,20	0,2–3,0	30–50	0,10–0,20	3,0–7,0	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

## Торцевые фрезы

### Рекомендуемые режимы резания 90EA...P16

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	120–280	0,15–0,40	0,2–3,0	120–250	0,12–0,35	3,0–8,0	90–200	0,14–0,40	8,0–15
Нержавеющая сталь	150–230	0,15–0,25	0,2–3,0	120–280	0,12–0,25	3,0–8,0	–	–	–
Серый чугун	200–350	0,15–0,30	0,2–3,0	180–300	0,12–0,25	3,0–8,0	140–280	0,14–0,28	8,0–15
Цветные металлы	700–1000	0,08–0,30	0,2–3,0	400–750	0,04–0,20	3,0–8,0	270–450	0,06–0,25	8,0–15
Жаропрочные сплавы	40–60	0,10–0,20	0,2–3,0	30–50	0,10–0,20	3,0–7,0	–	–	–

## Фреза для обработки уступов и плоскостей

### Рекомендуемые режимы резания 90EA...D12

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	140–350	0,05–0,15	0,1–2,0	100–240	0,1–0,25	1,0–4,0	90–180	0,15–0,4	> 10
Нержавеющая сталь	100–250	0,05–0,15	0,1–2,0	100–240	0,1–0,25	1,0–4,0	90–180	0,15–0,4	> 10
Серый чугун	140–280	0,05–0,15	0,1–2,0	90–280	0,1–0,25	1,0–4,0	80–250	0,15–0,4	> 10
Цветные металлы	1000	0,05–0,10	0,1–2,0	1000	0,1–0,25	2,0–4,0	1000	0,15–0,4	> 10
Жаропрочные сплавы	–	–	–	20–70	0,1–0,25	1,0–4,0	–	–	–

## Фреза для обработки уступов

### Рекомендуемые режимы резания 95ES...LN10

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	110–280	0,08–0,15	2,0–4,0	100–180	0,15–0,20	4,0–8,0
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	2,0–4,0	70–160	0,15–0,20	4,0–8,0
Серый чугун	–	–	–	110–280	0,10–0,15	2,0–4,0	100–220	0,15–0,20	4,0–8,0
Цветные металлы	–	–	–	400–800	0,05–0,15	2,0–4,0	270–500	0,05–0,18	4,0–8,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	20–70	0,08–0,15	2,0–4,0	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

Размеры указаны в мм

## Фреза для обработки уступов

Рекомендуемые режимы резания **95EA...LN15**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	120–250	0,12–0,35	3,0–8,0	90–200	0,14–0,40	8,0–15,0
Нержавеющая сталь	–	–	–	120–180	0,12–0,25	3,0–8,0	–	–	–
Серый чугун	–	–	–	180–300	0,12–0,25	3,0–8,0	140–280	0,14–0,28	8,0–15,0
Цветные металлы	–	–	–	400–750	0,04–0,20	3,0–8,0	270–450	0,06–0,25	8,0–15,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	30–50	0,10–0,20	3,0–7,0	–	–	–

## Фреза для обработки плоскостей

Рекомендуемые режимы резания **75PA...E12**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–200	0,10–0,30	2,0–4,0	80–160	0,30–0,45	3,0–5,0
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–200	0,10–0,30	2,0–4,0	80–110	0,30–0,45	3,0–5,0
Серый чугун	–	–	–	80–200	0,10–0,30	2,0–4,0	10–200	0,30–0,45	3,0–5,0
Цветные металлы	–	–	–	> 600	0,10–0,30	2,0–4,0	> 600	0,30–0,50	3,0–5,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	25–75	0,10–0,30	2,0–4,0	–	–	–

Рекомендуемые режимы резания **60PS...E12**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	150–350	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (15–80)	0,10–0,25	2,0–4,0	60–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Нержавеющая сталь	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (15–80)	0,10–0,25	2,0–4,0	61–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Серый чугун	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	120–200	0,10–0,25	2,0–4,0	80–150	0,20–0,35	3,0–4,5
Цветные металлы	700–1000	0,05–0,15	0,1–2,0	400–800	0,10–0,25	2,0–4,0	280–500	0,20–0,35	3,0–5,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	25–75	0,10–0,25	2,0–4,0	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.



## Фреза для обработки плоскостей

## Рекомендуемые режимы резания 60РА...E12

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	150–350	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (15–80)	0,1–0,25	2,0–4,0	60–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Нержавеющая сталь	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (30–50)	0,1–0,25	2,0–4,0	60–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Серый чугун	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	120–200	0,1–0,25	2,0–4,0	80–150	0,20–0,35	3,0–4,5
Цветные металлы	700–1000	0,05–0,15	0,1–2,0	400–800	0,1–0,25	2,0–4,0	280–500	0,20–0,35	3,0–5,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	25–75	0,1–0,25	2,0–4,0	–	–	–

## Рекомендуемые режимы резания 68РА...E13

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	150–350	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (15–80)	0,10–0,25	2,0–4,0	60–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Нержавеющая сталь	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (30–50)	0,10–0,25	2,0–4,0	60–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Серый чугун	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	120–200	0,10–0,25	2,0–4,0	80–150	0,20–0,35	3,0–4,5
Цветные металлы	700–1000	0,05–0,15	0,1–2,0	400–800 (<600)	0,10–0,25	2,0–4,0	280–500	0,20–0,35	3,0–5,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	25–75	0,10–0,25	2,0–4,0	–	–	–

## Рекомендуемые режимы резания 70РА...D12

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	150–350	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (15–80)	0,1–0,25	2,0–4,0	60–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Нержавеющая сталь	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	80–200 (30–50)	0,1–0,25	2,0–4,0	60–150	0,18–0,35	3,0–4,5
Серый чугун	150–280	0,05–0,15	0,1–2,0	120–200	0,1–0,25	2,0–4,0	80–150	0,20–0,35	3,0–4,5
Цветные металлы	700–1000	0,05–0,15	0,1–2,0	400–800 (< 600)	0,1–0,25	2,0–4,0	280–500	0,20–0,35	3,0–5,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	25–75	0,1–0,25	2,0–4,0	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

Размеры указаны в мм

## Фреза для обработки плоскостей

Рекомендуемые режимы резания **90ESQ. ...P10**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	110–350	0,05–0,10	0,1–2,0	110–280	0,08–0,15	2,0–4,0	100–180	0,15–0,20	4,0–8,0
Нержавеющая сталь	100–250	0,05–0,10	0,1–2,0	80–180	0,08–0,15	2,0–4,0	70–160	0,15–0,20	4,0–8,0
Серый чугун	120–290	0,05–0,10	0,1–2,0	110–280	0,10–0,15	2,0–4,0	100–220	0,15–0,20	4,0–8,0
Цветные металлы	700–1200	0,05–0,15	0,1–2,0	400–800	0,05–0,15	2,0–4,0	270–500	0,05–0,18	4,0–8,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	20–70	0,08–0,15	2,0–4,0	–	–	–

Рекомендуемые режимы резания **90EAQ. ...P10**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	120–280	0,08–0,15	0,2–2,0	100–250	0,10–0,25	2,0–4,5	80–200	0,12–0,22	4,5–8,0
Нержавеющая сталь	80–230	0,05–0,15	0,2–2,0	90–170	0,08–0,12	2,0–4,5	–	–	–
Серый чугун	200–350	0,05–0,15	0,2–2,0	180–300	0,10–0,12	2,0–4,5	140–280	0,10–0,15	4,0–8,0
Цветные металлы	700–1000	0,05–0,15	0,2–2,0	400–800	0,05–0,15	2,0–4,5	270–450	0,05–0,18	4,0–8,0
Жаропрочные сплавы	40–60	0,05–0,10	0,2–2,0	30–50	0,06–0,10	2,0–4,0	–	–	–

## Фреза для обработки плоскостей

Рекомендуемые режимы резания **90EAQ. ...P16**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	120–280	0,15–0,40	0,2–3,0	120–250	0,12–0,35	3,0–8,0	90–200	0,14–0,40	8,0–15,0
Нержавеющая сталь	150–230	0,15–0,25	0,2–3,0	120–280	0,12–0,25	3,0–8,0	–	–	–
Серый чугун	200–350	0,15–0,30	0,2–3,0	180–300	0,12–0,25	3,0–8,0	140–280	0,14–0,28	8,0–15,0
Цветные металлы	700–1000	0,08–0,30	0,2–3,0	400–750	0,04–0,20	3,0–8,0	270–450	0,06–0,25	8,0–15,0
Жаропрочные сплавы	40–60	0,10–0,20	0,2–3,0	30–50	0,10–0,20	3,0–7,0	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

## Концевая черновая фреза

Рекомендуемые режимы резания **90ESS...P10**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–180	0,05–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Серый чугун	–	–	–	100–180	0,10–0,15	< $l_1$	80–150	0,15–0,20	< $l_1$
Цветные металлы	–	–	–	< 2000	0,10–0,15	< $l_1$	< 2000	0,15–0,20	< $l_1$
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

## Торцевая черновая фреза

Рекомендуемые режимы резания **90EAS...P10**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–180	0,05–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Серый чугун	–	–	–	100–180	0,10–0,15	< $l_1$	80–150	0,15–0,20	< $l_1$
Цветные металлы	–	–	–	< 2000	0,10–0,15	< $l_1$	< 2000	0,15–0,20	< $l_1$
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4

## Концевая черновая фреза

Рекомендуемые режимы резания **90ESS...P16**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–180	0,05–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Серый чугун	–	–	–	100–180	0,10–0,15	< $l_1$	80–150	0,15–0,20	< $l_1$
Цветные металлы	–	–	–	< 2000	0,10–0,15	< $l_1$	< 2000	0,15–0,20	< $l_1$
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

Размеры указаны в мм

## Торцевая черновая фреза

Рекомендуемые режимы резания 90EAS...P16

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Серый чугун	–	–	–	100–180	0,10–0,15	< $l_1$	80–150	0,15–0,20	< $l_1$
Цветные металлы	–	–	–	800	0,10–0,15	< $l_1$	800	0,15–0,20	< $l_1$
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

## Резьбовой наконечник

Рекомендуемые режимы резания ACME90...

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	100–310	0,05–0,10	0,1–2,0	100–260	0,08–0,15	2,0–4,0	–	–	–
Нержавеющая сталь	80–240	0,05–0,10	0,1–2,0	70–160	0,08–0,15	2,0–4,0	–	–	–
Серый чугун	100–280	0,05–0,10	0,1–2,0	100–260	0,10–0,15	2,0–4,0	–	–	–
Цветные металлы	650–1100	0,05–0,15	0,1–2,0	350–800	0,05–0,15	2,0–4,0	–	–	–
Жаропрочные сплавы	–	–	–	20–70	0,07–0,12	2,0–4,0	–	–	–

Рекомендуемые режимы резания ACME40...

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	100–280	0,08–0,12	0,1–0,8	120–240	0,08–0,20	0,8–2,5	70–180	0,12–0,25	2,5–4,0
Нержавеющая сталь	80–200	0,06–0,12	0,1–0,8	80–170	0,08–0,14	0,8–2,5	–	–	–
Серый чугун	200–350	0,08–0,12	0,1–0,8	170–300	0,08–0,18	0,8–2,5	130–270	0,10–0,22	2,5–4,0
Цветные металлы	700–900	0,05–0,12	0,1–0,8	400–750	0,05–0,12	0,8–2,5	270–420	0,05–0,12	2,5–4,0
Жаропрочные сплавы	40–60	0,06–0,10	0,1–0,8	30–50	0,08–0,10	0,8–2,5	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

## Фреза для обработки плоскостей

Рекомендуемые режимы резания **АСМА40...**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	150–320	0,15–0,40	0,2–3,0	120–280	0,15–0,6	1,0–4,0
Нержавеющая сталь	–	–	–	100–200	0,10–0,30	0,1–1,5	100–180	0,15–0,4	0,5–3,0
Серый чугун	–	–	–	150–300	0,15–0,35	0,1–1,5	130–280	0,15–0,4	0,5–3,0
Цветные металлы	–	–	–	400–800	0,10–0,35	0,2–3,0	300–700	0,10–0,4	0,5–4,0
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

## Фреза для обработки фасок

Рекомендуемые режимы резания **AF45...**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	120–250	0,05–0,30	–	–	–	–
Нержавеющая сталь	–	–	–	140–180	0,05–0,25	–	–	–	–
Серый чугун	–	–	–	180–300	0,05–0,25	–	–	–	–
Цветные металлы	–	–	–	400–750	0,05–0,35	–	–	–	–
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

4

Рекомендуемые режимы резания **AFS45...-C16**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3
Нержавеющая сталь	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3
Серый чугун	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3
Цветные металлы	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3
Жаропрочные сплавы	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3	70–90	0,03–0,06	0,1–0,3

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

Размеры указаны в мм

## Фреза для обработки фасок

### Рекомендуемые режимы резания AFS ..C11/C16

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	120–250	0,05–0,10	1,0–7,5	–	–	–
Нержавеющая сталь	–	–	–	140–180	0,05–0,10	1,0–7,5	–	–	–
Серый чугун	–	–	–	180–300	0,05–0,10	1,0–7,5	–	–	–
Цветные металлы	–	–	–	400–750	0,05–0,12	1,0–7,5	–	–	–
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

### Рекомендуемые режимы резания AFS45...T16

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5
Нержавеющая сталь	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5
Серый чугун	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5
Цветные металлы	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5
Жаропрочные сплавы	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5	70–90	0,08–0,15	1,0–7,5

### Рекомендуемые режимы резания AFA...-P10

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–180	0,05–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	< $l_1$	60–120	0,15–0,20	< $l_1$
Серый чугун	–	–	–	100–180	0,10–0,15	< $l_1$	80–150	0,15–0,20	< $l_1$
Цветные металлы	–	–	–	< 200	0,15–0,18	< $l_1$	< 200	0,15–0,20	< $l_1$
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

## Фреза для обработки фасок

Рекомендуемые режимы резания **AFA...-P16**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–180	0,05–0,15	< I <sub>1</sub>	60–120	0,15–0,20	< I <sub>1</sub>
Нержавеющая сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,15	< I <sub>1</sub>	60–120	0,15–0,20	< I <sub>1</sub>
Серый чугун	–	–	–	100–180	0,10–0,15	< I <sub>1</sub>	80–150	0,15–0,20	< I <sub>1</sub>
Цветные металлы	–	–	–	< 200	0,15–0,18	< I <sub>1</sub>	< 200	0,15–0,20	< I <sub>1</sub>
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

## Фреза для Т-образных пазов

Рекомендуемые режимы резания **T-976W...P..**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	80–160	0,1–0,2	–	–	–	–	–	–	–
Нержавеющая сталь	70–140	0,1–0,2	–	–	–	–	–	–	–
Серый чугун	80–150	0,1–0,2	–	–	–	–	–	–	–
Цветные металлы	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

## Фреза для отверстий и пазов

Рекомендуемые режимы резания **72ES...P..**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	–	–	–	80–180	0,08–0,25	$a_p^*$	60–120	0,15–0,20	$a_p^*$
Нержавеющая сталь	–	–	–	70–170	0,08–0,25	$a_p^*$	50–120	0,15–0,20	$a_p^*$
Серый чугун	–	–	–	100–180	0,08–0,25	$a_p^*$	80–150	0,15–0,20	$a_p^*$
Цветные металлы	–	–	–	400–800	0,1–0,25	$a_p^*$	350–700	0,15–0,25	$a_p^*$
Жаропрочные сплавы	–	–	–	–	–	–	–	–	–

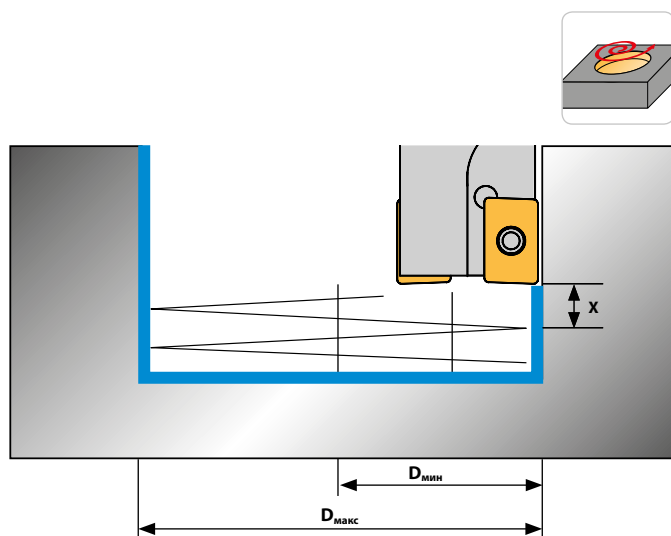
\* Размер "а<sub>р</sub>" см. в таблице на стр. 120

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

Размеры указаны в мм

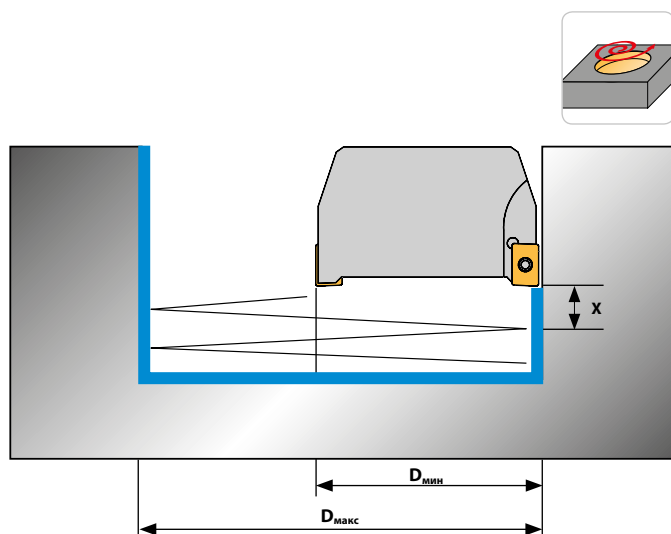
Винтовая интерполяция

AP.. 1003...



Концевая черновая фреза	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
90ES.010R.P10	16	20	1
90ES.011R.P10	20	22	1
90ES.012R.P10	20	24	1
90ES.013R.P10	20	26	1
90ES.014R.P10	20	28	1
90ES.015R.P10	20	30	1
90ES.015,7R.P10	19	31	1
90ES.016R.P10	20	32	1
90ES.017R.P10	22	34	1
90ES.018R.P10	24	36	1
90ES.019,7R.P10	28	40	1
90ES.020R.P10	28	40	1
90ES.022R.P10	32	44	1
90ES.024,7R.P10	36	48	1
90ES.025R.P10	38	50	1
90ES.025/4R.P10	38	50	1
90ES.028R.P10	44	56	1
90ES.030R.P10	48	60	1
90ES.031,7R.P10	52	64	1
90ES.032R.P10	52	64	1

4



Торцевая фреза	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
90EA.040R.P10	68	80	1
90EA.050R.P10	88	100	1
90EA.063R.P10	114	126	1
90EA.080R.P10	148	160	1
90EA.100R.P10	188	200	1

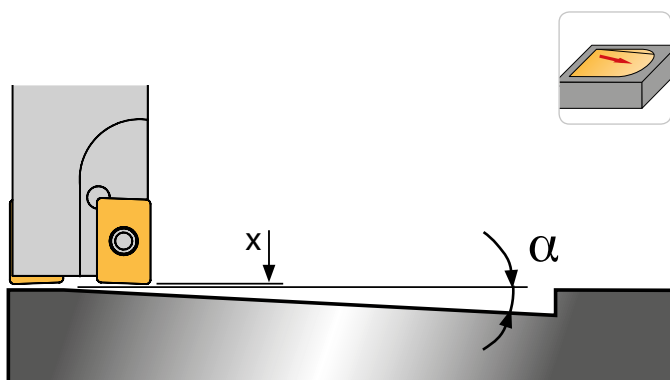
D<sub>1</sub> = минимальный диаметр отверстия

D<sub>макс</sub> = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

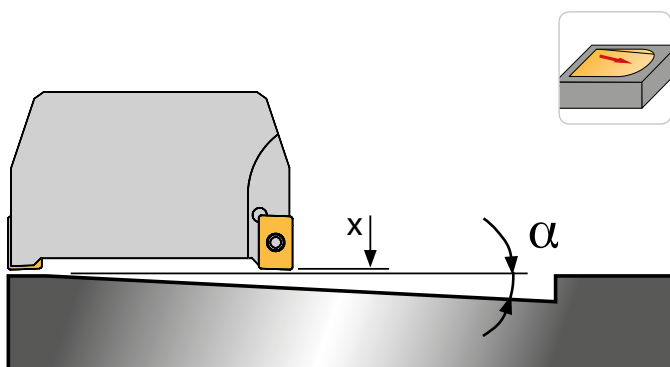


Врезание под углом

AP... 1003...



Концевая черновая фреза	X	α
90ES.010R.P10	1,0	11,0°
90ES.011R.P10	1,0	11,0°
90ES.012R.P10	1,0	9,0°
90ES.013R.P10	1,0	8,5°
90ES.014R.P10	1,0	8,0°
90ES.015R.P10	1,0	4,0°
90ES.015,7R.P10	1,5	4,0°
90ES.016R.P10	1,5	3,5°
90ES.017R.P10	1,5	3,0°
90ES.018R.P10	1,1	2,5°
90ES.019,7R.P10	1,4	2,0°
90ES.020R.P10	1,4	1,5°
90ES.022R.P10	1,4	1,5°
90ES.024,7R.P10	1,4	0,9°
90ES.025R.P10	1,4	0,9°
90ES.025/4R.P10	1,4	0,9°
90ES.028R.P10	1,4	0,9°
90ES.030R.P10	1,4	0,8°
90ES.031,7R.P10	1,4	0,6°
90ES.032R.P10	1,4	0,6°



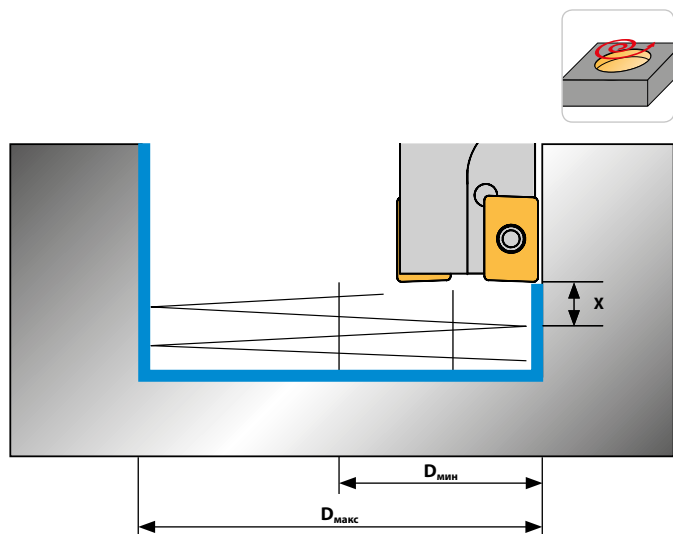
Торцевая фреза	X	α
90EA.040R.P10	1,0	1,4°
90EA.050R.P10	1,0	1,4°
90EA.063R.P10	1,0	0,4°
90EA.080R.P10	1,0	0,4°
90EA.100R.P10	1,0	0,4°

D<sub>мин</sub> = минимальный диаметр отверстия

D<sub>макс</sub> = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

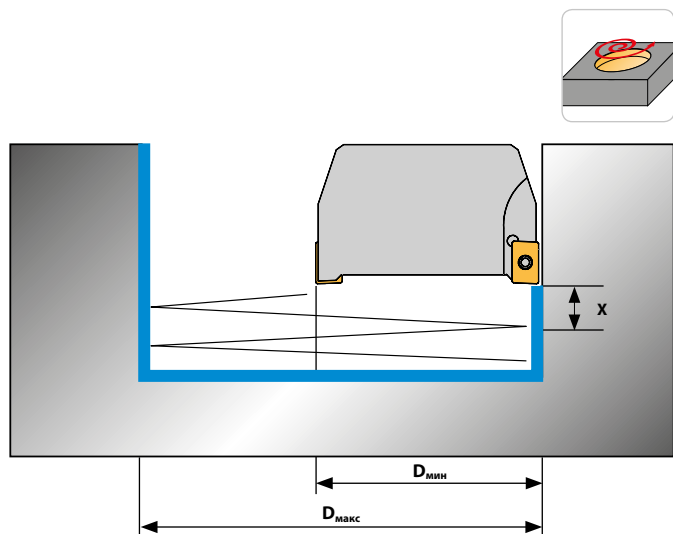
Винтовая интерполяция

AP... 1604...



Концевая черновая фреза	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
90ESL.022R.P16	30	39	1,5
90ES.025R.P16	38	50	1,5
90ES.032R.P16	52	64	1,5
90ES.040R.P16	62	80	1,5

4



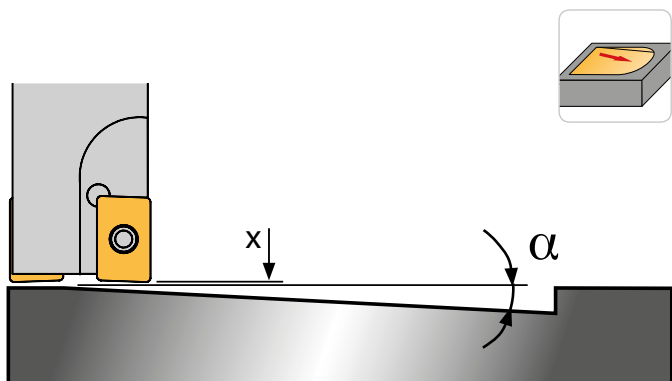
Торцевая фреза	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
90EA.040RI.P16	62	80	1,5
90EA.050R.P16	82	100	1,5
90EA.063R.P16	108	126	1,5
90EA.080R.P16	142	160	1,5
90EA.100R.P16	182	200	1,5
90EA.125R.P16	232	250	1,5
90EA.160R.P16	302	320	1,5
90EA.200R.P16	382	400	1,5
90EA.250R.P16	482	500	1,5

D<sub>1</sub> = минимальный диаметр отверстия

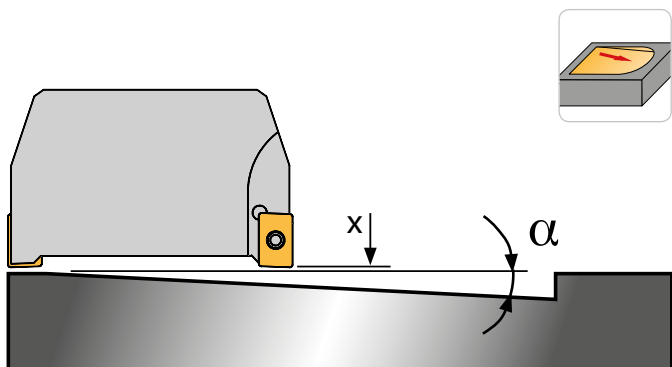
D<sub>макс</sub> = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

Врезание под углом

AP.. 1604...



Концевая черновая фреза	X	α
90ES.025R.P16	1,0	3,0°
90ES.032R.P16	1,0	1,8°
90ES.040R.P16	1,0	1,3°



Торцевая фреза	X	α
90EA.040R.P16	1,0	1,3°
90EA.050R.P16	1,0	1,0°
90EA.063R.P16	1,4	0,7°
90EA.080R.P16	1,4	0,6°
90EA.100R.P16	1,4	0,4°
90EA.125R.P16	1,4	0,3°
90EA.160R.P16	1,4	0,3°

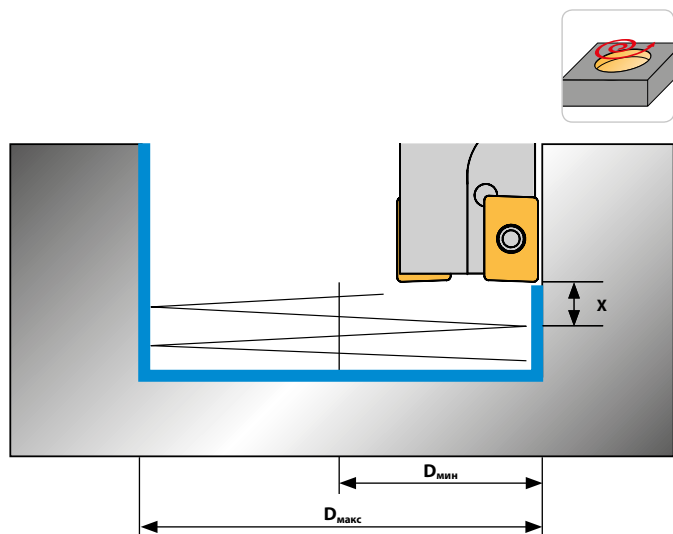
4

D<sub>мин</sub> = минимальный диаметр отверстия

D<sub>макс</sub> = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

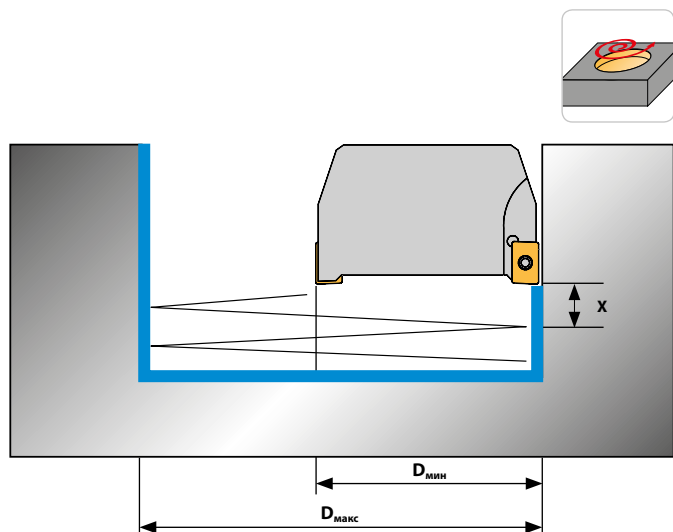
Винтовая интерполяция

LNMX 10... / LNMX 15...



Концевая черновая фреза	Глухое отверстие с плоским дном				Сквозное отверстие	
	D <sub>мин</sub>	X	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	X
95ES.020R.LN10	37	3	39	4	31	2
95ES.025R.LN10	47	4	49	4	41	3
95ES.032R.LN10	61	4	63	4,5	55	3,5

4



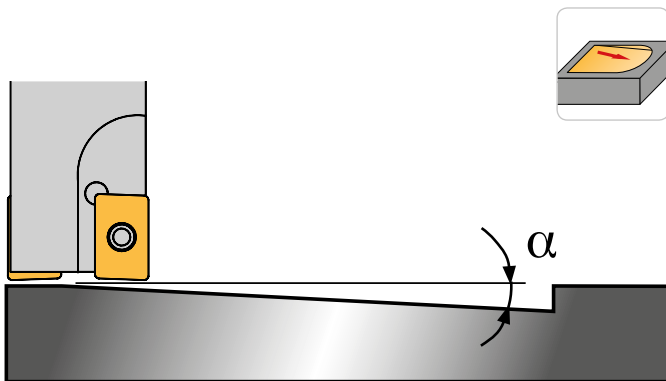
Торцевая фреза	Глухое отверстие с плоским дном				Сквозное отверстие	
	D <sub>мин</sub>	X	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	X
95EA.040R.LN10	77	4	79	4	71	3
95EA.050R.LN10	97	3,5	99	3,5	91	3
95EA.063R.LN10	114	3,5	120	3,5	110	3
95EA.050R.LN15	95,5	4	98	5	85	3,5
95EA.063R.LN15	121,5	5	124	5	111	5
95EA.080R.LN15	155,5	5	158	5	145	5
95EA.100R.LN15	182	5	200	5	173	5
95EA.125R.LN15	232	5	250	5	225	5

D<sub>1</sub> = минимальный диаметр отверстия

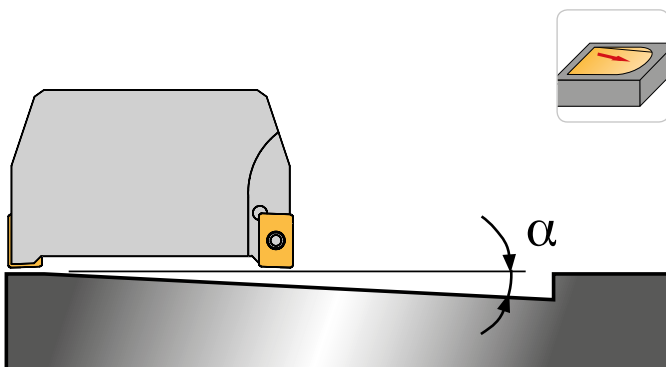
D<sub>макс</sub> = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

Врезание под углом

LNMX 10... / LNMX 15...



Концевая черновая фреза	$\alpha$
95ES.020R.LN10	4°
95ES.025R.LN10	3,5°
95ES.032R.LN10	3°



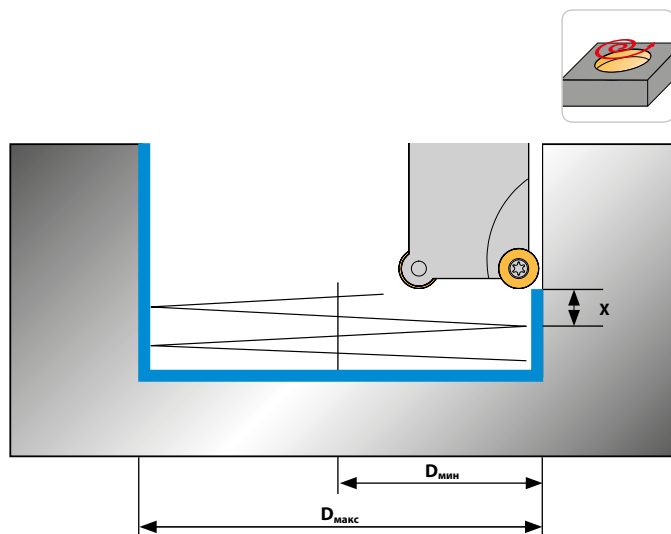
Торцевая фреза	$\alpha$
95EA.040R.LN10	2°
95EA.050R.LN10	1,5°
95EA.063R.LN10	1°
95EA.050R.LN15	2°
95EA.063R.LN15	2°
95EA.080R.LN15	1,5°
95EA.100R.LN15	1,5°
95EA.125R.LN15	1°

4

$D_{\text{мин}}$  = минимальный диаметр отверстия

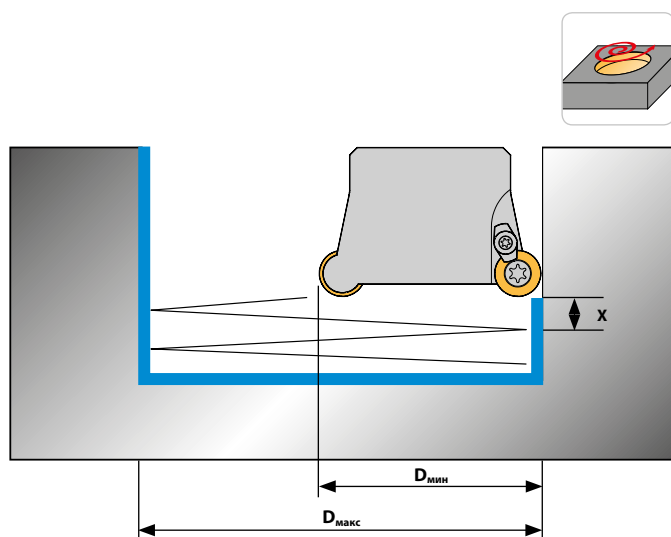
$D_{\text{макс}}$  = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

### Винтовая интерполяция



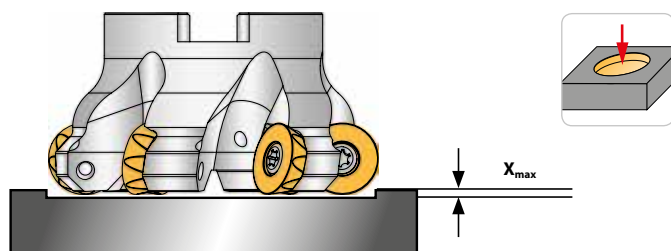
Концевая черновая фреза	RD.. 05		
	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
АСМЕ40.02.10.D05	11	19	1,5
АСМЕ40.05.20.D05	31	39	2,0
АСМЕ40.02.12.D07			
АСМЕ40.02.15.D07			
АСМЕ40.03.15.D07			
АСМЕ40.04.20.D07			
АСМЕ40.05.25.D07			
АСМЕ40.05.30.D07			
АСМЕ40.02.20.D10			
АСМЕ40.02.25.D10			
АСМЕ40.03.25.D10			
АСМЕ40.04.30.D10			
АСМЕ40.04.35.D10			
АСМЕ40.05.42.D10			
АСМЕ40.02.24.D12			
АСМЕ40.03.35.D12			
АСМЕ40.04.42.D12			
АСМЕ40.02.32.D16			

4



Торцевая фреза	RD.. 05		
	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
АСМА40.04.042.D10			
АСМА40.05.052.D12			
АСМА40.04.052.D16			
АСМА40.06.066.D12			
АСМА40.05.066.D16			
АСМА40.07.080.D12			
АСМА40.06.080.D16			
АСМА40.07.100.D16			
АСМА40.08.125.D16			
АСМА40.09.160.D16			

### Плунжерное фрезерование



### Круглые-WSP RD..

RD...	X <sub>макс</sub>
05	1,2
07	1,8
10	2,6
12	3,6
16	4,5

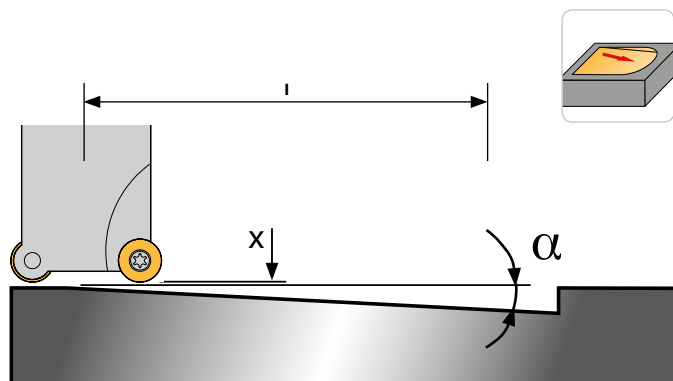
Круглые-WSP RD..

RD.. 07			RD.. 10			RD.. 12			RD.. 16		
D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
13	24	1,5									
17	29	2,0									
17	29	2,0									
27	39	3,0									
37	49	3,0									
47	59	3,0									
			21,0	39	2,5						
			31,5	49	4,0						
			31,5	49	4,0						
			41,5	59	4,0						
			51,5	69	4,0						
			65,5	83	4,0						
						27,5	49	3,5			
						47,5	69	5,0			
						61,5	83	5,0			
									33,0	63	3,0



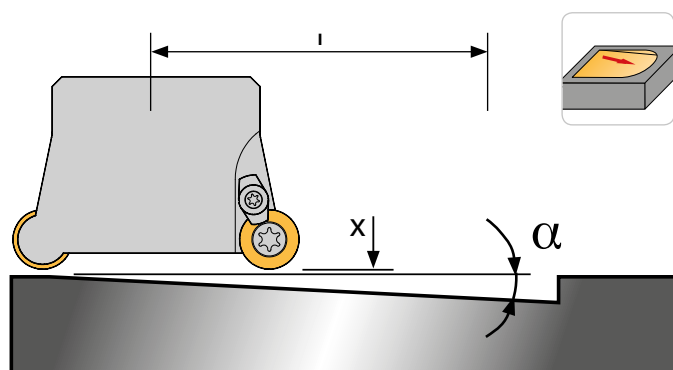
RD.. 07			RD.. 10			RD.. 12			RD.. 16		
D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X	D <sub>мин</sub>	D <sub>макс</sub>	X
			65,5	83	4,0						
						81,5	103	5,0			
									74,0	103	6,0
						109,5	131	5,0			
									102,0	131	6,0
									130,0	159	6,0
									170,0	199	6,0
									220,0	249	6,0
									290,0	319	6,0

Врезание под углом



Концевая черновая фреза	RD.. 05		
	X	α	l
АСМЕ40.02.10.D05	2,5	28,9°	4,52
АСМЕ40.05.20.D05	2,5	6,9°	20,65
АСМЕ40.02.12.D07			
АСМЕ40.02.15.D07			
АСМЕ40.03.15.D07			
АСМЕ40.04.20.D07			
АСМЕ40.05.25.D07			
АСМЕ40.05.30.D07			
АСМЕ40.02.20.D10			
АСМЕ40.02.25.D10			
АСМЕ40.03.25.D10			
АСМЕ40.04.30.D10			
АСМЕ40.04.35.D10			
АСМЕ40.05.42.D10			
АСМЕ40.02.24.D12			
АСМЕ40.03.35.D12			
АСМЕ40.04.42.D12			
АСМЕ40.02.32.D16			

4



Торцевая фреза	RD.. 05		
	X	α	l
АСМА40.04.042.D10			
АСМА40.05.052.D12			
АСМА40.04.052.D16			
АСМА40.06.066.D12			
АСМА40.05.066.D16			
АСМА40.07.080.D12			
АСМА40.06.080.D16			
АСМА40.07.100.D16			
АСМА40.08.125.D16			
АСМА40.09.160.D16			



Круглые-WSP RD..

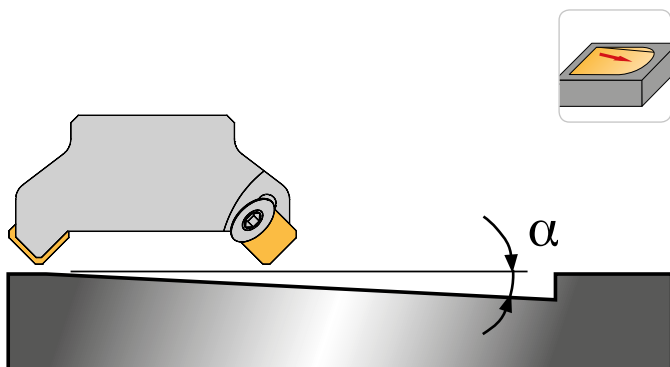
RD.. 07			RD.. 10			RD.. 12			RD.. 16		
X	α	I	X	α	I	X	α	I	X	α	I
3,5	22,7°	8,36									
3,5	20,0°	9,6									
3,5	20,0°	9,6									
3,5	11,0°	18									
3,5	7,3°	27,3									
3,5	5,7°	37									
			5,0	39,0°	6,17						
			5,0	14,3°	19,6						
			5,0	14,3°	19,6						
			5,0	9,3°	30,5						
			5,0	7,3°	39						
			5,0	5,4°	52,9						
						6,0	26°	12,3			
						6,0	11,0°	28,4			
						6,0	8,3°	41,1			
									8,0	43°	8,57



RD.. 07			RD.. 10			RD.. 12			RD.. 16		
X	α	I	X	α	I	X	α	I	X	α	I
			5,0	5,4°	52,9						
						6,0	5,7°	60,1			
									8,0	8,8°	51,6
						6,0	4,1°	83,7			
									8,0	6,0°	76,1
						6,0	3,2°	107,3			
									8,0	4,5°	101,6
									8,0	3,7°	123,7
									8,0	2,8°	163,5
									8,0	1,8°	254,5

**Врезание под углом**

**SE... 1203...**

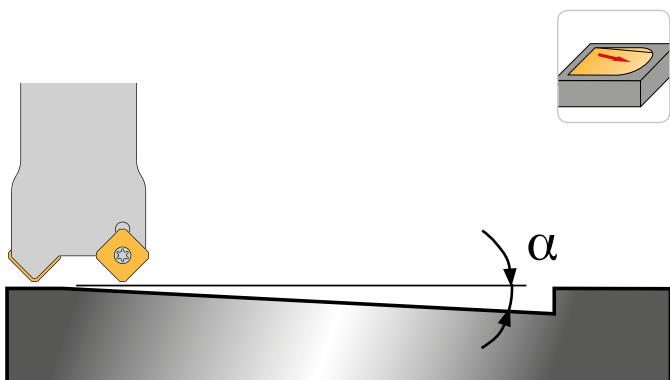


Торцевая фреза	$\alpha$
75PA.50R.E12	8,5°
75PA.63R.E12	6,5°
75PA.80R.E12	5,0°
75PA.100R.E12	4,0°
75PA.125R.E12	3,0°
75PA.160R.E12	2,3°
75PA.200R.E12	1,8°
75PA.250R.E12	1,4°

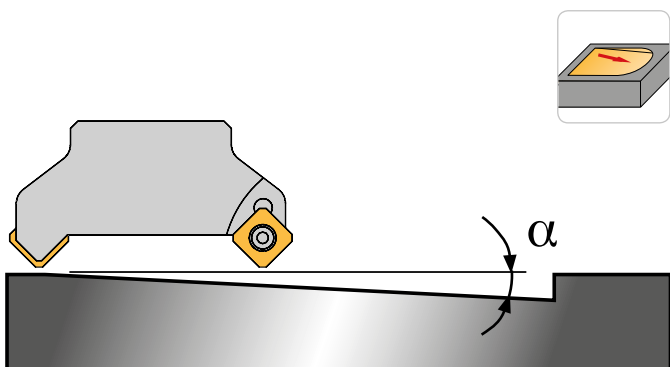
**4**

**Врезание под углом**

**SE... 1204...**



Концевая черновая фреза	$\alpha$
60PS.25RI.E12	23,5°
60PS.32RI.E12	16,0°
60PS.40RI.E12	11,5°



Торцевая фреза	$\alpha$
60PA.40R.E12-3	11,5°
60PA.40R.E12-4	11,5°
60PA.50R.E12-4	8,5°
60PA.50R.E12-5	8,5°
60PA.63R.E12-5	6,5°
60PA.63R.E12-6	6,5°
60PA.80R.E12-6	5,0°
60PA.80R.E12-7	5,0°
60PA.100R.E12-6	4,0°
60PA.100R.E12-8	4,0°
60PA.125R.E12-7	3,0°
60PA.125R.E12-9	3,0°
60PA.160R.E12-8	2,3°
60PA.160R.E12-10	2,3°

## Обзор запасных частей

Артикул
<b>Зажимной винт</b>
BL 0
BL 1
BL 2
BL 3
BL 4
BL 5
BL 6
BL 7
BL 10
<b>Зажимной винт</b>
CVB 35
<b>Крепежный винт для гнезд пластин</b>
V1006
<b>Регулируемое гнездо для пластины</b>
S12N
T16N
<b>Ключ зажимного винта</b>
KP 1321
<b>Ключ винта опорной пластины</b>
KP 3421
<b>Винт опорной пластины</b>
VF 4
<b>Ключ</b>
T 5106
T 5107
T 5108
T 5109
T 5115
T 5120
<b>Зажим</b>
CVB 45

Артикул
<b>Винт</b>
78221 14
AS 0071
AS 0072
AS 0073
FS 243
SS 1218
SS 1221
SS 1225
SS 1240
SS 1290
SS 2530
SS 3500
SS 5000
T 2,2,04
VTX 3503
VTX 3504
VTX 405
VTX 408
<b>Винт крепления сменной пластины WSP</b>
CVB 55
<b>Опора</b>
AKE 12,4
<b>Регулировочный винт</b>
RE 1
RE 2
RE 3
RE 4
RE 5
RE 6
RE 7
RE 8

## ARNO HIGHLIGHT

**Фрезы ARNO из порошкового металла отличаются значительной прочностью и износостойкостью.**

Предлагаются с покрытием из TiAlN/TiCN, которое обеспечивает отличные рабочие характеристики.



## ARNO® PM-HSS ФРЕЗЫ

При обработке обычной или нержавеющей стали, литья или специальных материалов фрезы из порошкового металла ARNO PM обеспечивают высокое качество поверхности и характеристики инструмента.

# СМЕННЫЕ ПЛАСТИНЫ



## Сменные пластины

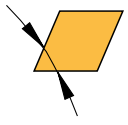
· Система маркировки ISO	152 – 153
· ARNO-Стружколомы	154 – 157
· Сменные пластины	
– Твердосплавные	158 – 176
– Высокоскоростные	177 – 191
– Кермет	192 – 196
– Сверхтвердые материалы	198 – 206
– HSS	208 – 214

5

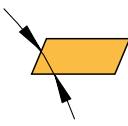
5

# Система обозначений сменных пластин ISO

5



80° **C**  
 55° **D**  
 75° **E**  
 86° **M**  
 35° **V**

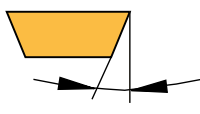


85° **A**  
 82° **B**  
 55° **K**

**H**  
**L**  
**O**  
**P**  
**R**  
**S**  
**T**  
**W**

**L**

Форма пластины

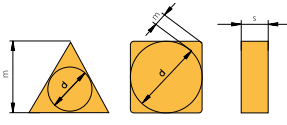


3° **A**  
 5° **B**  
 7° **C**  
 15° **D**  
 20° **E**  
 25° **F**  
 30° **G**  
 0° **N**  
 11° **P**

Прочее → **O**

**D**

Задний угол

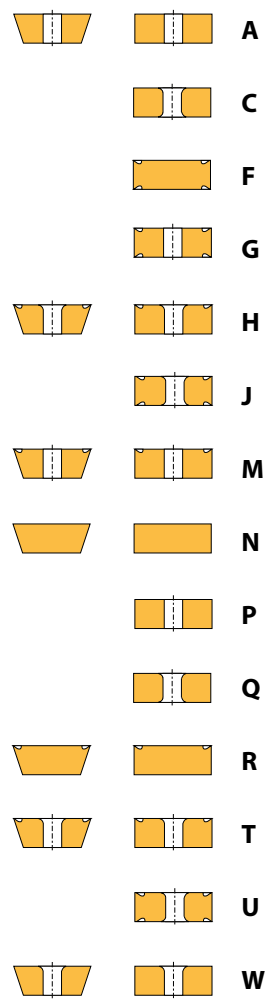


Диапазон допусков [мм]			Класс допусков
d ±	m ±	s ±	
0,025	0,005	0,025	<b>A</b>
0,025	0,013	0,025	<b>C</b>
0,025	0,025	0,025	<b>E</b>
0,013	0,005	0,025	<b>F</b>
0,025	0,025	0,05-0,13	<b>G</b>
0,013	0,013	0,025	<b>H</b>
0,05-0,15	0,005	0,025	<b>J</b>
0,05-0,15	0,013	0,025	<b>K</b>
0,05-0,15	0,025	0,025	<b>L</b>
0,05-0,15	0,08-0,2	0,05-0,13	<b>M</b>
0,05-0,15	0,08-0,2	0,025	<b>N</b>
0,08-0,25	0,13-0,38	0,13	<b>U</b>

Специальное исполнение → **X**

**H**

Допуск



**A**  
**C**  
**F**  
**G**  
**H**  
**J**  
**M**  
**N**  
**P**  
**Q**  
**R**  
**T**  
**U**  
**W**

Специальное исполнение → **X**

**T**

Тип пластины



**- PRS**

Универсальная геометрия для обработки стали, нержавеющей стали и литья.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя



**- AM**

Геометрия со стружколомом для получистовой обработки стали, аустенитной нержавеющей стали и литья. Благодаря специальному рельефу обеспечивается оптимальный процесс формирования стружки при малых и средних глубинах резания и скоростях подачи. Плавный отвод стружки и небольшие усилия резания.



Получистовая  
обработка  
односторонняя



**- S**

Позитивная геометрия для обработки стали и нержавеющей стали. Обеспечивает хорошую обработку непрочных и тонкостенных заготовок.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя



**- PM1**

Новая позитивная геометрия для промежуточной и чистовой обработки стали и нержавеющей стали. Сдвоенная позитивная режущая кромка обеспечивает высокую надежность и прекрасный отвод стружки. Благодаря волнистой форме стружка хорошо отводится даже на высоких скоростях резания.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя



**- U**

Геометрия, обеспечивающая высокую износостойкость и ударную вязкость при обработке стали, нержавеющей стали (аустенитной), жаропрочных сплавов и чугуна с шаровидным графитом.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя



**- PMS**

Геометрия для чистовой и получистовой обработки стали.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя



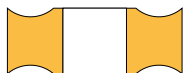


**- PNR**

Универсальная геометрия, не имеющая аналогов по разнообразию областей применения при обработке стали и литья. Она также хорошо подходит для обработки нержавеющей стали, жаропрочных и титановых сплавов. Благодаря высокой ударной вязкости и износостойкости эта геометрия оптимально подходит для выполнения операций общего типа.



Получистовая  
обработка  
двухсторонняя

**- PS**

Геометрия для обработки стали и жаропрочных сплавов при низких скоростях и глубинах резания. Контроль стружкообразования. Небольшие усилия резания. Может использоваться и для обработки цветных металлов.



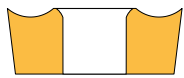
Чистовая обработка  
односторонняя

**- PS2**

Геометрия для чистовой обработки стали, литой и нержавеющей стали. Стружколом, оптимизированный для малых глубин резания, обеспечивает формирование стружки слома. Острая режущая кромка.



Чистовая обработка  
односторонняя



**- ACB**

Данная геометрия имеет то же назначение, что и "-ALU", однако имеет оптимизированный стружколом.



Получистовая  
обработка  
односторонняя

**- ALU**

Геометрия для обработки алюминиевых сплавов, цветных металлов и неметаллов. Также подходит для обработки молибдена, спеченной или нержавеющей стали. Острые режущие кромки и специальная форма стружколома обеспечивают небольшие усилия резания. Прекрасно подходит для обработки непрочных и тонкостенных заготовок. Пластины полностью шлифованные.



Получистовая  
обработка  
односторонняя

**- AEC**

Прецизионная геометрия для чистовой обработки стали и нержавеющей стали. Модификация без покрытия пригодна также для обработки цветных металлов.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя

**- ASF**

Геометрия для обработки алюминиевых сплавов, цветных металлов и неметаллов. Также подходит для обработки нержавеющей стали. Острые режущие кромки и специальная форма стружколома обеспечивают небольшие усилия резания. Пластины полностью шлифованные.



Чистовая обработка  
односторонняя



## - AQ

Универсальная геометрия для чистовой и промежуточной обработки стали, литой и нержавеющей стали. Прекрасное качество поверхностей и точность обработки. Отличный контроль за формированием стружки.

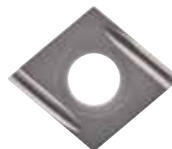


Чистовая обработка  
односторонняя



## - U

Основная область применения - обработка стали. Хороший контроль за отводом стружки при низких скоростях и различных глубинах резания. Небольшие усилия резания.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя



## - PMC

Универсальная геометрия для обработки стали, литой, легированной и нержавеющей стали. Хорошо подходит для чистовой и промежуточной обработки. Широкие стружечные канавки в большинстве областей применения обеспечивают хороший контроль за формированием стружки.



Чистовая и  
получистовая  
обработка  
односторонняя



## С покрытием

### AK2110

Многослойное покрытие CVD

Применяется для обработки чугуна и чугуна с шаровидным графитом. АК2110 обладает хорошей износостойкостью и низкой склонностью к наростообразованию. Применяется при обработке серого чугуна и высокопрочного чугуна.

### AK2120

Многослойное покрытие CVD

Применяется для обработки чугуна и чугуна с шаровидным графитом. АК2110 обладает хорошей износостойкостью и низкой склонностью к наростообразованию. Применяется при обработке серого чугуна и высокопрочного чугуна.

### AL136

Многослойное покрытие PVD

Используется при обработке стали, нержавеющей и литой стали при среднем и большом сечении стружки, при средних скоростях резания и в неблагоприятных условиях.

### AL160

Многослойное покрытие PVD

Высокая износостойкость при обработке с применением или без применения СОЖ. Подходит для обработки инструментальных сталей с высокой вязкостью, чугуна, чугуна с ламинированным и шаровидным графитом, ковкого чугуна в стабильных условиях обработки. Возможна обработка закаленной стали для пресс-форм.

### AL260

Многослойное покрытие PVD

Пластины из твердых сплавов с высокой стабильностью и устойчивостью при обработке (с или без СОЖ) жаропрочных сплавов, чугуна с шаровидным графитом в благоприятных условиях обработки. Используются там, где необходимы различные скорости резания и сечения стружки.

### AL360

Многослойное покрытие PVD

Эти пластины имеют высокую стабильность при обработке (с СОЖ или без СОЖ) стальных материалов с низкой и средней твердостью, а также нержавеющей стали. Могут использоваться в неблагоприятных условиях обработки.

### AM2035

Многослойное покрытие CVD

Рекомендуется для обработки труднообрабатываемых аустенитных нержавеющей сталей и жаростойких сплавов. AM2035 подходит для обработки нелегированных нержавеющей сталей и титановых сплавов. Отличается высокой ударной вязкостью и износостойкостью.

### AM2110

Многослойное покрытие CVD

Для обработки нержавеющей и литой стали. Очень твердое тонкое покрытие обеспечивает продолжительный срок службы и повышенную износостойкость.

### AM2130

Многослойное покрытие CVD

Основной тип сплава для обработки средних и крупногабаритных деталей из нержавеющей стали. Очень твердое тонкое покрытие обеспечивает продолжительный срок службы и повышенную износостойкость. Могут использоваться для обработки в условиях прерывистого резания.

### AM26C

Многослойное покрытие CVD

Износостойкий сплав с прочными режущими кромками для обработки стали высокой твердости на высоких скоростях резания.

### AM350

Многослойное покрытие CVD

Этот сплав отличается хорошим сочетанием износостойкости и ударной вязкости при обработке стали, нержавеющей и литой стали при средних сечениях стружки, средних и высоких скоростях резания. Может использоваться в неблагоприятных условиях обработки. Специальный тип сплава для обработки аустенитной нержавеющей стали.

### AM36C

Многослойное покрытие CVD

Сплавы с очень высокой ударной вязкостью для обработки (с или без СОЖ) сталей низкой и средней твердости, нержавеющей аустенитной стали на средних скоростях резки, а также при неблагоприятных условиях обработки.

### AM5025

Многослойное покрытие PVD

Идеально подходят для чистовой и промежуточной обработки нержавеющей стали, термостойкой стали и титана (сплавы). AM5025 обладают хорошей ударной прочностью и износостойкостью, могут использоваться как при переменной глубине резания, так и при обработке в условиях прерывистого резания.

### AM5040

Многослойное покрытие PVD

Универсальные пластины для обработки на малых и средних скоростях резания. Основная область применения - обработка стали и нержавеющей стали. Высокая прочность и износостойкость.

### AM5110

Многослойное покрытие PVD

Подходят для чистовой обработки нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов, а также специальных материалов. Могут использоваться для обработки абразивных сплавов Co, Cr, Mo и закаленного чугуна.

### AM5120

Многослойное покрытие PVD

Пластины для черновой обработки нержавеющей стали, специальных и жаростойких материалов, а также титановых сплавов.

### AM5635

Многослойное покрытие PVD

Основная область применения - обработка нержавеющей стали. Могут использоваться для обработки стали. PVD-покрытие снижает образование нароста на кромках.

**AP1530**

Основная область применения - обработка стали и нержавеющей стали. Могут использоваться для обработки алюминия и неметаллических материалов. При благоприятных условиях - обработка на средних и высоких скоростях резания. Рекомендуется использовать эти пластины при обработке в нестабильных условиях.

**AP2025**

Многослойное покрытие CVD  
Эти универсальные пластины не имеют аналогов по разнообразию областей применения для обработки стали и литья. Они могут применяться для обработки нержавеющей стали, жаропрочных и титановых сплавов. Благодаря высокой ударной вязкости и износостойкости эти пластины оптимально подходят для выполнения операций общего типа.

**AP2035**

Многослойное покрытие CVD  
Оптимальный выбор для обработки в неблагоприятных и нестабильных условиях, обработки в условиях прерывистого резания, а также при низком качестве заготовок. Возможна обработка нержавеющей стали. Эти пластины обладают высокой износостойкостью и ударной вязкостью.

**AP2110**

Многослойное покрытие CVD  
Оптимальный выбор для скоростной обработки стали. Также подходят для черновой обработки чугуна и чугуна с шаровидным графитом.

**AP2120**

Многослойное покрытие CVD  
Пластины для чистовой и промежуточной обработки стали в условиях прерывистого резания. Высокая устойчивость к пластическим деформациям и растрескиванию. Твердосплавная основа, легированная мелкозернистым оксидом алюминия с покрытием.

**AP2125**

Основная область применения - обработка стали и чугуна, а также обработка нержавеющей стали и специальных материалов. AP2125 обладает высокой износостойкостью, прочностью и высокой термостойкостью. При нормальных условиях - обработка на средних и высоких скоростях резания.

**AP2310**

Многослойное покрытие CVD  
Аналог AP2110.  
Предназначены для чистовой обработки стали. Новая технология покрытия снижает износ и продлевает срок службы.

**AP2320**

Многослойное покрытие CVD  
Аналог AP2120.  
Предназначены для резания стали. Покрытие снижает пластические деформации при высокой прочности на разрыв в режиме промежуточной обработки.

**AP2335**

Многослойное покрытие CVD  
Пластины для чистовой обработки стали. Используются вместо AP2135. Обладают значительной прочностью при обработке в несколько приемов, а также при черновой обработке в неблагоприятных условиях.

**AP5020**

Многослойное покрытие PVD  
Подходят для обработки стали, а также нержавеющей стали, жаростойких и титановых сплавов. Обладают хорошей термостойкостью.

**AP5030**

Многослойное покрытие PVD  
Универсальные пластины, предназначенные в основном для стали. Несколько более прочная подложка (ISO P30-P35) делает эти пластины пригодными для обработки нержавеющей стали.

**AP5635**

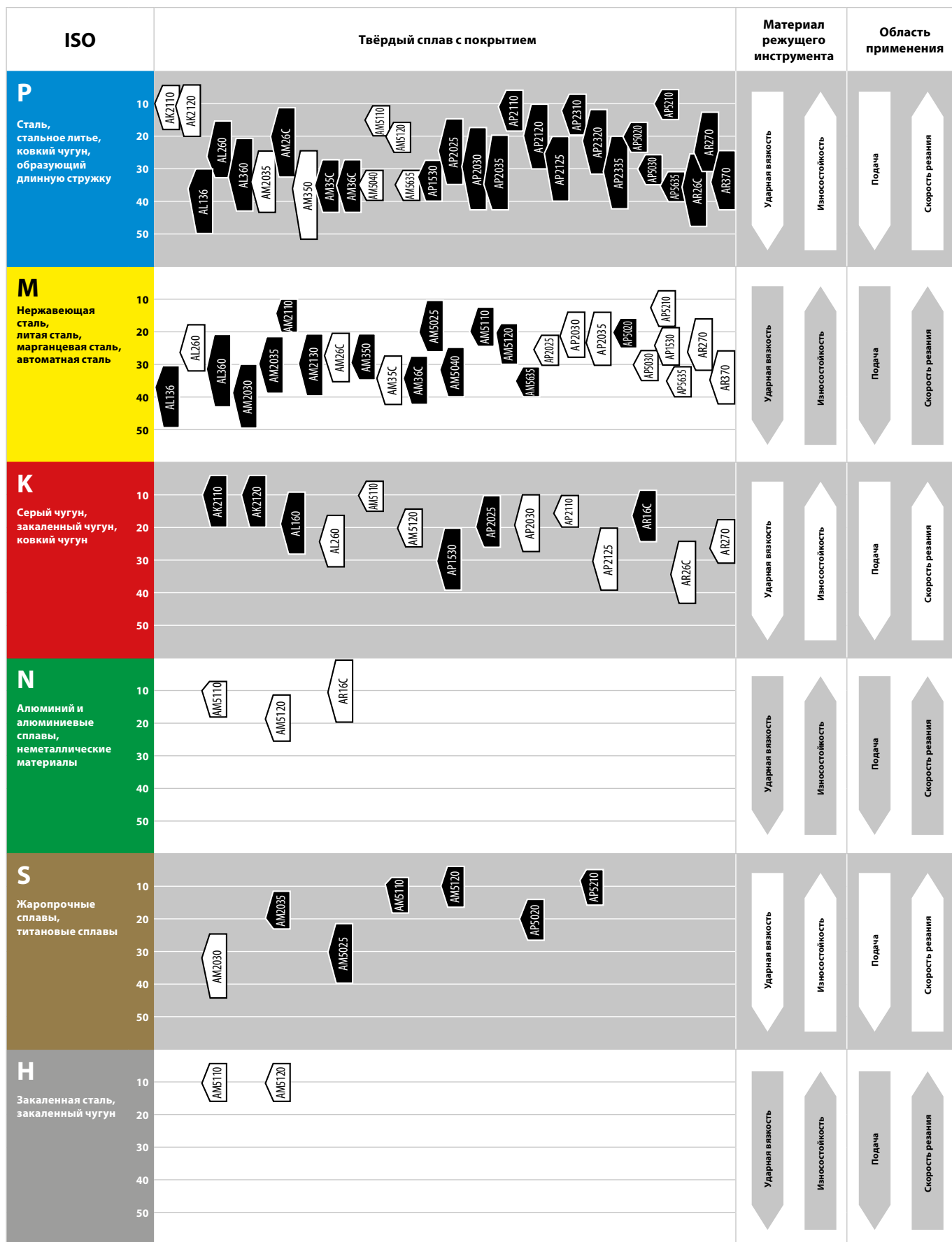
Многослойное покрытие PVD  
Основная область применения - обработка стали, а также нержавеющей стали. PVD-покрытие снижает образование нароста.

**AR16C**

Многослойное покрытие CVD  
Обладают хорошей износостойкостью и ударной вязкостью при обработке чугуна, чугуна с ламинированным и шаровидным графитом, а также ковкого чугуна на высоких скоростях резания при среднем сечении стружки.

**AR26C**

Многослойное покрытие CVD  
Пластины с хорошей износостойкостью и высокой ударной вязкостью для обработки (с и без СОЖ) стали, нержавеющей стали (аустенитной), жаростойких сплавов, чугуна с шаровидным графитом и быстрорежущей стали. Возможна обработка в неблагоприятных условиях. Используются там, где необходимы различные скорости резания и сечения стружки.



Область основного применения



Область вторичного применения



## Без покрытия

### AK05F

Износостойкие пластины для обработки серого чугуна, алюминиевых сплавов, меди и цветных металлов.

### AK10F

Износостойкие пластины для обработки серого чугуна, алюминиевых сплавов, меди и цветных металлов при средних скоростях резания и сечениях стружки.

### AK20F

Пластины с повышенной ударной вязкостью (как у AK10) для обработки чугуна любых типов, титана и титановых сплавов, закаленных материалов твердостью до 55 HRC при средних сечениях стружки, при неблагоприятных условиях обработки, а также при обработке в условиях прерывистого применения.

### AP20F

Пластины с высокой ударной вязкостью для обработки стали на средних скоростях резания. Рекомендуются также для использования в нестабильных условиях обработки.

### AP40F

Пластины с очень высокой ударной вязкостью для обработки стали и литой стали на средних и высоких скоростях резания. Рекомендуются также для использования в нестабильных условиях обработки.

### AK1010

Пластины из твердого сплава для обработки любых литых материалов, алюминия и алюминиевых сплавов, меди и медных сплавов, бронзы и латуни, а также жаростойких металлов (например, ниобия, тантала, титана, молибдена, вольфрама) при средних сечениях стружки и в благоприятных условиях резания.

### AK1020

Идеальная пластина для чистовой обработки цветных металлов, например, алюминия (и алюминиевых сплавов), меди (и сплавов), бронзы, латуни и неметаллов, для глубин резания от малых до средних.

# Область применения по стандарту ISO

# Твёрдый сплав

ISO	Твёрдый сплав с покрытием	Материал режущего инструмента	Область применения
<b>P</b> Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20		
	30		
	40		
	50		
<b>M</b> Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20		
	30		
	40		
	50		
<b>K</b> Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево	10	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20		
	30		
	40		
	50		
<b>N</b> Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20		
	30		
	40		
	50		
<b>S</b> Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20		
	30		
	40		
	50		
<b>H</b> Закаленные стали и чугун	10	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20		
	30		
	40		
	50		

Область основного применения



Область вторичного применения

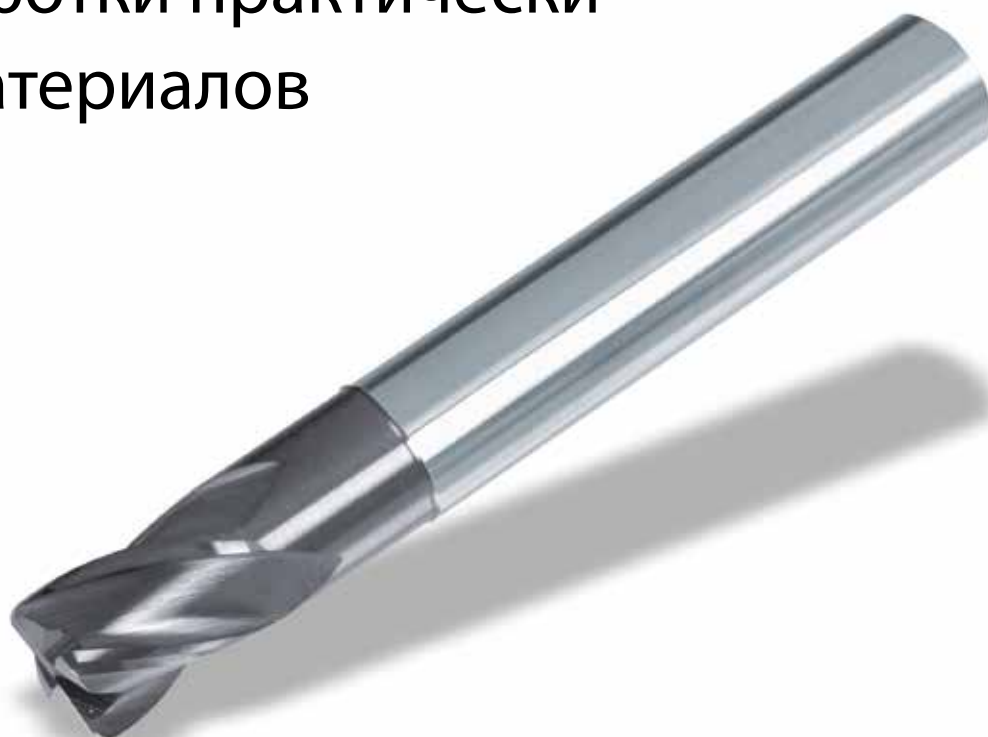




**ARNO HIGHLIGHT**

# **Максимальная производительность резания при минимальном износе**

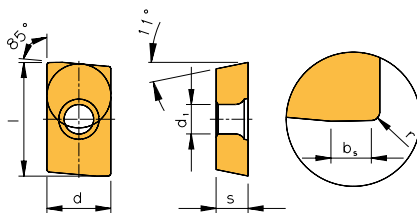
Фрезы из твердого сплава  
для обработки практически  
любых материалов



## **ARNO® Концевые твердосплавные фрезы**

Фрезы из твердых сплавов компании ARNO представляют собой инструмент, подходящий для обработки стали, закаленной стали, алюминия и специальных материалов. Все инструменты отличаются продолжительным сроком службы и отличными характеристиками.

# Сменные режущие пластины твердосплавные



## AP..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>
<b>APFT 1604PDFR</b>	17,0	9,52	4,76	4,4	0,8	1,9
<b>APFT 1604PDSR</b>	17,0	9,52	4,76	4,4	0,8	1,9
<b>APHT 1604PDSR</b>	17,0	9,52	4,76	4,4	0,8	-
<b>APKT 1003PDER</b>	10,5	6,70	3,50	2,85	0,5	1,2
<b>APKT 1604PDER</b>	16,3	9,45	5,26	4,4	0,8	2,5
<b>APKT 1003PDER-PRS</b>	10,5	6,70	3,50	2,8	0,5	-
<b>APKT 1604PDER-PRS</b>	17,0	9,45	5,26	4,4	0,8	-
<b>APKT 1003PDER-S</b>	10,5	6,70	3,50	2,8	0,5	-
<b>APKT 1604PDER-S</b>	17,0	9,45	5,26	4,4	0,8	-
<b>APKT 1003PDER-U</b>	10,5	6,70	3,50	2,8	0,5	-
<b>APKT 1604PDER-U</b>	17,0	9,45	5,26	4,4	0,8	-

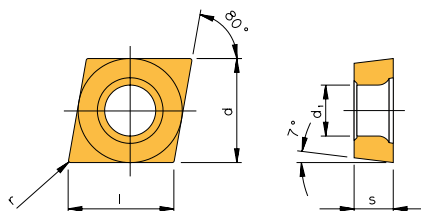
# Сменные режущие пластины твердосплавные

с покрытием										без покрытия			Артикул
AK2110	AK2120	AM26C	AM36C	AM5040	AR16C	AR26C	AP2120	AP5020	AP5030	AK10F	AP20F	AP40F	
			●			●				●			APFT 1604PDFR APFT 1604PDSR
						●							APHT 1604PDSR
		●	●		●					●	●	●	APKT 1003PDER APKT 1604PDER
●	●			●			●		●				APKT 1003PDER-PRS APKT 1604PDER-PRS
			●	●									APKT 1003PDER-S APKT 1604PDER-S
	●							●	●				APKT 1003PDER-U APKT 1604PDER-U
P	○	○	●	●	○	●	●	●	●		●	●	P
M			○	●	●			●	○		○	○	M
K	●	●				●	○			●			K
N							○						N
S								●					S
H													H

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения



# Сменные режущие пластины твердосплавные



CC..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r
CCGT 0602005FN-PS	6,45	6,350	2,38	2,8	0,05
CCGT 060201FN-PS	6,45	6,350	2,38	2,8	0,1
CCGT 060202FN-PS	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCGT 060204FN-PS	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCGT 09T3005FN-PS	9,67	9,525	3,97	4,4	0,05
CCGT 09T301FN-PS	9,67	9,525	3,97	4,4	0,1
CCGT 09T302FN-PS	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCGT 09T304FN-PS	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCMT 060202EN-AM	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCMT 060204EN-AM	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCMT 060208EN-AM	6,45	6,350	2,38	2,8	0,8
CCMT 09T302EN-AM	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCMT 09T304EN-AM	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCMT 09T308EN-AM	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCMT 120404EN-AM	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4
CCMT 120408EN-AM	12,90	12,700	4,76	5,5	0,8
CCMT 060202EN-PM1	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCMT 060204EN-PM1	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCMT 09T302EN-PM1	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCMT 09T304EN-PM1	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCMT 09T308EN-PM1	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCMT 120404EN-PM1	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4
CCMT 120408EN-PM1	12,90	12,700	4,76	5,5	0,8
CCMT 060202EN-PS2	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCMT 060204EN-PS2	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCMT 09T302EN-PS2	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCMT 09T304EN-PS2	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4

5

# Сменные режущие пластины твердосплавные

с покрытием											без покрытия		
AK2110	AM2110	AM2130	AM5025	AM5110	AM5120	AP2110	AP2120	AP2310	AP2320	AP2335	AK1010	AK1020	Артикул
			●								●	●	CCGT 0602005FN-PS
			●								●	●	CCGT 060201FN-PS
			●								●	●	CCGT 060202FN-PS
											●	●	CCGT 060204FN-PS
			●								●	●	CCGT 09T3005FN-PS
			●								●	●	CCGT 09T301FN-PS
			●								●	●	CCGT 09T302FN-PS
			●								●	●	CCGT 09T304FN-PS
		●			●			●	●	●			CCMT 060202EN-AM
		●			●			●	●	●			CCMT 060204EN-AM
		●			●			●	●	●			CCMT 060208EN-AM
		●		●	●			●	●	●			CCMT 09T302EN-AM
		●			●			●	●	●			CCMT 09T304EN-AM
		●			●			●	●	●			CCMT 09T308EN-AM
		●			●			●	●	●			CCMT 120404EN-AM
		●			●			●	●	●			CCMT 120408EN-AM
●		●		●	●		●		●	●			CCMT 060202EN-PM1
●		●		●	●			●	●	●			CCMT 060204EN-PM1
		●		●	●			●	●	●			CCMT 09T302EN-PM1
●	●	●		●	●	●			●	●			CCMT 09T304EN-PM1
●		●		●	●	●			●	●			CCMT 09T308EN-PM1
		●			●				●	●			CCMT 120404EN-PM1
		●			●				●	●			CCMT 120408EN-PM1
		●		●	●			●	●	●			CCMT 060202EN-PS2
		●		●	●			●	●	●			CCMT 060204EN-PS2
		●		●	●			●	●	●			CCMT 09T302EN-PS2
		●		●	●			●	●	●			CCMT 09T304EN-PS2

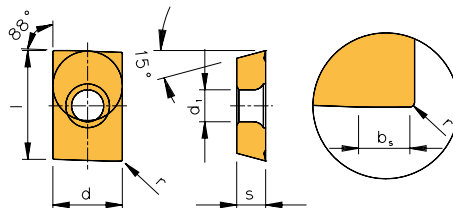
  

P	○			○	○	●	●	●	●	●			P
M		●	●	●	●	●							M
K	●			○	○	○					○	○	K
N				○	○						●	●	N
S			●	●	●								S
H				○	○								H

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения



# Сменные режущие пластины твердосплавные



## LD..

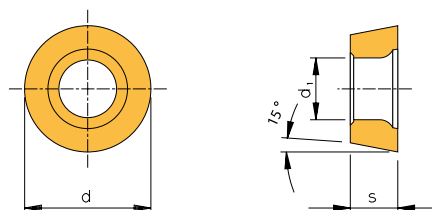


Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	с покрытием		без покрытия
							AM36C	AR26C	AK10F
LDHT 15T308FR	15,0	9,52	3,97	4,4	0,8	1,6			●
LDHT 15T3PDFR	15,0	9,52	3,97	4,4	0,8	1,6			●
LDHT 15T3PDSR	15,0	9,52	3,97	4,4	0,8	1,6	●		
LDHW 15T3PDER	15,0	9,52	3,97	4,4	0,8	1,6			●
LDHW 15T3PDSR	15,0	9,52	3,97	4,4	0,8	1,6		●	

	P	M	K	N	S	H
● Основная область применения	●	●				
○ Вторичная область применения			○			

5

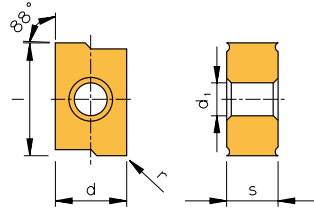


## RD..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>
RDHT 10T3MOSN	-	10,00	3,97	3,90	-	-
RDHT 12T3MOEN	-	12,00	3,97	4,10	-	-
RDHW 1003MOSN	-	10,00	3,18	3,90	-	-
RDHW 12T3MOSN	-	12,00	3,97	4,10	-	-
RDLT 12T3MOSN	-	12,00	3,97	4,10	-	-
RDLW 1003MOSN	-	10,00	3,18	3,90	-	-
RDLW 12T3MOSN	-	12,00	3,97	4,10	-	-
RDLW 1604MOSN	-	16,00	4,76	5,00	-	-

# Сменные режущие пластины твердосплавные



**LN..**



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>2</sub>	с покрытием			без покрытия
							AK2120	AM2130	AP2125	AK20F
<b>LNMX 100605EN-PNR</b>	10,0	6,50	6,50	3,5	0,5	-	●	●	●	
<b>LNMX 151008EN-PNR</b>	15,0	10,00	10,00	4,5	0,8	-	●	●	●	
<b>LNEX 100605FN-PNR</b>	10,0	6,50	6,50	3,5	0,5	-				●
<b>LNEX 151008FN-PNR</b>	15,0	10,00	10,00	4,5	0,8	-				●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

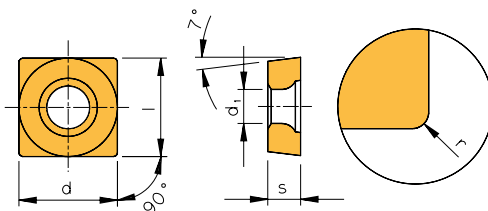
P	○		●		
M		●	○		
K	●		●		○
N					●
S			○		
H					○

с покрытием				без покрытия				Артикул
AL160	AL260	AL360	AM36C	AK05F	AK10F	AP20F	AP40F	
●			●	●				RDHT 10T3MOSN RDHT 12T3MOEN
●	●	●		●			●	RDHW 1003MOSN RDHW 12T3MOSN
							●	RDLT 12T3MOSN
●		●			●	●	●	RDLW 1003MOSN RDLW 12T3MOSN RDLW 1604MOSN
M	○	●	●			○	○	
K	○			●	●			
N				●	●			
S								
H								

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

**5**

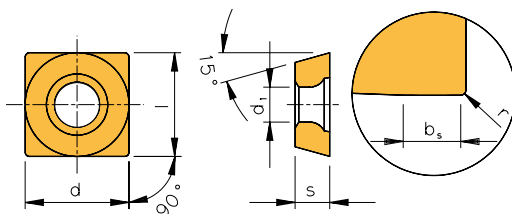
# Сменные режущие пластины твердосплавные



## SC..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>
SCMT 060204EN	6,35	6,35	2,38	2,8	0,4	-
SCMT 09T304EN-AM	9,525	9,525	3,97	4,4	0,4	-
SCMT 09T308EN-AM	9,525	9,525	3,97	4,4	0,8	-
SCMT 120404EN-AM	12,70	12,70	4,76	5,5	0,4	-
SCMT 120408EN-AM	12,70	12,70	4,76	5,5	0,8	-
SCMT 09T304EN-PM1	9,525	9,525	3,97	4,4	0,4	-
SCMT 120408EN-PMS	12,70	12,70	4,76	5,5	0,8	-
SCMT 120412EN-PMS	12,70	12,70	4,76	5,5	1,2	-



## SD..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>
SDHT 060304EN	6,35	6,35	3,18	2,8	0,4	-
SDHT 060304FN	6,35	6,35	3,18	2,8	0,4	-
SDHT 090304SN	9,52	9,52	3,18	4,4	0,4	-
SDHT 09T3AEEN	9,52	9,52	3,97	4,4	-	-
SDHT 1204AESN	12,70	12,70	4,76	5,5	-	1,7
SDHW 090304EN	9,52	9,52	3,18	4,4	0,4	-
SDHW 09T3AEEN	9,52	9,52	3,97	4,4	-	-
SDHW 09T3AESN	9,52	9,52	3,97	4,4	-	-
SDHW 1204AEEN	12,70	12,70	4,76	5,5	-	1,7
SDMT 1205PDER	12,70	12,70	5,56	4,4	0,8	-



# Сменные режущие пластины твердосплавные

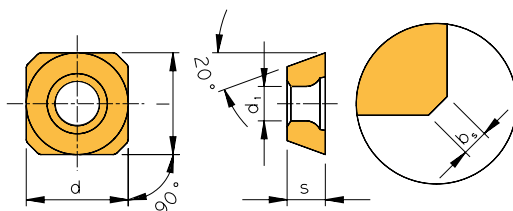
с покрытием									
AM2035	AM2130	AM26C	AM5120	AP2025	AP2035	AP2310	AP2320	AP2335	Артикул
		●							SCMT 060204EN
	●		●			●	●	●	SCMT 09T304EN-AM
	●		●			●	●	●	SCMT 09T308EN-AM
●	●		●	●	●	●	●	●	SCMT 120404EN-AM
	●		●			●	●	●	SCMT 120408EN-AM
	●						●		SCMT 09T304EN-PM1
					●				SCMT 120408EN-PMS
					●				SCMT 120412EN-PMS
P	○	●	○	●	●	●	●	●	P
M	●	○	●	○	○				M
K			○	●					K
N			○						N
S	●		●						S
H			○						H

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

с покрытием			без покрытия			Артикул
AL136	AM36C	AR26C	AK10F	AP20F	AP40F	
			●		●	SDHT 060304EN
	●					SDHT 060304FN
						SDHT 090304SN
	●	●				SDHT 09T3AEEN
●	●	●			●	SDHT 1204AESN
			●			SDHW 090304EN
			●			SDHW 09T3AEEN
	●					SDHW 09T3AESN
			●			SDHW 1204AEEN
	●			●		SDMT 1205PDER
P	●	●		●	●	P
M	●	●		○	○	M
K			○			K
N			○			N
S						S
H						H

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

# Сменные режущие пластины твердосплавные



## SE..



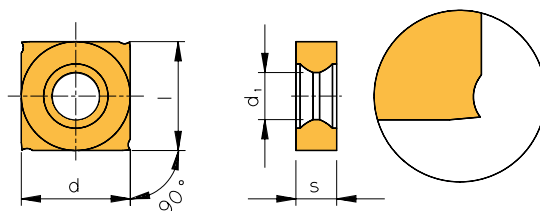
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>2</sub>
<b>SEHT 1204AFSN</b>	12,7	12,7	4,76	5,5	-	1,7
<b>SEHW 1204AFSN</b>	12,7	12,7	4,76	5,5	-	1,7
<b>SEKN 1203AFSN</b>	12,7	12,7	3,18	-	-	1,7
<b>SEKR 1203AFFN</b>	12,7	12,7	3,18	-	-	1,7
<b>SEKR 1203AFSN</b>	12,7	12,7	3,18	-	-	1,7
<b>SEMT 13T3AGSN</b>	13,4	13,4	3,97	4,1	-	1,5

# Сменные режущие пластины твердосплавные

с покрытием					без покрытия	
	AM36C	AM5635	AP5635	AR26C	AK10F	Артикул
	●			●		SEHT 1204AFSN
	●					SEHW 1204AFSN
	●			●		SEKN 1203AFSN
	●			●	●	SEKR 1203AFFN SEKR 1203AFSN
		●	●			SEMT 13T3AGSN
P	●	○	●	●		● Основная область применения ○ Вторичная область применения
M	●	●	○			
K				○	●	
N					●	
S						
H						



# Сменные режущие пластины твердосплавные



## SN..

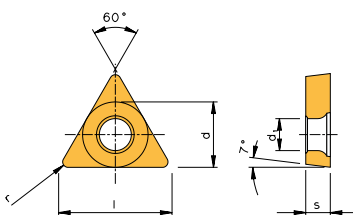


Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	с покрытием			без покрытия
							AM26C	AM36C	AR26C	AK10F
SNHX 1102T	11,0	11,0	2,3	4,4	-	-	●			
SNHX 1103T	11,0	11,0	2,7	4,4	-	-	●			
SNHX 1203T	12,7	12,7	3,2	5,0	-	-		●		●
SNHX 1205T	12,7	12,7	5,4	5,0	-	-		●	●	

	P	M	K	N	S	H
● Основная область применения	●	●				
○ Вторичная область применения	○					
				○		
						●
						●

5

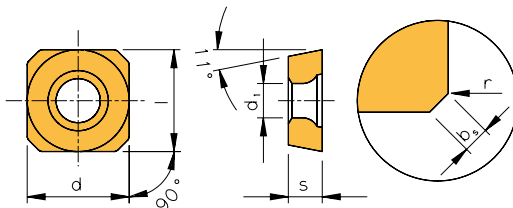


## ТС..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r
TCMT 06T104EN-AM	6,35	3,970	1,98	2,34	0,4
TCMT 110204EN-AM	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4
TCMT 110208EN-AM	11,00	6,350	2,38	2,8	0,8
TCMT 16T304EN-AM	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4
TCMT 16T308EN-AM	16,50	9,525	3,97	4,4	0,8
TCMT 110202EN-PM1	11,00	6,350	2,38	2,8	0,2
TCMT 110204EN-PM1	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4
TCMT 16T304EN-PM1	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4
TCMT 16T308EN-PM1	16,50	9,525	3,97	4,4	0,8
TCGX 163504EN	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4
TCMX 16T3ZR	16,50	9,525	3,97	4,4	-

# Сменные режущие пластины твердосплавные



**SP..**



с покрытием									
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	AM26C	AM36C	
SPHT 1204AESN	12,7	12,7	4,76	5,5	-	1,7		●	
SPKN 1203EDSR	12,7	12,7	3,18	-	-	1,5		●	
SPMT 060304EN	6,35	6,35	3,18	2,8	0,4	-	●		
SPMT 09Т308EN	9,52	9,52	3,97	4,5	0,8	-	●		
SPMT 120408SN	12,7	12,7	4,76	5,5	0,8	-	●	●	

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

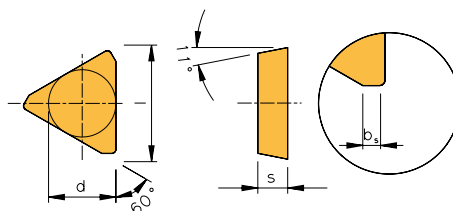
P	●	●
M	○	●
K		
N		
S		
H		

с покрытием										Артикул
AM2035	AM2130	AM350	AM5120	AP1530	AP2035	AP2310	AP2320	AP2335		
		●								TCMT 06T104EN-AM
●	●		●		●	●	●	●		TCMT 110204EN-AM
	●		●			●	●	●		TCMT 110208EN-AM
	●		●			●	●	●		TCMT 16T304EN-AM
	●		●			●	●	●		TCMT 16T308EN-AM
	●						●			TCMT 110202EN-PM1
	●						●			TCMT 110204EN-PM1
	●						●			TCMT 16T304EN-PM1
	●						●			TCMT 16T308EN-PM1
				●						TCGX 163504EN
				●						TCMX 16T3ZR

P	○		○	○	●	●	●	●	●	P
M	●	●	●	●	○	○				M
K				○	●					K
N				○						N
S	●		●	○						S
H			○							H

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

# Сменные режущие пластины твердосплавные



**ТР..**



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	с покрытием		без покрытия
							AM36C	AR26C	AK10F
TPKN 1603PDER	16,5	9,52	3,18	-	-	1,3	●		●
TPKN 1603PDSR	16,5	9,52	3,18	-	-	1,3	●		
TPKN 2204PDSR	22,0	12,70	4,76	-	-	1,4	●	●	

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

P	●	●	
M	●		
K		○	●
N			●
S			
H			

## С покрытием

### AM15C

Многослойное покрытие CVD  
В сочетании с геометрией ALU такие пластины подходят для обработки легированных, литых и нержавеющей сталей на высоких скоростях резания в стабильных условиях обработки. Внимание: в связи с тем, что режущие кромки закруглены, эти пластины не подходят для обработки цветных металлов.

### AM5015

Многослойное покрытие PVD  
Износостойкие пластины для обработки стали, литой и нержавеющей стали, термостойких сплавов.

### AM5020

Многослойное покрытие PVD  
Идеально подходят для обработки нержавеющей и жаропрочной стали. Возможна обработка труднообрабатываемых материалов на средних скоростях резания. Пластина обладает высокой прочностью в сочетании с хорошей износостойкостью.

### AM5025

Многослойное покрытие PVD  
Идеально подходят для чистовой и промежуточной обработки нержавеющей стали, термостойкой стали и титана (сплавы). Обладают хорошей ударной вязкостью и износостойкостью, могут использоваться как при переменной глубине резания, так и при обработке в несколько приемов.

### AM5110

Многослойное покрытие PVD 5  
Подходят для чистовой обработки нержавеющей стали, никелевых и титановых сплавов, а также специальных материалов. Возможна обработка абразивных и твердых материалов: CoCrMo и закаленного чугуна.

### AM5120+

Многослойное покрытие PVD  
Подходят для промежуточной и черновой обработки твердых специальных материалов: чистой меди, молибдена, никеля, чистого железа, инконеля и нержавеющей стали.

### AP5210

Многослойное покрытие PVD  
Пластины для промежуточной и чистовой обработки специальных материалов, титана, титановых и никелевых сплавов. Оптимально подходят для обработки абразивных материалов и твердых материалов: CoCrMo и закаленного чугуна.

## Без покрытия

### AK10 (F)

Пластины с субмикронным твердосплавным покрытием для обработки алюминия и алюминиевых сплавов, меди, латуни, цветных металлов и тугоплавких металлов (например, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама). В благоприятных условиях резания образуется стружка среднего сечения.

### AL10

Многослойное покрытие PVD  
Крайне износостойкие пластины для обработки стали, чугуна и цветных металлов. Благодаря высокой прочности покрытия может быть достигнута высокая износостойкость. Особенно хорошо подходят для высоких скоростей резания.

### AL20

Многослойное покрытие PVD  
Износостойкие пластины высокой прочности для обработки стали, чугуна и цветных металлов. Благодаря высокой прочности покрытия может быть достигнута высокая износостойкость.

### AT10

Многослойное покрытие PVD  
Пластины для обработки алюминия и алюминиевых сплавов, меди, латуни, цветных металлов и тугоплавких металлов (например, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама). Промежуточная обработка в благоприятных условиях резания. Как при работе с пластинами PVD1, могут использоваться повышенные скорости резания.

### AT20

Многослойное покрытие PVD  
Пластины для обработки алюминия и алюминиевых сплавов, меди, латуни, цветных металлов и тугоплавких металлов (например, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама). Промежуточная обработка в неблагоприятных условиях резания. Как при работе с пластинами PVD2, могут использоваться повышенные скорости резания.

### PVD1

Многослойное покрытие PVD  
Пластины с субмикронным покрытием из твердого сплава. Характеризуются высокой стойкостью к износу лунки точечной коррозии. Резание металла малой и средней толщины. Хорошо подходят для обработки цветных металлов: алюминия и алюминиевых сплавов, меди, латуни и тугоплавких металлов (например, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама).

### PVD2

Многослойное покрытие PVD  
Износостойкие пластины с режущей кромкой высокой прочности, которые могут использоваться для обработки цветных металлов, жаростойких металлов (например, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама) в неблагоприятных условиях резания. Также пригодны для обработки стали, нержавеющей стали при благоприятных условиях обработки.

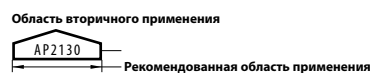
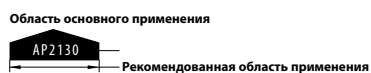
### AD2

Многослойное покрытие PVD, подложка + алмазное покрытие  
Пластины с этим покрытием могут использоваться для обработки алюминия и алюминиевых сплавов, меди, бронзы, цветных металлов на средних режимах резания и при оптимальных условиях обработки. Оптимальный срок службы инструмента достигается при использовании с пластиной AK20.

### AK20 (F)

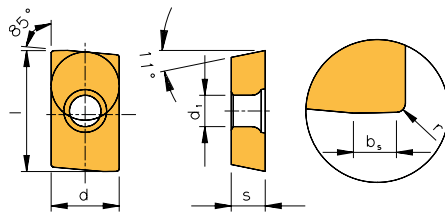
Пластины из твердого сплава высокой износостойкости для обработки алюминия и алюминиевых сплавов, меди, латуни, цветных металлов и тугоплавких металлов (например, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама). В неблагоприятных условиях резания и при обработке в несколько приемов образуется стружка среднего сечения.

ISO	Высокопозитивные пластины с покрытием	Высокопозитивные пластины без покрытия	Материал режущего инструмента	Область применения
<b>P</b> Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10	AL10, AL20, AM15C, AMS015, AMS020, AM5110, AP5210, AT10, AT20, PVD1, PVD2		
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>M</b> Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10	AL10, AL20, AM15C, AMS015, AMS020, AMS025, AM5110, AP520H, AP5210, AT10, AT20, PVD1, PVD2		
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>K</b> Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой, закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево	10	AL10, AL20, AM15C, AMS015, AM5110, AP5210, AT10, AT20	AK10, AK10F, AK20, AK20F	
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>N</b> Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10	AD2, AM5110, AM5120H, AT10, AT20, PVD1, PVD2	AK10, AK10F, AK20, AK20F	
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>S</b> Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10	AL10, AL20, AMS015, AM5110, AM5120H, AP5210		
	20			
	30	AMS025		
	40			
	50			
<b>H</b> Закаленные стали и чугун	10	AL10, AL20, AMS015, AM5110		
	20			
	30			
	40			
	50			





## Сменные режущие пластины - высокопозитивные



**AP..**

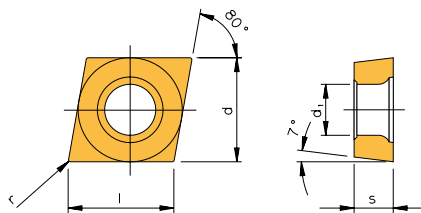


Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	С покрытием			Без покрытия
							AT20	PVD2	AD2	AK20F
APHT 1003PDFR-ALU	10,5	6,70	3,18	2,85	0,6	1,5	●		●	●
APHT 1604PDFR-ALU	16,3	9,52	4,76	4,4	0,8	2,5	●	●	●	●
APHX 100304FR-ALU	10,5	6,70	3,18	2,85	0,4	1,5				●
APHX 1604PDFR-ALU	16,3	9,52	4,76	4,4	0,8	2,5				●

● Основная область применения	P	○	○		
○ Вторичная область применения	M	○	○		
	K	○			○
	N	●	●	●	●
	S				
	H				

# Сменные режущие пластины - высокопозитивные



CC..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r
CCGT 0602005FN-ALU	6,45	6,350	2,38	2,8	0,05
CCGT 060201EN-ALU	6,45	6,350	2,38	2,8	0,1
CCGT 060201FN-ALU	6,45	6,350	2,38	2,8	0,1
CCGT 060202EN-ALU	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCGT 060202FN-ALU	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCGT 060204EN-ALU	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCGT 060204FN-ALU	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCGT 09T301EN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,1
CCGT 09T301FN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,1
CCGT 09T302EN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCGT 09T302FN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCGT 09T304EN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCGT 09T304FN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCGT 09T308EN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCGT 09T308FN-ALU	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCGT 120401EN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,1
CCGT 120401FN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,1
CCGT 120402EN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,2
CCGT 120402FN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,2
CCGT 120404EN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4
CCGT 120404FN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4
CCGT 120408EN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,8
CCGT 120408FN-ALU	12,90	12,700	4,76	5,5	0,8
CCGT 060204FN-ACB	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCGT 09T304EN-ACB	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCGT 09T304FN-ACB	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCGT 09T308EN-ACB	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCGT 09T308FN-ACB	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCGT 120404EN-ACB	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4
CCGT 120404FN-ACB	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4
CCGT 120408EN-ACB	12,90	12,700	4,76	5,5	0,8
CCGT 120408FN-ACB	12,90	12,700	4,76	5,5	0,8
CCGT 0602005FN-ASF	6,45	6,350	2,38	2,8	0,05
CCGT 060201EN-ASF	6,45	6,350	2,38	2,8	0,1
CCGT 060201FN-ASF	6,45	6,350	2,38	2,8	0,1
CCGT 060202EN-ASF	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCGT 060202FN-ASF	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCGT 060204EN-ASF	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCGT 060204FN-ASF	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCGT 09T3005FN-ASF	9,67	9,525	3,97	4,4	0,05
CCGT 09T301FN-ASF	9,67	9,525	3,97	4,4	0,1
CCGT 09T302EN-ASF	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCGT 09T302FN-ASF	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCGT 09T304EN-ASF	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCGT 09T304FN-ASF	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCGT 09T308FN-ASF	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCXT 060202FN-AEC	6,45	6,350	2,38	2,8	0,2
CCXT 060204FN-AEC	6,45	6,350	2,38	2,8	0,4
CCXT 09T302FN-AEC	9,67	9,525	3,97	4,4	0,2
CCXT 09T304FN-AEC	9,67	9,525	3,97	4,4	0,4
CCXT 09T308FN-AEC	9,67	9,525	3,97	4,4	0,8
CCXT 120404FN-AEC	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4
CCXT 120408FN-AEC	12,90	12,700	4,76	5,5	0,8

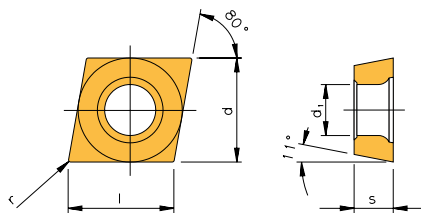
С покрытием														Без покрытия		
AM15C	AM5015	AM5020	AM5025	AM5110	AM5120+	AP5210	AL10	AL20	AT10	AT20	PVD1	PVD2	AD2	AK10	AK20	Артикул
●							●	●	●	●	●	●	●	●	●	CCGT 0602005FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060201EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060201FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060202EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060202FN-ALU
						●	●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060204EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060204FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T301EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T301FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T302EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T302FN-ALU
						●	●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T304EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T304FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T308EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T308FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120401EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120401FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120402EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120402FN-ALU
						●	●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120404EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120404FN-ALU
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120408EN-ALU
●							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120408FN-ALU
						●	●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060204FN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T304EN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T304FN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T308EN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T308FN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120404EN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120404FN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120408EN-ACB
					●		●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 120408FN-ACB
							●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 0602005FN-ASF
	●						●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060201EN-ASF
	●		●				●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060201FN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060202EN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060202FN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060204EN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 060204FN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T3005FN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T301FN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T302EN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T302FN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T304EN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T304FN-ASF
	●		●	●			●	●	●	●	●	●		●	●	CCGT 09T308FN-ASF
			●											●		CCXT 060202FN-AEC
			●											●		CCXT 060204FN-AEC
			●											●		CCXT 09T302FN-AEC
			●											●		CCXT 09T304FN-AEC
			●											●		CCXT 09T308FN-AEC
			●											●		CCXT 120404FN-AEC
			●											●		CCXT 120408FN-AEC

P	○	●	○		○		●	●	●	○	○	○	○			P	●
M	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○			M	○
K	●	○			○		●	○	○	○	○			○	○	K	○
N					○	●			●	●	●	●	●	●	●	N	●
S		●		●	●	●	○	○								S	○
H		○		○			○	○								H	○

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения



# Сменные режущие пластины - высокопозитивные

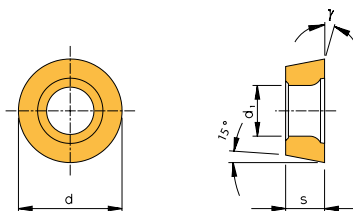


## CP..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r
CPGT 05T1005FN-ALU	5,60	5,560	1,98	2,5	0,05
CPGT 05T1011FN-ALU	5,60	5,560	1,98	2,5	0,1
CPGT 05T102EN-ALU	5,60	5,560	1,98	2,5	0,2
CPGT 05T102FN-ALU	5,60	5,560	1,98	2,5	0,2
CPGT 05T104EN-ALU	5,60	5,560	1,98	2,5	0,4
CPGT 05T104FN-ALU	5,60	5,560	1,98	2,5	0,4
CPGT 05T1005FN-ASF	5,60	5,560	1,98	2,5	0,05
CPGT 05T1011FN-ASF	5,60	5,560	1,98	2,5	0,1
CPGT 05T102EN-ASF	5,60	5,560	1,98	2,5	0,2
CPGT 05T102FN-ASF	5,60	5,560	1,98	2,5	0,2
CPGT 05T104EN-ASF	5,60	5,560	1,98	2,5	0,4
CPGT 05T104FN-ASF	5,60	5,560	1,98	2,5	0,4

5



## RD..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	С покрытием		без покрытия
							AL20	AT20	AK20F
RDHT 0501MOFN-ALU	-	5,00	1,40	2,20	-	-	●	●	●
RDHT 0702MOFN-ALU	-	7,00	2,38	2,85	-	-	●	●	●
RDHT 07T1MOFN-ALU	-	7,00	1,98	2,85	-	-	●	●	●
RDHT 1003MOFN-ALU	-	10,00	3,18	4,10	-	-	●	●	●
RDHT 12T3MOFN-ALU	-	12,00	3,97	4,10	-	-	●	●	●
RDHT 1604MOFN-ALU	-	16,00	4,76	5,10	-	-	●	●	●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

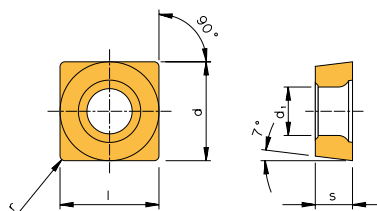
P	●	○	
M	●	○	
K	○	○	○
N		●	●
S	○		
H	○		

С покрытием										Без покрытия		Артикул
AM15C	AM5025	AL10	AL20	AT10	AT20	PVD1	PVD2	AD2	AK10	AK20		
		●	●	●	●		●	●	●	●	●	CPGT 05T1005FN-ALU
●		●	●	●	●		●	●	●	●	●	CPGT 05T101FN-ALU
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	CPGT 05T102EN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	CPGT 05T102FN-ALU
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	CPGT 05T104EN-ALU
		●	●	●	●				●	●	●	CPGT 05T104FN-ALU
		●	●	●	●				●	●	●	CPGT 05T1005FN-ASF
	●	●	●	●	●				●	●	●	CPGT 05T101FN-ASF
		●	●	●	●				●	●	●	CPGT 05T102EN-ASF
	●	●	●	●	●				●	●	●	CPGT 05T102FN-ASF
		●	●	●	●				●	●	●	CPGT 05T104EN-ASF
		●	●	●	●				●	●	●	CPGT 05T104FN-ASF

P	○	●	●	○	○	○	○	○				P	● Основная область применения
M	●	●	●	○	○	○	○	○				M	○ Вторичная область применения
K	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	K	
N				●	●	●	●	●	●	●	●	N	
S		●	○	○								S	
H		○	○									H	

# Сменные режущие пластины - высокопозитивные

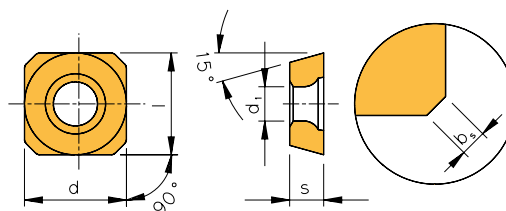


## SC..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r
SCGT 09T304EN-ALU	9,525	9,525	3,97	4,4	0,4
SCGT 09T304FN-ALU	9,525	9,525	3,97	4,4	0,4
SCGT 09T308EN-ALU	9,525	9,525	3,97	4,4	0,8
SCGT 09T308FN-ALU	9,525	9,525	3,97	4,4	0,8
SCGT 120404EN-ALU	12,700	12,700	4,76	5,5	0,4
SCGT 120404FN-ALU	12,700	12,700	4,76	5,5	0,4
SCGT 120408EN-ALU	12,700	12,700	4,76	5,5	0,8
SCGT 120408FN-ALU	12,700	12,700	4,76	5,5	0,8
SCGT 120412FN-ALU	12,700	12,700	4,76	5,5	1,2
SCGT 120416EN-ALU	12,700	12,700	4,76	5,5	1,6
SCGT 120416FN-ALU	12,700	12,700	4,76	5,5	1,6
SCGT 120404FN-ACB	12,700	12,700	4,76	5,5	0,4

5



## SD..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>1</sub>
SDHT 09T3AEFN-ALU	9,525	9,525	3,97	4,4	-	1,8
SDHT 1204AEFN-ALU	12,70	12,70	4,76	5,5	-	-

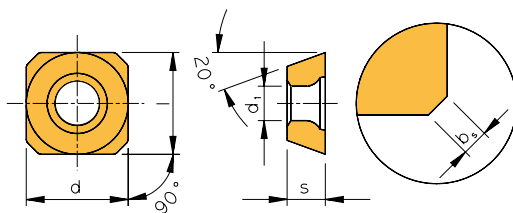
С покрытием									Без покрытия		
	AM15C	AL10	AL20	AT10	AT20	PVD1	PVD2	AD2	AK10	AK20	Артикул
	●										SCGT 09T304EN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 09T304FN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 09T308EN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 09T308FN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 120404EN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 120404FN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 120408EN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 120408FN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 120412FN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 120416EN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	SCGT 120416FN-ALU
					●					●	SCGT 120404FN-ACB
P	○	●	●	○	○	○	○				
M	●	●	●	○	○	○	○				
K	●	○	○	○	○			○	○		
N				●	●	●	●	●	●	●	
S		○	○								
H		○	○								

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

С покрытием						Без покрытия		
	AT10	AT20	PVD1	PVD2	AD2	AK10F	AK20F	Артикул
	●	●	●	●	●	●	●	SDHT 09T3AEFN-ALU
	●	●	●	●	●	●	●	SDHT 1204AEFN-ALU
P	○	○	○	○				
M	○	○	○	○				
K	○	○				○	○	
N	●	●	●	●	●	●	●	
S								
H								

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

# Сменные режущие пластины - высокопозитивные



**SE..**



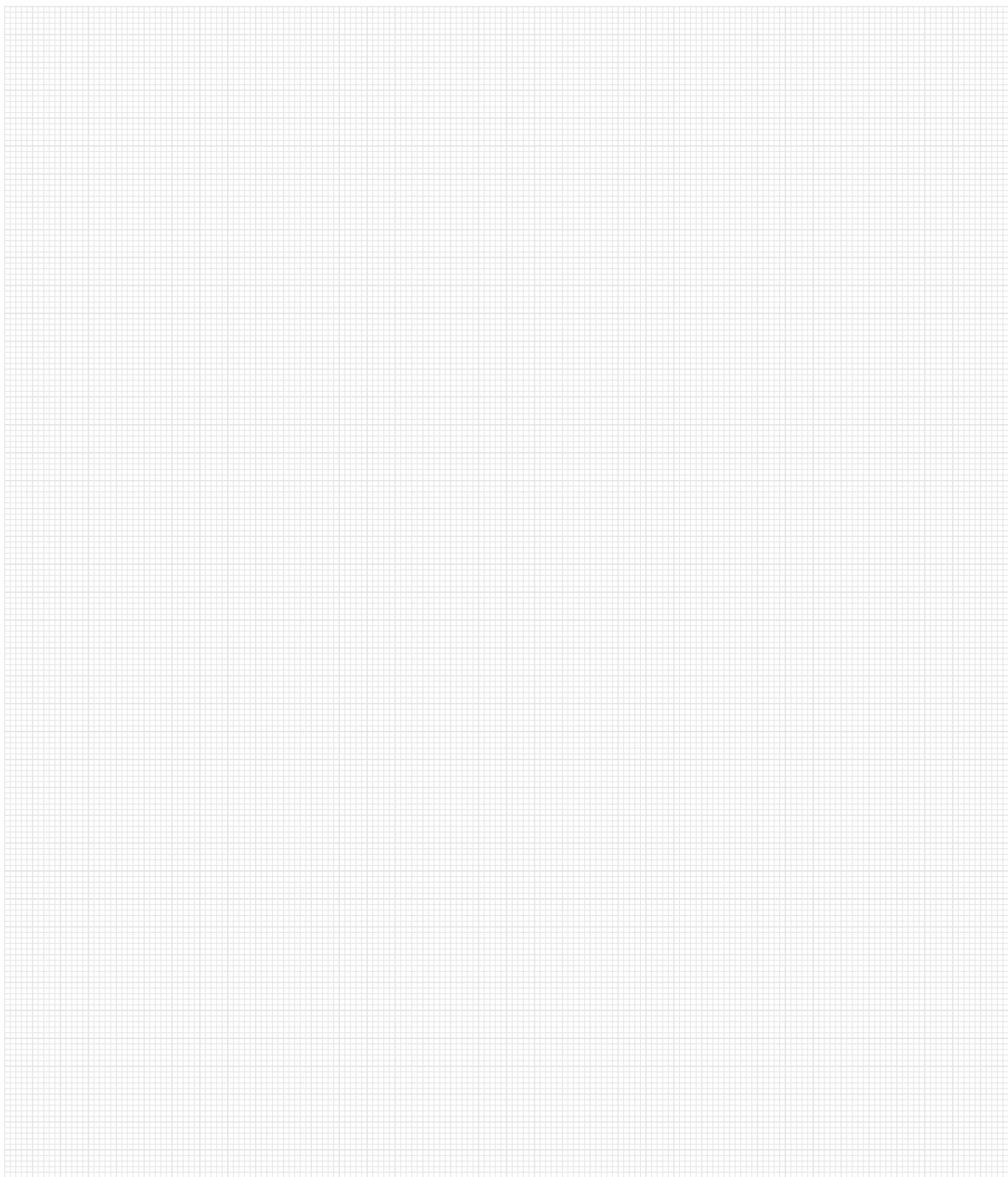
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	С покрытием		Без покрытия	
							AT10	AT20	AK10F	AK20F
<b>SEHT 1204AFFN-ALU</b>	12,7	12,7	4,76	5,5	-	1,8	●	●	●	●
<b>SEHT 13T3AGFR-ALU</b>	13,4	13,4	3,97	4,1	-	1,5			●	●

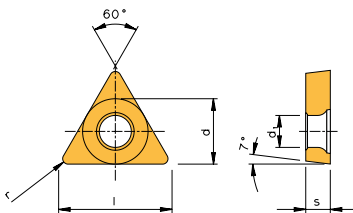
● Основная область применения	P	○	○	
○ Вторичная область применения	M	○	○	
	K	○	○	○ ○
	N	●	●	● ●
	S			
	H			

5





# Сменные режущие пластины - высокопозитивные



**ТС..**



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r
<b>TCGT 110201EN-ALU</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,1
<b>TCGT 110201FN-ALU</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,1
<b>TCGT 110202EN-ALU</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,2
<b>TCGT 110202FN-ALU</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,2
<b>TCGT 110204EN-ALU</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4
<b>TCGT 110204FN-ALU</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4
<b>TCGT 16T301FN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,1
<b>TCGT 16T302EN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,2
<b>TCGT 16T302FN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,2
<b>TCGT 16T304EN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4
<b>TCGT 16T304FN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4
<b>TCGT 16T308EN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,8
<b>TCGT 16T308FN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,8
<b>TCGT 16T312EN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	1,2
<b>TCGT 16T312FN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	1,2
<b>TCGT 16T316EN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	1,6
<b>TCGT 16T316FN-ALU</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	1,6
<b>TCGT 110204FN-ACB</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4
<b>TCGT 16T304FN-ACB</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4
<b>TCGT 16T308FN-ACB</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,8
<b>TCGT 1102005FN-ASF</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,05
<b>TCGT 110201FN-ASF</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,1
<b>TCGT 110202FN-ASF</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,2
<b>TCGT 110204FN-ASF</b>	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4
<b>TCGT 16T301FN-ASF</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,1
<b>TCGT 16T302FN-ASF</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,2
<b>TCGT 16T304FN-ASF</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4
<b>TCXT 16T304FN-AEC</b>	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4

5

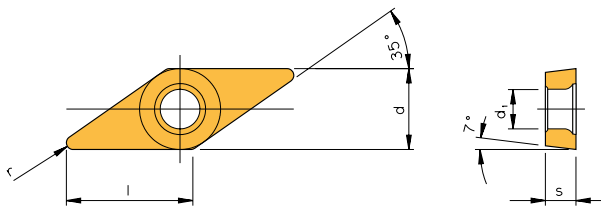
С покрытием									Без покрытия		
	AM15C	AL10	AL20	AT10	AT20	PVD1	PVD2	AD2	AK10	AK20	Артикул
●		●	●	●	●	●		●	●	●	TCGT 110201EN-ALU
●		●	●	●	●	●			●	●	TCGT 110201FN-ALU
●		●	●	●	●	●	●		●	●	TCGT 110202EN-ALU
●		●	●	●	●	●	●		●	●	TCGT 110202FN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 110204EN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 110204FN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 16T301FN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 16T302EN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 16T302FN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 16T304EN-ALU
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 16T304FN-ALU
●		●	●	●	●	●	●		●	●	TCGT 16T308EN-ALU
●		●	●	●	●	●	●		●	●	TCGT 16T308FN-ALU
●		●	●	●	●	●		●	●	●	TCGT 16T312EN-ALU
●		●	●	●	●	●			●	●	TCGT 16T312FN-ALU
●		●	●	●	●	●	●		●	●	TCGT 16T316EN-ALU
		●	●	●	●	●	●		●	●	TCGT 16T316FN-ALU
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 110204FN-ACB
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 16T304FN-ACB
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	TCGT 16T308FN-ACB
		●	●		●				●	●	TCGT 1102005FN-ASF
		●	●		●				●	●	TCGT 110201FN-ASF
		●	●	●	●				●	●	TCGT 110202FN-ASF
		●	●	●	●				●	●	TCGT 110204FN-ASF
		●	●		●				●	●	TCGT 16T301FN-ASF
		●	●	●	●				●	●	TCGT 16T302FN-ASF
		●	●	●	●				●	●	TCGT 16T304FN-ASF
									●		TCXT 16T304FN-AEC

P	○	●	●	○	○	○	○				P	● Основная область применения
M	●	●	●	○	○	○	○				M	○ Вторичная область применения
K	●	○	○	○	○				○	○	K	
N				●	●	●	●	●	●	●	N	
S		○	○								S	
H		○	○								H	

# Сменные режущие пластины - высокопозитивные

## VC..



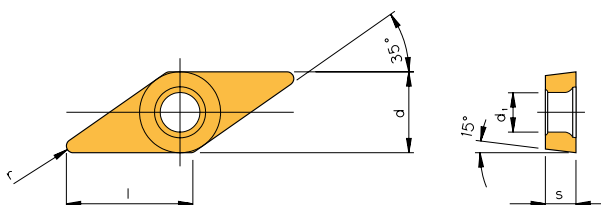
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	Без покрытия	
							AK10F	AK20F
<b>VCGT 220530FN-ALUM</b>	22,10	12,70	5,56	5,5	3,0	-	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P		
M		
K	○	○
N	●	●
S		
H		

5

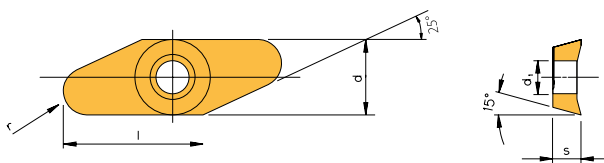
## VD..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	Без покрытия	
							AK10F	AK20F
<b>VDGT 11T210FN-ALU</b>	11,10	6,35	2,78	2,9	1,0	-		●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P		
M		
K	○	
N		●
S		
H		



## XD..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	Без покрытия
							AK20F
XDHT 200440FR-ALU	20,0	9,52	4,76	4,65	4,0	-	●
XDHT 200450FR-ALU	20,0	9,52	4,76	4,65	5,0	-	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	
M	
K	○
N	●
S	
H	

## С покрытием

### AP6510

Многослойное покрытие PVD

Пластины из мелкозернистого кермета (средний размер зерна 0,6 мкм) для обработки легированных и нелегированных сталей, нержавеющей и литой стали. Применяются для чистовой и промежуточной обработки на высоких скоростях резания. Пластины обеспечивают долгий срок службы инструмента, постоянство характеристик, пониженную склонность к образованию нароста на режущей кромке, высокую химическую стойкость и низкий окислительный износ при значительной износостойкости. При обработке с применением СОЖ демонстрируют существенно более высокую прочность по сравнению с обычными инструментами из кермета.

### AC90C

Пластины из кермета с покрытием для средних режимов обработки. Удачное сочетание ударной вязкости и износостойкости, так как покрытие PVD снижает образование нароста на режущей кромке.

## Без покрытия

### AP6010

Пластины из мелкозернистого кермета (средний размер зерна 0,6 мкм) для обработки легированной, нержавеющей и литой стали. Длительный срок службы при чистовой и промежуточной обработке. Пригодны для высокоскоростной обработки. Данная марка кермета обладает высокой химической стойкостью (по сравнению с твердыми сплавами). Пластины не имеют склонности к образованию нароста на режущих кромках и обладают значительной износостойкостью. Не имеют равных при обработке на высоких скоростях, обеспечивают хорошее качество поверхности и высокую точность.

### ACE6(F)

Пластины из кермета, обладающие высокой ударной вязкостью и предназначенные для обработки стали при среднем сечении стружки, на средних скоростях резания. Хорошая стойкость к окислению, износу по задней поверхности и образованию нароста на режущих кромках.

ISO	Пластины из кермета с покрытием	Пластины из кермета без покрытия	Материал режущего инструмента	Область применения
<b>P</b> Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10			
	20			
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>M</b> Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10			
	20			
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>K</b> Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой, закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево	10			
	20			
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>N</b> Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10			
	20			
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>S</b> Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10			
	20			
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>H</b> Закаленные стали и чугун	10			
	20			
	30			
	40			
	50			
	50			

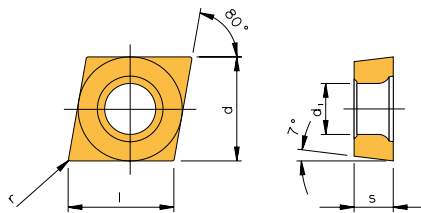
Область основного применения



Область вторичного применения



# Сменные режущие пластины – CERMET



CC..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	с покрытием		без покрытия	
						AP6510	AC90C	AP6010	ACE6
CCGT 060201FL-U	6,40	6,350	2,38	2,8	0,1				●
CCGT 060201FR-U	6,40	6,350	2,38	2,8	0,1				●
CCGT 060202FL-U	6,40	6,350	2,38	2,8	0,2	●		●	●
CCGT 060202FR-U	6,40	6,350	2,38	2,8	0,2				●
CCGT 09T302ER-U	9,70	9,525	3,97	4,4	0,2			●	
CCGT 09T302FL-U	9,70	9,525	3,97	4,4	0,2				●
CCGT 09T302FR-U	9,70	9,525	3,97	4,4	0,2				●
CCGT 09T304ER-U	9,70	9,525	3,97	4,4	0,4			●	
CCGT 060201EN	6,40	6,350	2,38	2,8	0,1				●
CCGT 060202EN	6,40	6,350	2,38	2,8	0,2	●	●	●	●
CCGT 060204EN	6,40	6,350	2,38	2,8	0,4	●	●	●	●
CCGT 09T301EN	9,70	9,525	3,97	4,4	0,1				●
CCGT 09T302EN	9,70	9,525	3,97	4,4	0,2	●			●
CCGT 09T304EN	9,70	9,525	3,97	4,4	0,4	●			●
CCMT 060202EN-AQ	6,40	6,350	2,38	2,8	0,2				●
CCMT 060204EN-AQ	6,40	6,350	2,38	2,8	0,4		●		●
CCMT 09T302EN-AQ	9,70	9,525	3,97	4,4	0,2	●		●	●
CCMT 09T304EN-AQ	9,70	9,525	3,97	4,4	0,4	●	●	●	●
CCMT 09T308EN-AQ	9,70	9,525	3,97	4,4	0,8	●		●	●
CCMT 060202EN-PMC	6,40	6,350	2,38	2,8	0,2	●		●	
CCMT 060204EN-PMC	6,40	6,350	2,38	2,8	0,4	●		●	
CCMT 09T304EN-PMC	9,70	9,525	3,97	4,4	0,4	●			
CCMT 120404EN-PMC	12,90	12,700	4,76	5,5	0,4	●			

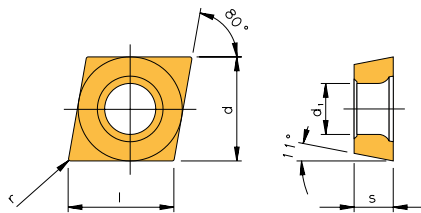
● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

P	●	●	●	●
M	●	●	○	●
K				○
N				
S				
H				

5



# Сменные режущие пластины – CERMET



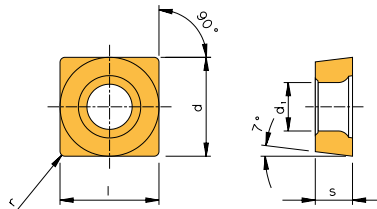
## CP..



							без покрытия
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	ACE6	
CPET 05T102FL	5,60	5,56	1,98	2,5	0,2	●	
CPET 05T102FR	5,60	5,56	1,98	2,5	0,2	●	
CPGT 05T102EN	5,60	5,56	1,98	2,5	0,2	●	
CPGT 05T104EN	5,60	5,56	1,98	2,5	0,4	●	
CPMT 05T102EN	5,60	5,56	1,98	2,5	0,2	●	

● Основная область применения	P	●
○ Вторичная область применения	M	●
	K	○
	N	
	S	
	H	



## SC..

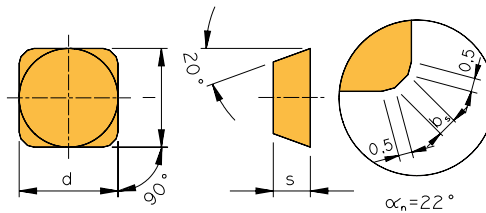


							без покрытия
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	ACE6	
SCMT 09T304EN-AQ	9,525	9,525	3,97	4,4	0,4	●	
SCMT 09T308EN-AQ	9,525	9,525	3,97	4,4	0,8	●	

● Основная область применения	P	●
○ Вторичная область применения	M	●
	K	○
	N	
	S	
	H	

# Сменные режущие пластины – CERMET



## SE..

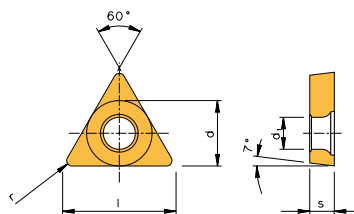


Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	b <sub>s</sub>	без покрытия	
							AP6010	ACE6
SEKN 1203AFTN	12,7	12,7	3,18	-	-	1,4	●	●
SEKN 1204AFTN	12,7	12,7	4,76	-	-	1,4	●	●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

P	●	●
M	●	●
K	○	○
N		
S		
H		

5



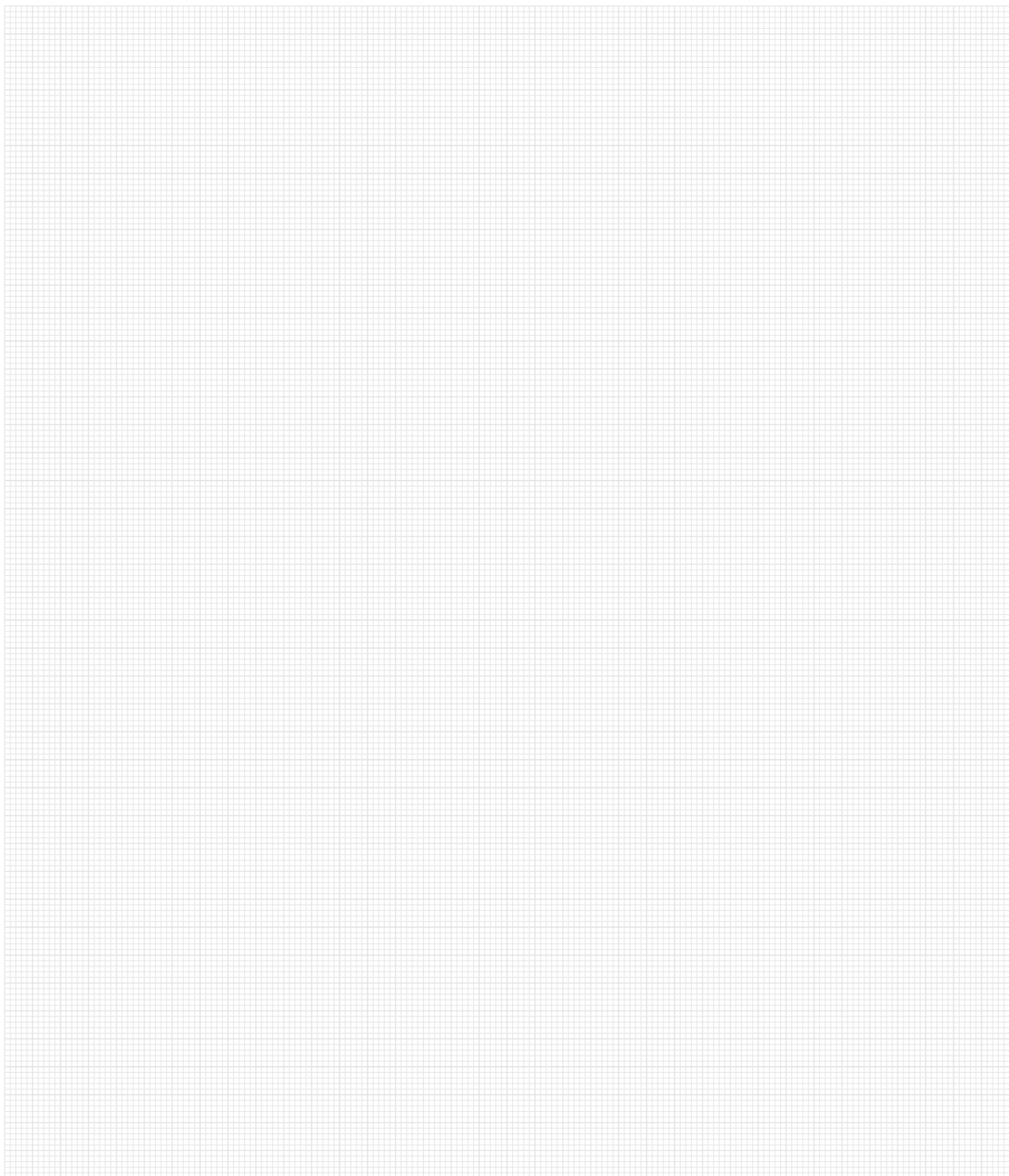
## TC..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	без покрытия	
						AP6010	ACE6
TCGT 110202FL	11,00	6,350	2,38	2,8	0,2		●
TCGT 110204FL	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4		●
TCMT 110202EN-AQ	11,00	6,350	2,38	2,8	0,2		●
TCMT 110204EN-AQ	11,00	6,350	2,38	2,8	0,4	●	●
TCMT 110208EN-AQ	11,00	6,350	2,38	2,8	0,8		●
TCMT 16T304EN-AQ	16,50	9,525	3,97	4,4	0,4		●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

P	●	●
M	○	●
K		○
N		
S		
H		



**- EW**  
Неперетачиваемая



CBN / PKD

**- W**  
Геометрия WIPER с зачистной кромкой



PKD

**- MW**  
Перетачиваемая



CBN / PKD

**- PFA**  
Сменная пластина с лазерной заточкой для чистовой и получистовой обработки цветных металлов



PKD

**- MC**  
MultiCut (сегментами, перетачиваемая)



CBN

**- PMA**  
Сменная пластина с лазерной заточкой для черновой обработки цветных металлов



PKD

**- WMC**  
Сменная пластина MultiCut с геометрией WIPER



CBN

5

## Без покрытия

### АН7510 CBN

Пластины из поликристаллического кубического нитрида бора с высоким содержанием CBN в напаянном наконечнике на основании из микрозернистого твердого сплава. Высокая износостойкость задней поверхности и ударная вязкость. Высокоскоростное резание и чистовая обработка серого чугуна, специальных сплавов и деталей из спекаемых порошков.

### АН7516 CBN

Новая марка „АН7516“: пластины из мелкозернистого CBN со специальной керамической смесью на основании из твердого сплава. Область применения - непрерывное резание или чистовая обработка в несколько приемов закаленной стали твердостью от 55–65 HRC. Также возможно применение для обработки материалов с твердостью более 65 HRC.

### АН7520 CBN

Пластины из поликристаллического кубического нитрида бора с низким содержанием CBN в напаянном наконечнике на основании из микрозернистого твердого сплава. Прекрасная износостойкость, сопротивление сжатию и ударная вязкость при резании труднообрабатываемых материалов (54–64 HRC). Основная область применения – непрерывное резание и обработка в несколько приемов при качестве обработки поверхности Ra 1,6–3,2 мкм. Закаленные стали (45–62 HRC) - обработка без использования и с использованием СОЖ до Ra 1,6–3,2 мкм при глубине резания до 0,05–0,4 мм (Vc=80–180 м/мин).

### АН8020 PKD

Пластины на основе поликристаллического алмаза, армированного твердым сплавом, на основании из среднезернистого твердого сплава. Высокая острота режущей кромки и низкие усилия резания обеспечивают малые допуски при обработке. Повышенная износостойкость и ударная вязкость. Чистовая и общая обработка цветных металлов на высоких скоростях резания.

## Тип

### Пластины с напаянными сегментами

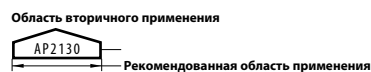
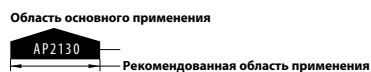
Сменные пластины с сегментами CBN и PKD, напаянными на твердосплавную основу. Длина режущей кромки зависит от размера пластины.

### Инструмент полного сечения

Сменные пластины с сегментами CBN и PKD, напаянными на твердосплавную основу.

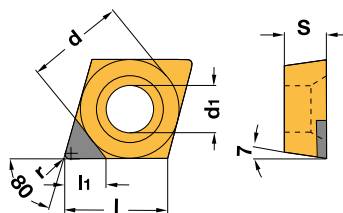
# Область применения по стандарту ISO Сверхтвёрдые режущие материалы

ISO		CBN/PKD	Материал режущего инструмента	Область применения
<b>P</b> Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>M</b> Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>K</b> Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой, закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево	10	AH7510	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>N</b> Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10	AN8020	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>S</b> Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10	AH7510	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40			
	50			
<b>H</b> Закаленные стали и чугун	10	AH7510 AH7516 AH7520	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20			
	30			
	40			
	50			



# Сменные режущие пластины - сверхтвёрдые режущие материалы

**CCGT..**  
Неперетачиваемые – PKD  
Лазерная заточка  
стружколома

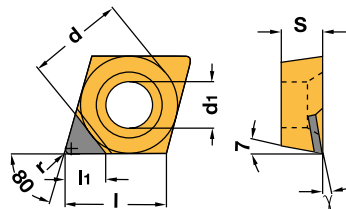


								Сплавы
Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>min</sub>	r		AN8020
CCGT 060202FN-PFA	6,35	2,8	2,38	6,45	3,0	0,2		●
CCGT 060204FN-PFA	6,35	2,8	2,38	6,45	3,0	0,4		●
CCGT 09T302FN-PFA	9,52	4,4	3,97	9,70	4,0	0,2		●
CCGT 09T304FN-PFA	9,52	4,4	3,97	9,70	4,0	0,4		●
CCGT 09T308FN-PFA	9,52	4,4	3,97	9,70	4,0	0,8		●
CCGT 060202FN-PMA	6,35	2,8	2,38	6,45	3,0	0,2		●
CCGT 060204FN-PMA	6,35	2,8	2,38	6,45	3,0	0,4		●
CCGT 09T302FN-PMA	9,52	4,4	3,97	9,70	4,0	0,2		●
CCGT 09T304FN-PMA	9,52	4,4	3,97	9,70	4,0	0,4		●
CCGT 09T308FN-PMA	9,52	4,4	3,97	9,70	4,0	0,8		●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

P	
M	
K	
N	●
S	
H	

**CCGT..**  
Перетачиваемые – PKD



								Сплавы
Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>min</sub>	r	γ	AN8020
CCGT 060202FN-MW	6,35	2,8	2,38	6,45	3,0	0,2	7°	●
CCGT 060204FN-MW	6,35	2,8	2,38	6,45	3,0	0,4	7°	●
CCGT 09T304FN-MW	9,52	4,4	3,97	9,7	4,0	0,4	10°	●
CCGT 120404FN-MW	12,7	5,5	4,76	12,9	4,0	0,4	10°	●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

P	
M	
K	
N	●
S	
H	

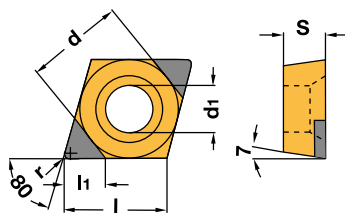
Сплав

АН... → CBN

АН... → PKD/PCD

Размеры указаны в мм

# Сменные режущие пластины - сверхтвёрдые режущие материалы



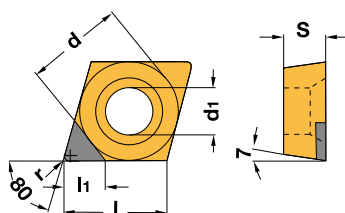
## CCGW.. Неперетачиваемые – CBN



Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>min</sub>	r	Сплавы		
							AH7510	AH7516	AH7520
CCGW 060202TN-MC	6,35	2,8	2,38	6,45	2,5 (2x)	0,2	●	●	●
CCGW 060204TN-MC	6,35	2,8	2,38	6,45	2,5 (2x)	0,4	●	●	●
CCGW 09T302FN-MC	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5 (2x)	0,2	●	●	●
CCGW 09T302TN-MC	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5 (2x)	0,2	●	●	●
CCGW 09T304FN-MC	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5 (2x)	0,4	●	●	●
CCGW 09T304TN-MC	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5 (2x)	0,4	●	●	●
CCGW 09T308TN-MC	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5 (2x)	0,8	●	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

Сплавы	AH7510	AH7516	AH7520
P			
M			
K	●		
N			
S	●		
H	●	●	●



## CCGW.. Перетачиваемые – CBN/PKD



Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>min</sub>	r	Сплавы		
							AH7510	AH7520	AN8020
CCGW 060202FN-MW	6,35	2,8	2,38	6,45	2,5	0,2	●	●	●
CCGW 060202TN-MW	6,35	2,8	2,38	6,45	2,5	0,2	●	●	●
CCGW 060204FN-MW	6,35	2,8	2,38	6,45	2,5	0,4	●	●	●
CCGW 060204TN-MW	6,35	2,8	2,38	6,45	2,5	0,4	●	●	●
CCGW 09T302FN-MW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,2		●	●
CCGW 09T302TN-MW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,2		●	●
CCGW 09T304FN-MW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,4		●	●
CCGW 09T304TN-MW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,4		●	●
CCGW 120404FN-MW	12,70	5,5	4,76	12,9	4,0	0,4			●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

Сплавы	AH7510	AH7520	AN8020
P			
M			
K	●		
N			●
S	●		
H	●	●	

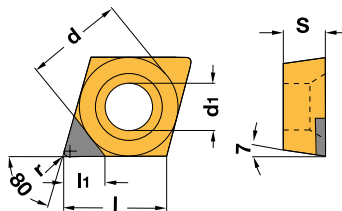
Сплав

AH... → CBN

AN... → PKD/PCD



# Сменные режущие пластины - сверхтвёрдые режущие материалы



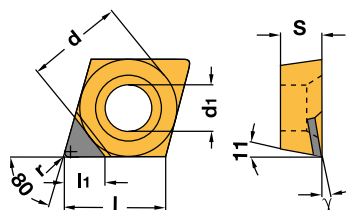
## CCGW.. Неперетачиваемые – CBN/PKD



Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>1min</sub>	r	Сплавы		
							АН7516	АН7520	АН8020
CCGW 060204TN-EW	6,35	2,8	2,38	6,45	2,5	0,4	●	●	
CCGW 09T304FN-EW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,4		●	●
CCGW 09T304TN-EW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,4	●	●	
CCGW 09T308FN-EW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,8		●	
CCGW 09T308TN-EW	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,8		●	
CCGW 120404FN-EW	12,7	5,5	4,76	12,9	2,5	0,4		●	●
CCGW 120404TN-EW	12,7	5,5	4,76	12,9	2,5	0,4		●	
CCGW 120408TN-EW	12,7	5,5	4,76	12,9	2,5	0,8		●	
CCGW 09T304FN-W	9,52	4,4	3,97	9,7	2,5	0,4			●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
АН7516	●					
АН7520		●				
АН8020				●		
АН7516	●					
АН7520		●				



## CPGT.. Перетачиваемые – CBN



Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>1min</sub>	r	γ	Сплав
								АН7520
CPGT 05T102FN-MW	5,56	2,5	1,98	5,6	2,5	0,2	7°	●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
АН7520						●

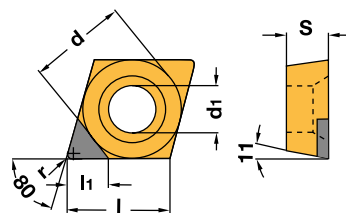
Сплав

АН... → CBN

АН... → PKD/PCD

Размеры указаны в мм

# Сменные режущие пластины - сверхтвёрдые режущие материалы



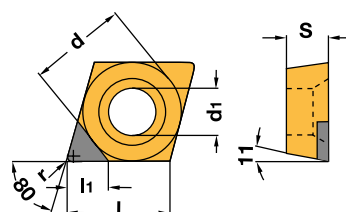
## CPGW.. Перетачиваемые – CBN



Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>1min</sub>	r	Сплавы		
							AH7510	AH7516	AH7520
CPGW 05T102FN-MW	5,56	2,5	1,98	5,6	2,5	0,2	●	●	●
CPGW 05T102TN-MW	5,56	2,5	1,98	5,6	2,5	0,2	●	●	●
CPGW 05T104FN-MW	5,56	2,5	1,98	5,6	2,5	0,4	●	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P			
M			
K	●		
N			
S	●		
H	●	●	●



## CPGW.. Неперетачиваемые – CBN



Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>1min</sub>	r	Сплав
							AH7520
CPGW 05T104TN-EW	5,56	2,5	1,98	5,6	2,0	0,4	●

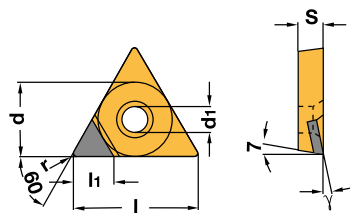
- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	
M	
K	
N	
S	
H	●

Сплав  
AH... → CBN  
AN... → PKD/PCD

# Сменные режущие пластины - сверхтвёрдые режущие материалы

## TCGT.. Перетачиваемые – PKD

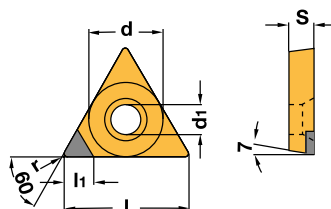


								Сплав
Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>1min</sub>	r	γ	AN8020
TCGT 16T304FN-MW	9,52	4,4	3,97	16,5	4,0	0,4	10°	●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

P	
M	
K	
N	●
S	
H	

## TCGW.. Перетачиваемые – CBN/PKD



							Сплавы	
Артикул	d	d <sub>1</sub>	s	l	l <sub>1min</sub>	r	AN7520	AN8020
TCGW 090202FN-MW	5,56	2,5	2,38	9,6	3,0	0,2		●
TCGW 090204FN-MW	5,56	2,5	2,38	9,6	3,0	0,4		●
TCGW 110202FN-MW	6,35	2,8	2,38	11	4,0	0,2		●
TCGW 110204FN-MW	6,35	2,8	2,38	11	4,0	0,4	●	●
TCGW 16T304FN-MW	9,52	4,4	3,97	16,5	4,0	0,4		●
TCGW 16T308FN-MW	9,52	4,4	3,97	16,5	4,0	0,8		●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

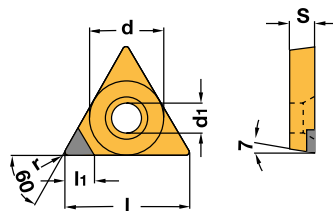
P	
M	
K	
N	●
S	
H	●

Сплав  
AN... → CBN  
AN... → PKD/PCD

Размеры указаны в мм

# Сменные режущие пластины - сверхтвёрдые режущие материалы

## TCGW.. Неперетачиваемые- CBN/PKD



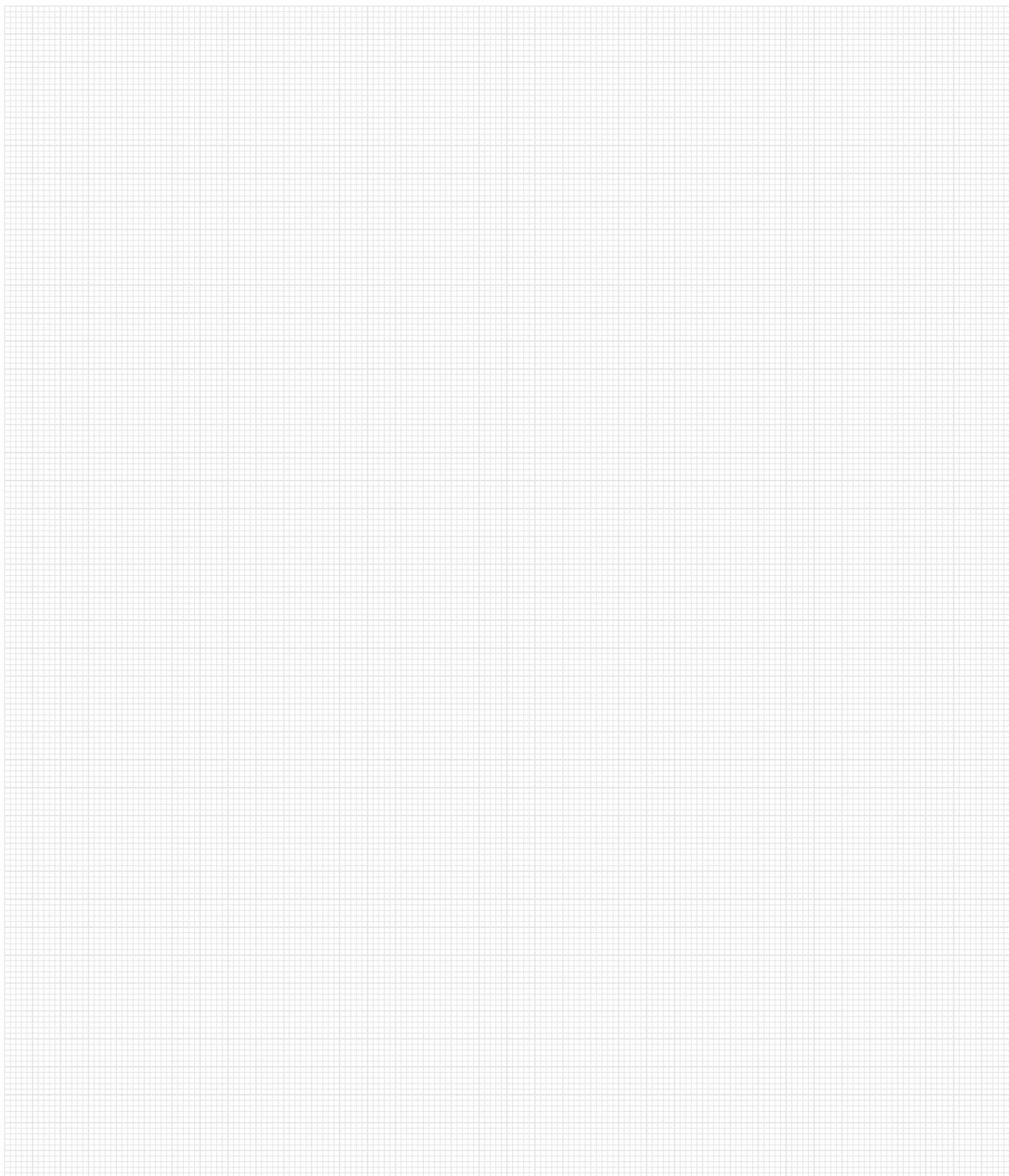
Артикул	d	di	s	l	l <sub>min</sub>	r	Сплавы	
							АН7520	АН8020
TCGW 110204TN-EW	6,35	2,8	2,38	11,0	2,5	0,4	●	
TCGW 16T304FN-EW	9,52	4,4	3,97	16,5	2,5	0,4		●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	
M	
K	
N	●
S	
H	●

5

Сплав  
АН... → CBN  
АН... → PKD/PCD



## С покрытием

### HSS-TiN

Многослойное покрытие PVD

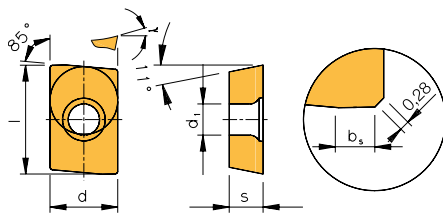
Используются в дополнение к пластинам из твердых сплавов при обработке на низких скоростях резания, когда необходима высокая ударная вязкость. Для использования в неблагоприятных условиях обработки (например, при резании в прерывистом режиме, обработке кованого наружного слоя), а также для обработки труднообрабатываемых материалов. Пригодны для обработки алюминиевых сплавов (кованых и литых), никелевых сплавов, меди, латуни и бронзы. Большое сечение стружки, высокая ударная вязкость на режущей кромке. Покрытие из TiN обеспечивает низкий износ.

### HSS-TiAlN

Многослойное покрытие PVD

Используются в дополнение к пластинам из твердых сплавов. Рекомендуются для высокопроизводительной обработки. Обработка стали, нержавеющей стали и труднообрабатываемых материалов с применением и без применения СОЖ. Твердосплавное покрытие TiAlN обеспечивает высокую ударную вязкость, высокую скорость резания и максимальную защиту от термических и химических напряжений.

## Сменные режущие пластины - HSS



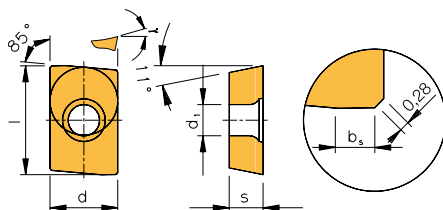
### AOFT..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
AOFT 15T308FR	14,50	8,8	4,2	3,8	r 0,8	25°	●	●
AOFT 15T3PFFR	14,50	8,8	4,2	3,8	0,2 x 45°	25°	●	●
AOFT 200408FR	19,40	11,0	4,76	4,5	r 0,8	20°	●	●
AOFT 2004PFFR	19,40	11,0	4,76	4,5	0,2 x 45°	20°	●	●
AOFT 15T308FR-3-25	14,50	8,8	4,2	3,8	r 0,8	25°	●	●
AOFT 15T3PFFR-1/2-25	14,50	8,8	4,2	3,8	0,2 x 45°	25°	●	●
AOFT 200408FR-3-20	19,40	11,0	4,76	4,5	r 0,8	20°	●	●
AOFT 2004PFFR-1/2-20	19,40	11,0	4,76	4,5	0,2 x 45°	20°	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
HSS-TiN	●	●			○	○
HSS-TiAlN	●	●				



### APFT..

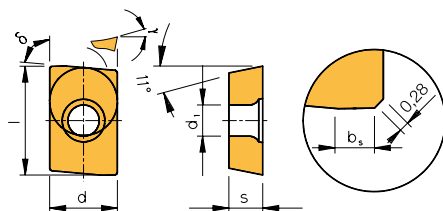


Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
APFT 1604PDFR-18	16,7	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	18°30'		●
APFT 1604PDFR-25	16,7	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	25°30'		●
APFT 160404FL	17,0	9,52	4,76	4,5	r 0,4	18°30'	●	●
APFT 160404FR	17,0	9,52	4,76	4,5	r 0,4	18°30'	●	●
APFT 160408FL	17,0	9,52	4,76	4,5	r 0,8	18°30'	●	●
APFT 160408FR	17,0	9,52	4,76	4,5	r 0,8	18°30'	●	●
APFT 160412FL	17,0	9,52	4,76	4,5	r 1,2	18°30'	●	●
APFT 160412FR	17,0	9,52	4,76	4,5	r 1,2	18°30'	●	●
APFT 1605PDFR	16,7	9,52	5,56	4,7	0,2x45°	29°		●
APFT 1604PDFL-3-18	16,7	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	18°30'	●	
APFT 1604PDFR-3-18	16,7	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	18°30'		●
APFT 1604PDFR-3-25	16,7	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	25°30'	●	
APFT 1604PDR-1/2-18	16,7	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	18°30'	●	●
APFT 1604PDR-1/2-25	16,7	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	25°30'	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
HSS-TiN	●	●			○	○
HSS-TiAlN	●	●				

# Сменные режущие пластины - HSS



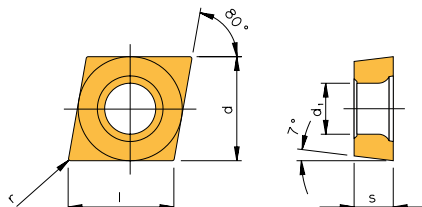
## BPFT..



								Сплавы с покрытием
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>s</sub>	γ		HSS-TiN
BPFT 1604PDFR	15,8	9,52	4,76	4,5	0,2x45°	22°		●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	



## CCFT..



								Сплавы с покрытием
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	γ		HSS-TiN
CCFT 060201FL-G	6,4	6,350	2,38	3,0	0,1	20°		●
CCFT 060201FR-G	6,4	6,350	2,38	3,0	0,1	20°		●
CCFT 060202FL-G	6,4	6,350	2,38	3,0	0,2	20°		●
CCFT 060202FR-G	6,4	6,350	2,38	3,0	0,2	20°		●
CCFT 060204FL-G	6,4	6,350	2,38	3,0	0,4	20°		●
CCFT 060204FR-G	6,4	6,350	2,38	3,0	0,4	20°		●
CCFT 09T304FL-G	9,7	9,525	3,96	4,5	0,4	25°		●
CCFT 09T304FR-G	9,7	9,525	3,96	4,5	0,4	25°		●
CCFT 09T308FL-G	9,7	9,525	3,96	4,5	0,8	25°		●
CCFT 09T308FR-G	9,7	9,525	3,96	4,5	0,8	25°		●
CCFT 060202FL-K	6,4	6,350	2,38	3,0	0,2	30°		●
CCFT 060202FR-K	6,4	6,350	2,38	3,0	0,2	30°		●
CCFT 060204FL-K	6,4	6,350	2,38	3,0	0,4	30°		●
CCFT 09T304FL-K	9,7	9,525	3,96	4,5	0,4	30°		●
CCFT 09T304FR-K	9,7	9,525	3,96	4,5	0,4	30°		●
CCFT 09T308FL-K	9,7	9,525	3,96	4,5	0,8	30°		●
CCFT 09T308FR-K	9,7	9,525	3,96	4,5	0,8	30°		●

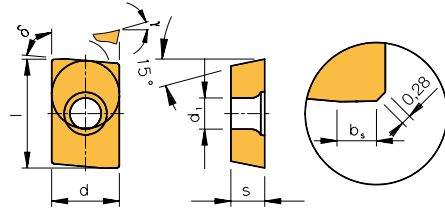
- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	

5



# Сменные режущие пластины - HSS



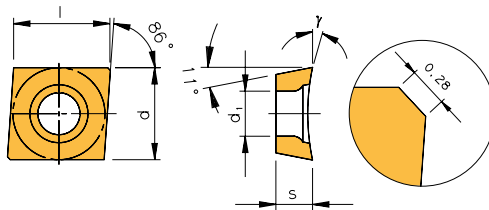
## LDFT..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>s</sub>	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
LDFT 1503PDFR-86	15,0	9,52	3,18	4,5	0,2x45°	14°	●	●
LDFT 1503PDFR-88	15,0	9,52	3,18	4,5	0,2x45°	15°	●	●
LDFT 15T3PDFR	15,0	9,52	3,97	4,5	0,2x45°	15°	●	●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
HSS-TiN	●	●			○	
HSS-TiAlN	●	●			○	



## MPFT..



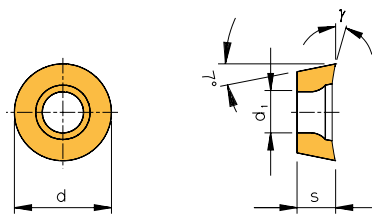
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>s</sub>	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
MPFT 0402PPFR	4,7	4,76	2,38	2,4	0,2x45°	18°30'	●	●
MPFT 0602PPFR	6,3	6,35	2,38	3,0	0,2x45°	18°30'	●	●
MPFT 080308FR	8,0	7,94	3,18	3,4	0,2x45°	18°30'	●	●
MPFT 0803PPFR	8,0	7,94	3,18	3,4	0,2x45°	18°30'	●	●
MPFT 1104PPFR	11,15	11,11	4,76	4,5	0,2x45°	18°30'	●	●

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
HSS-TiN	●	●			○	
HSS-TiAlN	●	●			○	

5

# Сменные режущие пластины - HSS



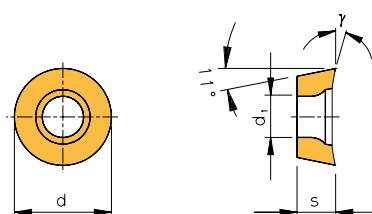
## RCFT..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	
RCFT 0602MOFN	-	6	2,38	3,0	-	25°	●	
RCFT 0803MOFN	-	8	3,18	3,6	-	25°	●	
RCFT 10T3MOFN	-	10	3,97	4,5	-	25°	●	
RCFT 1204MOFN	-	12	4,76	5,5	-	25°	●	
RCFT 1606MOFN	-	16	6,35	5,5	-	25°	●	
RCFT 2006MOFN	-	20	6,35	6,5	-	25°	●	

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	●
M	●
K	
N	
S	○
H	



## RPFT..



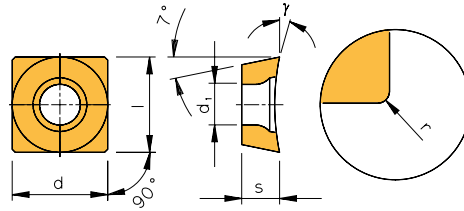
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
RPFT 0602MOFN	-	6,0	2,38	3,0	-	20°	●	●
RPFT 0803MOFN-40	-	8,0	3,18	3,6	-	20°	●	●
RPFT 10T3MOFN	-	10,0	3,97	4,5	-	20°	●	
RPFT 120400FN-20	-	12,7	4,76	5,5	-	20°	●	
RPFT 1204MOFN-30	-	12,0	4,76	5,5	-	24°	●	

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	●	●
M	●	●
K		
N		
S	○	○
H		

5

# Сменные режущие пластины - HSS



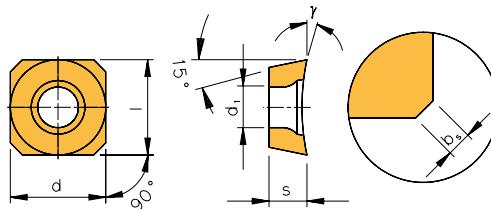
## SCFT..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	r	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
SCFT 090404FN	9,525	9,525	4,00	4,5	0,4	25°	●	●
SCFT 090408FN	9,525	9,525	4,00	4,5	0,8	25°	●	●
SCFT 120504FN	12,83	12,83	5,56	5,5	0,4	24°	●	●
SCFT 120508FN	12,83	12,83	5,56	5,5	0,8	24°	●	●
SCFT 120512FN	12,83	12,83	5,56	5,5	1,2	24°	●	●
SCFT 090408FN-K	9,525	9,525	4,00	4,5	0,8	30°	●	
SCFT 120504FN-K	12,83	12,83	5,56	5,5	0,4	30°	●	
SCFT 120512FN-K	12,83	12,83	5,56	5,5	1,2	30°	●	
SCFT 1205ACFN	12,83	12,83	5,56	5,5	0,2x45°	24°	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
HSS-TiN	●	●			○	
HSS-TiAlN	●	●			○	



## SDFT..



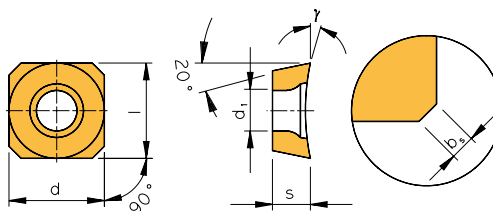
Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
SDFT 09T3AEFN	9,52	9,52	3,97	4,5	1,2x45° R0,8	17°	●	●
SDFT 1204AEFN	12,70	12,70	4,76	5,5	1,5x45° R0,8	17°	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

	P	M	K	N	S	H
HSS-TiN	●	●			○	
HSS-TiAlN	●	●			○	

# Сменные режущие пластины - HSS

## SEFT..

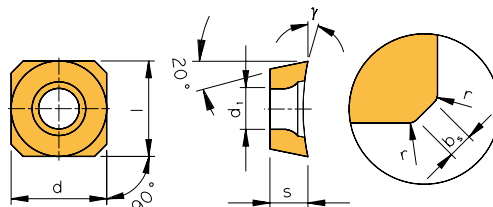


Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiAlN	HSS-TiAlN
SEFT 1204AFFN	12,70	12,70	4,76	5,5	1,5x45° R0,8	12°	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	●	●
M	●	●
K		
N		
S	○	○
H		

## SEFX..



Артикул	l	d	s	d <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	γ	Сплавы с покрытием	
							HSS-TiN	HSS-TiAlN
SEFX 12T3AFN	13,27	13,27	3,97	3,4	1,5x45°	15°	●	●

- Основная область применения
- Вторичная область применения

P	●	●
M	●	●
K		
N		
S	○	○
H		

5

# РЕЗЬБОФРЕЗЕРОВАНИЕ



# 6

## Резьбофрезерование

- Предварительный выбор пластин 216
- Резьбофрезерование – обзор 217
- Корпусы 218 – 220
- Сменные пластины 222 – 231

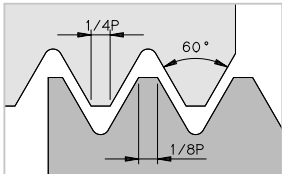
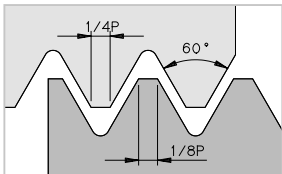
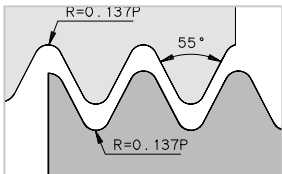
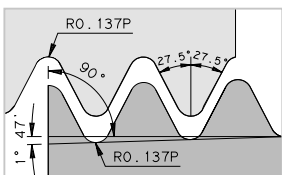
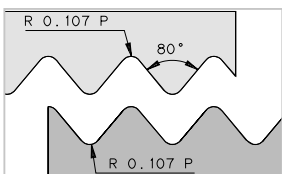
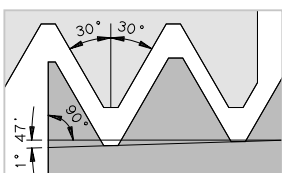
# 6

## Предварительный выбор пластин

Обозначение	Краткое наименование. Пример	Наименование	Стандарт DIN	Доступные сменные пластины
<b>M</b>	M 30	Метрическая резьба ISO нормальная резьба	DIN 13 T1	Метрическая резьба по стандарту ISO
	M 20 x 1	Крупный шаг резьбы	DIN 13 T2-11	
	DIN 6630 - M 64 x 4	Ниппельная резьба, наружная	DIN 6630	
	DIN 158 - M 30 x 2 keg	Резьба метрическая наружная конусная	DIN 158	По требованию
<b>G</b>	G 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Цилиндрическая трубная резьба, негерметизирующая, внутренняя резьба	DIN ISO 228 T1	Трубная резьба Уитворта BSW, BSP
	G 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> A	Наружная коническая резьба	DIN ISO 228 T1	
<b>Rp</b>	DIN 2999 - Rp 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Цилиндрическая трубная резьба, герметизирующая	DIN 2999 T1	Трубная резьба Уитворта BSW, BSP
	DIN 3858 - Rp 1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>		DIN 3858	
<b>R</b>	DIN 2999 - R 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	Конусная трубная резьба, герметизирующая, наружная коническая	DIN 2999 T1	Конусная трубная резьба BSPT
	DIN 3858 - R 1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> - 1		DIN 3858	
<b>Tr</b>	Tr 40 x 7	Метрическая трапецеидальная, нормальная	DIN 103 T1-8	По требованию
<b>W</b>	DIN 477 - W 21,8 x 1 <sup>1</sup> / <sub>14</sub>	Цилиндрическая резьба Уитворта	DIN 477 T1	Трубная резьба Уитворта BSW, BSP
	DIN 477 - W 28,8 x 1 <sup>1</sup> / <sub>14</sub> keg	Конусная резьба Уитворта		По требованию
<b>Pg</b>	DIN 40430 - Pg 21	Резьба PG	DIN 40430	Резьба PG DIN 40430
<b>UN</b>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> - 20 UNC - 2A	Американская стандартная дюймовая винтовая резьба UN, нормальная резьба с крупным шагом		Американский стандарт резьбы UN
	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> - 28 UNF - 3A	Американская стандартная дюймовая винтовая резьба UN, нормальная резьба с крупным шагом		
<b>UNJ</b>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> - 28 UNJ - 3A	Авиационная резьба		Авиационная резьба UNJ
<b>NPT</b>	3 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> - 18 NPT	Конусная трубная резьба		Конусная трубная резьба NPT
<b>NPTF</b>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> - 27 NPTF - 1	Конусная мелкая трубная резьба		Конусная трубная резьба NPTF
<b>ACME</b>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> - 4 ACME - 2G	Американская стандартная резьба Трапецеидальная резьба ACME		По требованию

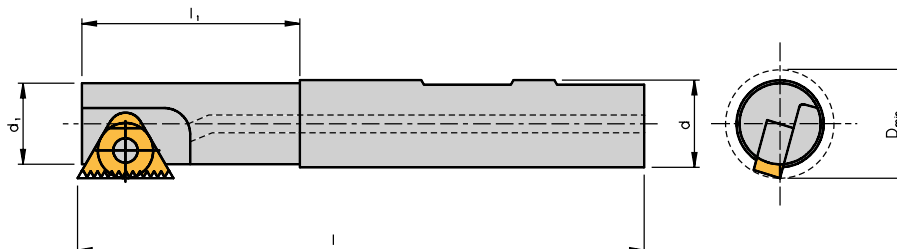
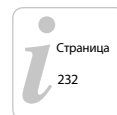
**ПРИМЕЧАНИЕ:** В таблице приведены наиболее распространенные типы резьбы. Другие типы резьбы доступны по запросу.

# Резьбофрезерование – обзор


	Сменные пластины Страницы	Корпусы Страницы
<b>Метрическая резьба</b> <b>ISO</b> 	224 – 225	218 – 219
<b>Американская резьба</b> <b>UN</b> 	226 – 227	218 – 219
<b>Трубная резьба Уитворта</b> <b>BSW, BSP</b> 	228	218 – 219
<b>Конусная трубная резьба</b> <b>BSPT</b> 	229	218 – 220
<b>Резьба PG</b> <b>DIN 40430</b> 	230	218 – 219
<b>Конусная трубная резьба</b> <b>NPT</b> 	231	218 – 220



## Резьбовая фреза для отверстий малого диаметра до 9,5 мм




### Корпус

	Артикул	l	l <sub>1</sub>	d	d <sub>1</sub>	D <sub>мин</sub>
10,4	<b>ТММС 12-6,0</b>	69	12	12	6,8	9
10,4	<b>ТММС 20-6,0</b>	84	17	20	6,8	9

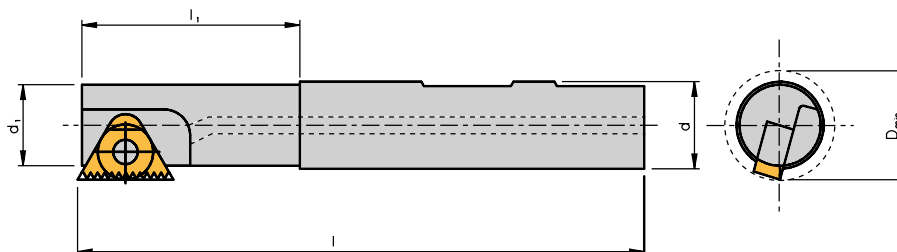
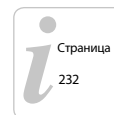
**ВНИМАНИЕ:** При фрезеровании внутренних резьб необходимо выполнять требования по минимальному диаметру отверстия. Стр. 232

### Запасные части


	Винт	Ключ
10,4	SN7T	KS 5151



## Стандартная резьбовая фреза



## Корпус

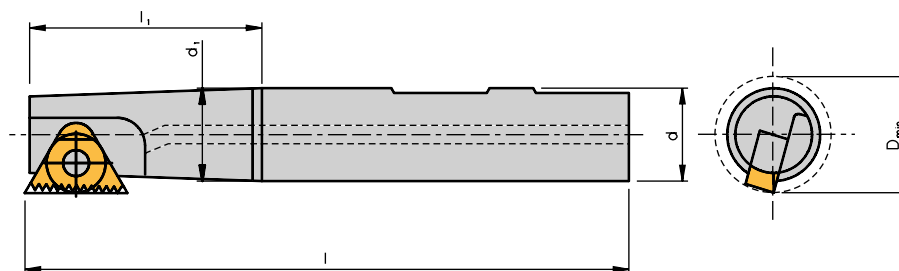
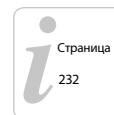
	Артикул	l	l <sub>1</sub>	d	d <sub>1</sub>	D <sub>мин</sub>
11	<b>TMC 12-2</b>	70	12	12	8,9	11,5
11	<b>TMC 20-2</b>	85	20	20	8,9	11,5
16	<b>TMC 16-3</b>	90	22	16	13,6	17,0
16	<b>TMC 20-3</b>	95	43	20	16,6	20,0
27	<b>TMC 25-5</b>	110	52	25	24,0	30,0
27	<b>TMC 32-5</b>	120	58	32	31,0	37,0

ВНИМАНИЕ: При фрезеровании внутренних резьб необходимо выполнять требования по минимальному диаметру отверстия. Стр. 232


## Запасные части

	Винт	Ключ
11	SN2T	KS 1751
16	SN3T	KS 2510
27	SN5TM	KS 2525

## Резьбовая фреза для конусной резьбы




### Корпус

	Артикул	l	l <sub>1</sub>	d	d <sub>1</sub>	D <sub>мин</sub>
16	<b>TMNC 16-3L</b>	80	22	16	12,5	15,5
16	<b>TMNC 16-3R</b>	80	22	16	12,5	15,5
16	<b>TMNC 20-3R</b>	85	23	20	15,0	19,0

**ВНИМАНИЕ:** При фрезеровании внутренних резьб необходимо выполнять требования по минимальному диаметру отверстия. Стр. 232  
Левосторонние сменные пластины имеют маркировку "L" и требуют применения левосторонней резьбовой фрезы.

### Запасные части

	Винт	Ключ
16	SN3T	KS 2510

**ARNO HIGHLIGHT**

**Резьбовые фрезы из твердого сплава**  
предназначены для обработки стали,  
алюминия и цветных металлов



**ARNO® Монолитные твердосплавные резьбофрезы**

Фрезы из мелкозернистого твердого сплава с покрытием TiAlN, некоторые из которых имеют каналы для СОЖ и кромки для обработки фасок.

## Сплавы

### Твёрдый сплав с покрытием

#### AL100

Пластины из твердого сплава с покрытием TiAlN для обработки стали, нержавеющей и литой стали, специальных материалов, в том числе Hastelloy, Waspaloy и Inconel. Могут также использоваться для обработки труднообрабатываемых материалов.

#### AM15C

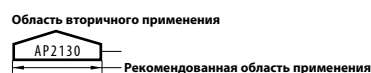
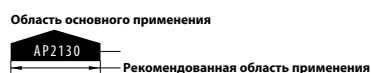
Пластины с субмикронным покрытием TiN, обладающие высокой ударной вязкостью. Для обработки стали, нержавеющей стали, никелевых сплавов, алюминия и чугуна. Особенно подходят для обработки специальных и кислотоустойчивых материалов.

### Твёрдый сплав без покрытия

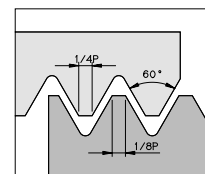
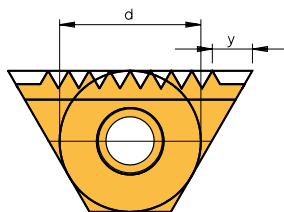
#### AK20

Обработка цветных металлов и серого чугуна при нормальных скоростях резания. Также пригодны для обработки жаропрочных материалов. Высокая устойчивость острых кромок.

ISO	Пластины из твердого сплава с покрытием	Пластины из твердого сплава без покрытия	Материал режущего инструмента	Область применения
<b>P</b> Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AL100 AM15C		
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>M</b> Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AL100 AM15C		
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>K</b> Серый чугун, закаленный чугун, чугун с мелкой стружкой, закаленные стали, неметаллы, пластики, дерево	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AL100 AM15C AK20		
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>N</b> Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AM7C AM15C AK20		
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>S</b> Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AL100 AK20		
	30			
	40			
	50			
	50			
<b>H</b> Закаленные стали и чугун	10		Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20	AL100 AM15C		
	30			
	40			
	50			
	50			



## Наружная резьба



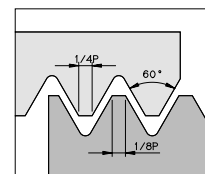
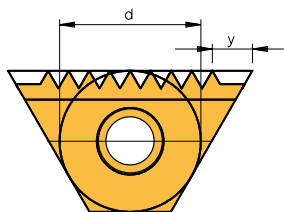
Шаг [мм]	Артикул	d	y	z	Сплав с покрытием		Сплав без покрытия	
					AM15C	AL100	AK20	Корпус
11	11E-ISO0,50TMF	6,35	0,8	20			●	TMC...-2
11	11E-ISO0,75TM	6,35	0,6	14		●		TMC...-2
11	11E-ISO1,00TM	6,35	1,0	10		●		TMC...-2
11	11E-ISO1,25TM	6,35	1,1	8	●	●		TMC...-2
11	11E-ISO1,50TM	6,35	1,0	6	●		●	TMC...-2
16	16E-ISO0,75TM	9,52	1,1	20	●		●	TMC...-3
16	16E-ISO1,00TM	9,52	1,3	14			●	TMC...-3
16	16E-ISO1,25TM	9,52	1,4	12	●		●	TMC...-3
16	16E-ISO1,50TM	9,52	1,5	10	●	●	●	TMC...-3
16	16E-ISO1,75TM	9,52	2,1	8		●	●	TMC...-3
16	16E-ISO2,00TM	9,52	2,3	7		●	●	TMC...-3
27	27E-ISO1,00TM	15,87	1,3	26			●	TMC...-5
27	27E-ISO1,25TM	15,87	1,4	20			●	TMC...-5
27	27E-ISO1,50TM	15,87	1,8	17			●	TMC...-5
27	27E-ISO1,75TM	15,87	2,4	14	●		●	TMC...-5
27	27E-ISO2,00TM	15,87	2,8	12	●		●	TMC...-5
27	27E-ISO2,50TM	15,87	2,5	10	●	●	●	TMC...-5
27	27E-ISO3,00TM	15,87	3,3	8	●		●	TMC...-5
27	27E-ISO3,50TM	15,87	3,3	7	●		●	TMC...-5
27	27E-ISO4,00TM	15,87	3,8	6	●		●	TMC...-5
27	27E-ISO4,50TM	15,87	4,7	5			●	TMC...-5

Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними.

P	○	●	
M	●	●	
K		○	●
N			●
S		○	
H			

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

Внутренняя резьба



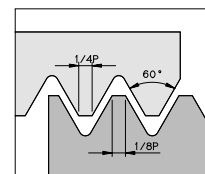
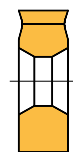
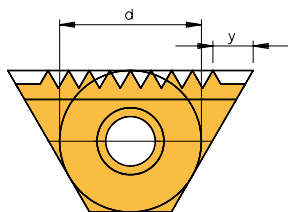
Шаг [мм]	Артикул	d	y	z	Сплав с покрытием		Сплав без покрытия		
					AM15C	AL100	AK20	Корпус	
10,4	0,50	<b>10,4I-ISO0,50TM</b>	6,00	0,4	20		●		<b>TMMC...-6,0</b>
10,4	0,75	<b>10,4I-ISO0,75TM</b>	6,00	0,7	13		●		<b>TMMC...-6,0</b>
10,4	1,00	<b>10,4I-ISO1,00TM</b>	6,00	1,2	9		●		<b>TMMC...-6,0</b>
11	0,50	<b>11I-ISO0,50TM</b>	6,35	0,8	20		●	●	<b>TMC...-2</b>
11	0,75	<b>11I-ISO0,75TM</b>	6,35	0,6	14		●	●	<b>TMC...-2</b>
11	1,00	<b>11I-ISO1,00TM</b>	6,35	1,0	10		●	●	<b>TMC...-2</b>
11	1,25	<b>11I-ISO1,25TM</b>	6,35	1,1	7		●	●	<b>TMC...-2</b>
11	1,50	<b>11I-ISO1,50TM</b>	6,35	1,0	7		●	●	<b>TMC...-2</b>
16	0,50	<b>16I-ISO0,50TM</b>	9,52	1,0	30	●		●	<b>TMC...-3</b>
16	0,75	<b>16I-ISO0,75TM</b>	9,52	1,1	20	●		●	<b>TMC...-3</b>
16	1,00	<b>16I-ISO1,00TM</b>	9,52	1,8	15			●	<b>TMC...-3</b>
16	1,25	<b>16I-ISO1,25TM</b>	9,52	1,4	12	●		●	<b>TMC...-3</b>
16	1,50	<b>16I-ISO1,50TM</b>	9,52	1,5	10	●	●	●	<b>TMC...-3</b>
16	1,75	<b>16I-ISO1,75TM</b>	9,52	2,1	8	●	●	●	<b>TMC...-3</b>
16	2,00	<b>16I-ISO2,00TM</b>	9,52	2,3	7		●	●	<b>TMC...-3</b>
27	1,00	<b>27I-ISO1,00TM</b>	15,87	1,3	26			●	<b>TMC...-5</b>
27	1,25	<b>27I-ISO1,25TM</b>	15,87	1,4	20			●	<b>TMC...-5</b>
27	1,50	<b>27I-ISO1,50TM</b>	15,87	1,8	17	●		●	<b>TMC...-5</b>
27	1,75	<b>27I-ISO1,75TM</b>	15,87	2,4	14	●		●	<b>TMC...-5</b>
27	2,00	<b>27I-ISO2,00TM</b>	15,87	2,8	12			●	<b>TMC...-5</b>
27	2,50	<b>27I-ISO2,50TM</b>	15,87	2,5	10	●			<b>TMC...-5</b>
27	3,00	<b>27I-ISO3,00TM</b>	15,87	3,3	8		●	●	<b>TMC...-5</b>
27	3,50	<b>27I-ISO3,50TM</b>	15,87	3,3	7	●		●	<b>TMC...-5</b>
27	4,00	<b>27I-ISO4,00TM</b>	15,87	3,8	6			●	<b>TMC...-5</b>
27	4,50	<b>27I-ISO4,50TM</b>	15,87	4,7	5			●	<b>TMC...-5</b>

Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними, за исключением пластин с l=10,4 мм, которые являются односторонними.

P	○	●	
M	●	●	
K		○	●
N			●
S		○	
H			

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

Наружная резьба



Шаг [об/дюйм]	Артикул	d	y	z	Сплав с покрытием		Сплав без покрытия	
					AMT5C	AK20	Корпус	
16	28	<b>16E-UN28TM</b>	9,52	1,1	16		●	TMC..-3
16	24	<b>16E-UN24TM</b>	9,52	1,4	14		●	TMC..-3
16	20	<b>16E-UN20TM</b>	9,52	1,9	11	●	●	TMC..-3
16	18	<b>16E-UN18TM</b>	9,52	1,9	10	●	●	TMC..-3
16	16	<b>16E-UN16TM</b>	9,52	1,9	9	●	●	TMC..-3
16	14	<b>16E-UN14TM</b>	9,52	1,9	8	●	●	TMC..-3
16	13	<b>16E-UN13TM</b>	9,52	1,9	7		●	TMC..-3
16	12	<b>16E-UN12TM</b>	9,52	1,9	7	●	●	TMC..-3
27	24	<b>27E-UN24TM</b>	15,87	1,6	24		●	TMC..-5
27	20	<b>27E-UN20TM</b>	15,87	1,9	20		●	TMC..-5
27	18	<b>27E-UN18TM</b>	15,87	1,8	18		●	TMC..-5
27	16	<b>27E-UN16TM</b>	15,87	1,8	16	●	●	TMC..-5
27	14	<b>27E-UN14TM</b>	15,87	2,0	14		●	TMC..-5
27	13	<b>27E-UN13TM</b>	15,87	2,1	13		●	TMC..-5
27	12	<b>27E-UN12TM</b>	15,87	2,1	12	●	●	TMC..-5
27	11	<b>27E-UN11TM</b>	15,87	2,3	11		●	TMC..-5
27	10	<b>27E-UN10TM</b>	15,87	2,3	9	●	●	TMC..-5
27	9	<b>27E-UN9TM</b>	15,87	3,9	8		●	TMC..-5
27	8	<b>27E-UN8TM</b>	15,87	4,2	7	●	●	TMC..-5
27	7	<b>27E-UN7TM</b>	15,87	2,9	6		●	TMC..-5
27	6	<b>27E-UN6TM</b>	15,87	3,2	5		●	TMC..-5

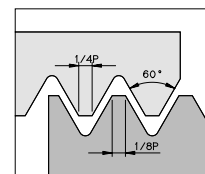
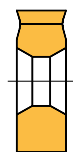
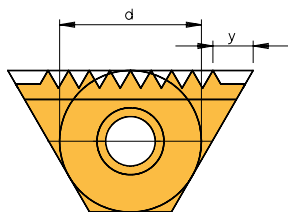
Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними.


P	○	
M	●	
K		●
N		●
S		
H		

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения



Внутренняя резьба



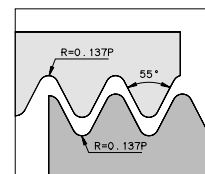
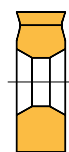
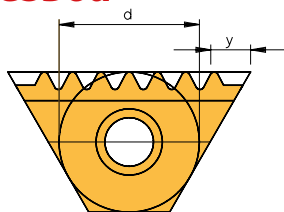
	Шаг [об/дюйм]	Артикул	d	y	z	Сплав с покрытием		Корпус
						AMT5C	AK20	
11	28	11I-UN28TM	6,35	1,0	11		●	TMC..-2
11	24	11I-UN24TM	6,35	1,3	9		●	TMC..-2
11	20	11I-UN20TM	6,35	1,7	8		●	TMC..-2
11	16	11I-UN16TM	6,35	1,9	6		●	TMC..-2
16	32	16I-UN32TM	9,52	0,7	19		●	TMC..-3
16	28	16I-UN28TM	9,52	1,4	16		●	TMC..-3
16	24	16I-UN24TM	9,52	1,4	14	●	●	TMC..-3
16	20	16I-UN20TM	9,52	1,9	11	●	●	TMC..-3
16	18	16I-UN18TM	9,52	1,9	10		●	TMC..-3
16	16	16I-UN16TM	9,52	1,9	9	●	●	TMC..-3
16	14	16I-UN14TM	9,52	1,9	8		●	TMC..-3
16	13	16I-UN13TM	9,52	1,9	7		●	TMC..-3
16	12	16I-UN12TM	9,52	1,9	7	●	●	TMC..-3
27	24	27I-UN24TM	15,87	1,6	24		●	TMC..-5
27	20	27I-UN20TM	15,87	1,9	20		●	TMC..-5
27	18	27I-UN18TM	15,87	1,8	18		●	TMC..-5
27	16	27I-UN16TM	15,87	1,8	16		●	TMC..-5
27	14	27I-UN14TM	15,87	2,0	14		●	TMC..-5
27	13	27I-UN13TM	15,87	2,1	13		●	TMC..-5
27	12	27I-UN12TM	15,87	2,1	12		●	TMC..-5
27	11	27I-UN11TM	15,87	2,3	11	●	●	TMC..-5
27	10	27I-UN10TM	15,87	3,6	10	●	●	TMC..-5
27	9	27I-UN9TM	15,87	3,9	8		●	TMC..-5
27	8	27I-UN8TM	15,87	4,2	7	●	●	TMC..-5
27	7	27I-UN7TM	15,87	4,8	7		●	TMC..-5
27	6	27I-UN6TM	15,87	4,8	6		●	TMC..-5

Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними.

P	○
M	●
K	
N	
S	
H	

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

## Внутренняя и внешняя резьба



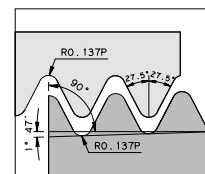
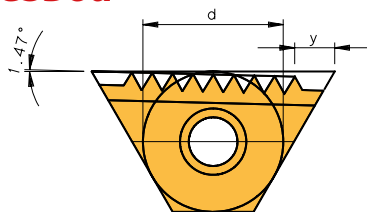
Шаг [об/дюйм]	Артикул	d	y	z	Сплав с покрытием		Сплав без покрытием		
					AM15C	AL100	AK20	Корпус	
11	14	<b>11EI-W14TM</b>	6,35	1,9	5		●		TMC...-2
16	24	<b>16EI-W24TM</b>	9,52	1,4	14			●	TMC...-3
16	20	<b>16EI-W20TM</b>	9,52	1,9	11			●	TMC...-3
16	19	<b>16EI-W19TM</b>	9,52	1,6	11	●		●	TMC...-3
16	18	<b>16EI-W18TM</b>	9,52	1,9	10			●	TMC...-3
16	16	<b>16EI-W16TM</b>	9,52	1,9	9			●	TMC...-3
16	14	<b>16EI-W14TM</b>	9,52	1,9	8			●	TMC...-3
16	12	<b>16EI-W12TM</b>	9,52	1,9	7	●		●	TMC...-3
16	11	<b>16EI-W11TM</b>	9,52	2,5	6		●	●	TMC...-3
27	16	<b>27EI-W16TM</b>	15,87	1,8	16			●	TMC...-5
27	14	<b>27EI-W14TM</b>	15,87	2,0	14	●		●	TMC...-5
27	12	<b>27EI-W12TM</b>	15,87	3,2	11	●		●	TMC...-5
27	11	<b>27EI-W11TM</b>	15,87	3,4	10			●	TMC...-5
27	10	<b>27EI-W10TM</b>	15,87	2,3	10			●	TMC...-5
27	9	<b>27EI-W9TM</b>	15,87	3,9	8			●	TMC...-5
27	8	<b>27EI-W8TM</b>	15,87	4,2	7			●	TMC...-5
27	7	<b>27EI-W7TM</b>	15,87	4,7	6			●	TMC...-5

Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними.

	P	M	K	N	S	H
●	○	●				
●	●	●				
○		○	●			
○			●			
○				○		
○					○	

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

## Внутренняя и внешняя резьба



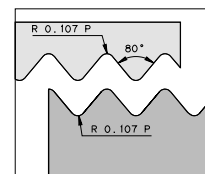
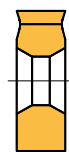
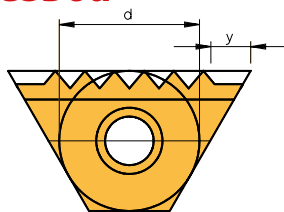
Шаг [об/дюйм]	Артикул	d	y	z	Номинальный Ø резьбы	Сплав с покрытием		Сплав без покрытия	
						AM15C	AK20	Корпус	
16	14 <b>16EI-BSPT14TM</b>	9,52	1,9	8	1/2", 3/4"	●	●	<b>TMNC 16-3 R/L</b>	
16	11 <b>16EI-BSPT11TM</b>	9,52	2,5	6	1", 1 1/4"	●	●	<b>TMNC 20-3 R/L</b>	

Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними.

P	○	
M	●	
K		●
N		●
S		
H		

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

## Внутренняя и внешняя резьба



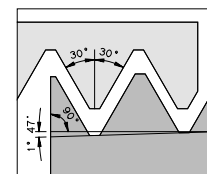
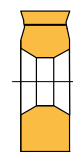
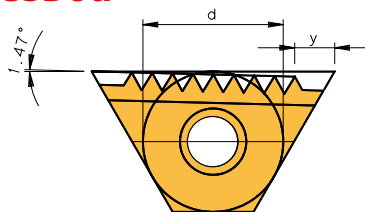
Шаг [об/дюйм]	Артикул	d	y	z	Сплав с покрытием		Сплав без покрытия	Корпус
					AM15C	AK20	AK20	
16	20 <b>16EI-PG20TM</b>	9,52	1,65	11	●	●	●	TMC...-3
16	18 <b>16EI-PG18TM</b>	9,52	1,65	10	●	●	●	TMC...-3
16	16 <b>16EI-PG16TM</b>	9,52	1,64	9	●	●	●	TMC...-3

Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними.

P	○
M	●
K	
N	
S	
H	

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

## Внутренняя и внешняя резьба



Шаг [об/дюйм]	Артикул	d	y	z	Номинальный Ø резьбы	Сплав с покрытием		Сплав без покрытия	
						AM15C	AK20	Корпус	
16	14,0 <b>16EI-NPT14TM</b>	9,52	1,0	8	1/2"	●	●	<b>TMNC 16-3 R/L</b>	
16	11,5 <b>16EI-NPT11,5TM</b>	9,52	2,3	6	1", 1 1/4"	●	●	<b>TMNC 16-3 R/L</b>	

Примечание: Сменные пластины являются двухсторонними.

P	○
M	●
K	●
N	●
S	
H	

● Основная область применения  
○ Вторичная область применения

## Минимальный диаметр отверстия

Минимальные диаметры отверстий для резьбофрезерования (применение резьбовых фрез в пределах этого диапазона обеспечивает точность профиля резьбы)

Артикул	D <sub>мин</sub> [мм]	Шаг [мм] [об/дюйм]	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	6,00	
			48	44	36		32	24	20	16	12	10	8	7	6			
			Минимальный диаметр [мм]															
TMMS...-6,0	9,0		9,5			10,0		10,7	11,4	12,0								
TMC...-2	11,5		12,0			12,5		13,2	13,9	14,5								
TMNC 16-3	15,5		16,0			16,5		17,2	17,9	18,5	19,5							
TMC 16-3	17,0		17,6			18,2		19,0	19,6	20,0	21,0							
TMNC 20-3	19,0		19,7			20,4		21,0	21,6	22,0	23,0							
TMC 20-3	20,0		20,7			21,4		22,0	22,6	23,0	24,0							
TM... 25-5	30,0		30,7			31,4		32,0	32,8	33,5	34,6	36,6	39,0	42,0	45,0	48,0		
TM... 32-5	37,0		38,0			38,6		39,5	40,4	41,0	42,0	44,0	46,5	49,0	52,0	55,5		

### Пример:

Фрезерование внутренней метрической резьбы ISO при помощи сменной пластины 16I-ISO1, 25TM, диаметр отверстия = 21,5 мм. Имеются две резьбовых фрезы:

TMC 16-3 D<sub>мин</sub> = 17 mm Согласно таблице выше, минимальный диаметр отверстия 19,6 мм, можно использовать эту резьбовую фрезу.

TMC 20-3 D<sub>мин</sub> = 20 mm Согласно таблице выше, минимальный диаметр отверстия 22,6 мм, эту резьбовую фрезу использовать нельзя (диаметр слишком велик).

## Класс точности ARNO

Обозначение стандарта	Стандарт	Допуск
ISO	R262 (DIN 13)	6g / 6H
UN	ANSI B 1.1.74	2A / 2B
UNJ	MIL - S - 8879A	3A / 3B
BSW, BSP	B.S. 84: 1956, DIN 259, ISO 228/A: 1982	Medium Class A
BSPT	B.S. 21: 1985	Standard BSPT
NPT	USAS B2.1: 1968	Standard NPT
NPTF	ANSI B 1.20.3 - 1976	Standard
PG	DIN 40430	Standard
TR	DIN 103	7e / 7H
ACME	ANSI B1/5: 1988	3G

# ФРЕЗЕРОВАНИЕ КАНАВОК



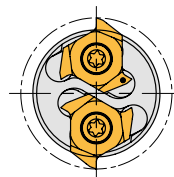
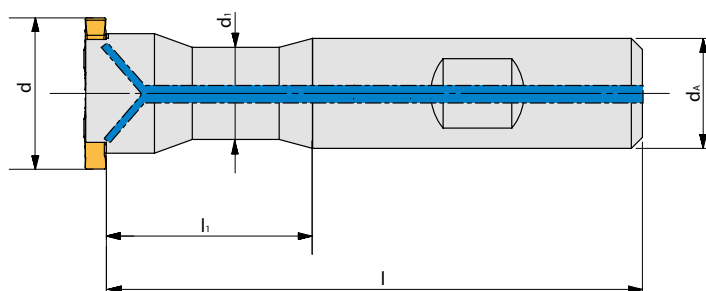
# 7

## Фрезерование канавок

- Корпусы фрез 216
  - Концевые фрезы с интегрированными каналами СОЖ 217
  - Фрезерная головка 218 – 220
- Сменные пластины 222 – 231

# 7

95ZSM... T17



Концевые фрезы с интегрированными каналами СОЖ

Показано правостороннее исполнение

Артикул	d	d <sub>A</sub>	d <sub>i</sub>	l	l <sub>1</sub>	z	Сменная пластина
95ZSM.016R.T17	16	12	9,5	75	30	1	TNMU 17....FL...
95ZSM.016R.T17/3	16	12	9,5	75	30	1	TNMU 17....FL...
95ZSM.022R.T17	22	16	13,4	78	30	2	TNMU 17....FL...
95ZSM.022R.T17/3	22	16	13,4	78	30	2	TNMU 17....FL...
95ZSM.025R.T17	25	20	15,0	80	30	3	TNMU 17....FL...
95ZSM.025R.T17/3	25	20	15,0	80	30	3	TNMU 17....FL...

Примечание: на корпусах 95ZS.../4 применяются пластины TNMU 3140FL, TNMU 3140FL-R20, TNMU 3145FL и TNMU 3150FL

\* без внутренней подачи СОЖ  
z = Количество пластин

Ширина реза до 4 мм  
Ширина реза до 2 мм  
Зависит от пластины, выбранной на страницах 238-239

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
95ZSM....T17	AS0007	T5108
95ZSM....T17/3	AS0007	T5108

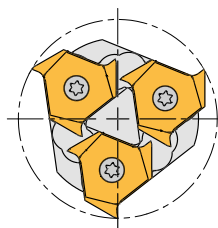
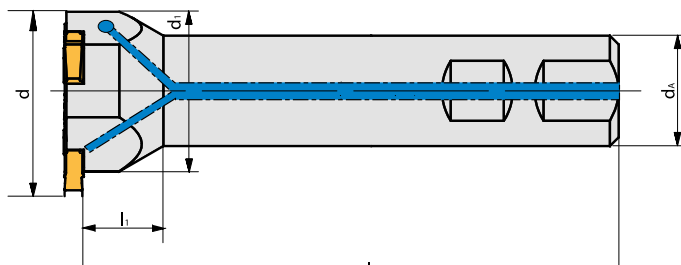
Внимание: Правостороннее исполнение корпуса → Левостороннее исполнение пластины



7



95ZS... T31



Концевые фрезы с интегрированными каналами СОЖ

Показано правостороннее исполнение

Артикул	d	d <sub>A</sub>	d <sub>i</sub>	l	l <sub>1</sub>	z	Сменная пластина
95ZS.045R.T31	45	25	36,5	121	18	3	TNMU 31....FL...
95ZS.045R.T31/4	45	25	36,5	121	18	3	TNMU 31....FL...

Примечание: на корпусах 95ZS.../4 применяются пластины TNMU 3140FL, TNMU 3140FL-R20, TNMU 3145FL и TNMU 3150FL

\* без внутренней подачи СОЖ  
z = Количество пластин

Ширина реза до 5 мм  
Ширина реза до 3,5 мм  
Зависит от пластины, выбранной на страницах 240-241

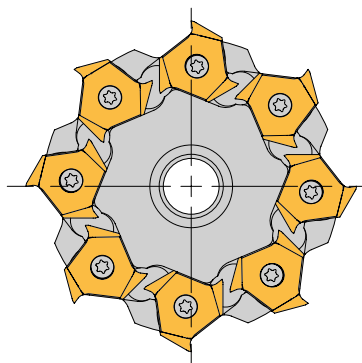
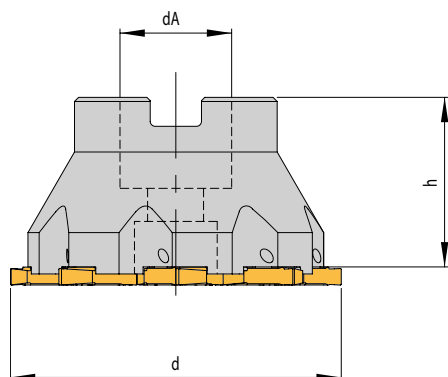
Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
95ZS....T31	AS0002	T5115
95ZS....T31/4	AS0002	T5115

Внимание: Правостороннее исполнение корпуса → Левостороннее исполнение пластины



95ZA... T31



Показано правостороннее исполнение

Фрезерная головка с интегрированными каналами подвода СОЖ

Артикул	d	d <sub>A</sub>	h	z	Сменная пластина
95ZA.063R.T31	63	22	36	5	TNMU 31....FL...
95ZA.063R.T31/4	63	22	36	5	TNMU 31....FL...
95ZA.080R.T31	80	27	41	8	TNMU 31....FL...
95ZA.080R.T31/4	80	27	41	8	TNMU 31....FL...
95ZA.100R.T31	100	32	46	10	TNMU 31....FL...
95ZA.100R.T31/4	100	32	46	10	TNMU 31....FL...
95ZA.125R.T31	125	40	56	14	TNMU 31....FL...
95ZA.125R.T31/4	125	40	56	14	TNMU 31....FL...

Примечание: на корпусах 95ZS.../4 применяются пластины TNMU 3140FL, TNMU 3140FL-R20, TNMU 3145FL und TNMU 3150FL

\* без внутренней подачи СОЖ  
z = Количество пластин

Ширина реза до 5 мм  
Ширина реза до 3,5 мм  
Зависит от пластины, выбранной  
на страницах 240-241

Запасные части

Артикул	Зажимной винт	Отвертка
95ZA....T31	AS0002	T5115
95ZA....T31/4	AS0002	T5115

Внимание: Правостороннее исполнение корпуса → Левостороннее исполнение пластины



7

## Концевые фрезы с интегрированными каналами СОЖ

Рекомендуемые режимы резания **95ZSM... T17**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	140–240	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Нержавеющая сталь	100–150	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Серый чугун	90–180	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Цветные металлы	100–550	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Жаропрочные сплавы	30–80	0,03–0,05	0,5–2	–	–	–	–	–	–

## Концевые фрезы с интегрированными каналами СОЖ

Рекомендуемые режимы резания **95ZS... T31**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	140–240	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Нержавеющая сталь	100–150	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Серый чугун	90–180	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Цветные металлы	100–550	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Жаропрочные сплавы	30–80	0,03–0,05	0,5–2	–	–	–	–	–	–

## Фрезерная головка с интегрированными каналами подвода СОЖ

Рекомендуемые режимы резания **95ZA... T31**

Материал	Чистовая обработка			Получистовая обработка			Черновая обработка		
	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]	$v_c$ [м/мин]	$f_z$ [мм]	$a_p$ [мм]
Нелегированная и легированная сталь	140–240	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Нержавеющая сталь	100–150	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Серый чугун	90–180	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Цветные металлы	100–550	0,03–0,10	0,5–2	–	–	–	–	–	–
Жаропрочные сплавы	30–80	0,03–0,05	0,5–2	–	–	–	–	–	–

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

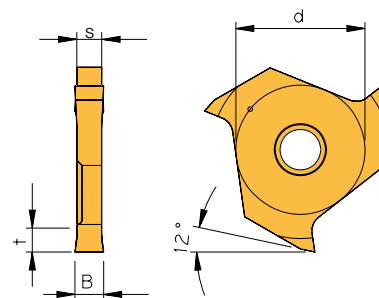
Размеры указаны в мм

info@arno-tools.ru  
www.arno-tools.ru

ARNO®-Werkzeuge | Фрезерование – Фрезерование канавок

### TNMU 17

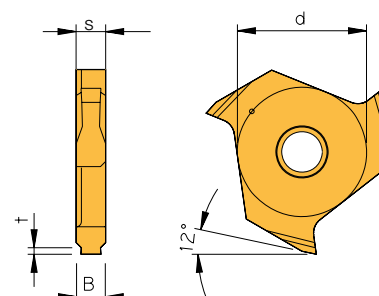
Сменные пластины для обработки канавок под стопорные кольца по DIN 471/472



Артикул	B + 0,05	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
					AM17C	PVD2	AK10	AK20
TNMU 1705F L	0,55	0,7	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1707F L	0,75	1,0	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1708F L	0,85	1,3	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1709F L	0,95	1,3	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1711F L	1,15	1,5	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1713F L	1,35	1,5	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1716F L	1,65	2,0	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1718F L	1,90	2,0	7,5	1,77	●	●	●	●
TNMU 1721F L	2,20	2,0	7,5	2,07	●	●	●	●
TNMU 1726F L	2,70	2,0	7,5	2,57	●	●	●	●
TNMU 1731F L	3,20	2,0	7,5	3,07	●	●	●	●

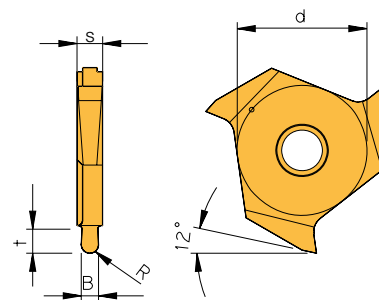
### TNMU 17

Сменные пластины для обработки канавок под стопорные кольца по DIN 471/472  
 Полнопрофильные



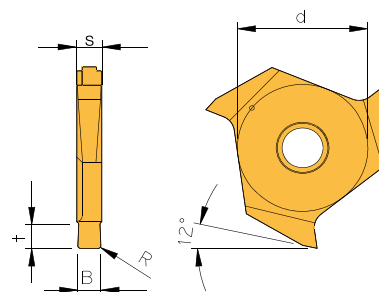
Артикул	B + 0,05	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
					AM17C	PVD2	AK10	AK20
TNMU 1711F L-V020	1,15	0,20	7,5	1,77	●		●	
TNMU 1711F L-V025	1,15	0,25	7,5	1,77	●		●	
TNMU 1711F L-V030	1,15	0,30	7,5	1,77	●		●	
TNMU 1711F L-V035	1,15	0,35	7,5	1,77	●		●	
TNMU 1711F L-V040	1,15	0,40	7,5	1,77	●		●	
TNMU 1713F L-V055	1,35	0,55	7,5	2,07	●		●	
TNMU 1716F L-V070	1,65	0,70	7,5	2,57	●		●	
TNMU 1716F L-V085	1,65	0,85	7,5	2,57	●		●	
TNMU 1716F L-V100	1,65	1,00	7,5	2,57	●		●	
TNMU 1718F L-V100	1,90	1,00	7,5	3,07	●		●	
TNMU 1718F L-V125	1,90	1,25	7,5	3,07	●		●	

**TNMU 17**  
Полнорадиусные сменные пластины



Артикул	B + 0,02	R	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
						AM17C	PVD2	AK10	AK20
TNMU 1710F L-R05	1	0,5	1,0	7,5	1,52	●	●	●	●
TNMU 1720F L-R10	2	1,0	1,5	7,5	2,57	●	●	●	●

**TNMU 17**  
Сменные пластины с прямым профилем  
для обработки канавок под стопорные  
кольца по DIN 471/472



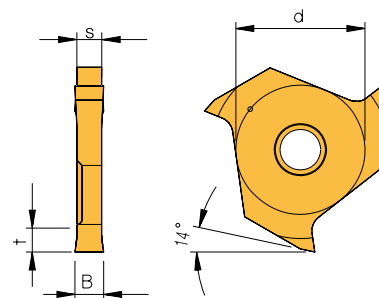
Артикул	B + 0,02	R	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
						AM17C	PVD2	AK10	AK20
TNMU 1715F L	1,5	0,1	1,8	7,5	1,77	●	●	●	●
TNMU 1720F L	2,0	0,1	1,8	7,5	2,07	●	●	●	●
TNMU 1725F L	2,5	0,2	1,8	7,5	2,57	●	●	●	●
TNMU 1730F L	3,0	0,2	1,8	7,5	3,07	●	●	●	●
TNMU 1735F L	3,5	0,2	1,8	7,5	3,57	●	●	●	●
TNMU 1740F L	4,0	0,2	1,8	7,5	4,37	●	●	●	●

Примечание: для пластин с шириной реза не более TNMU 1730 использовать корпус 95Z5M.../3

Возможно изготовление сменных пластин со специальным профилем по запросу.

### TN MU 31

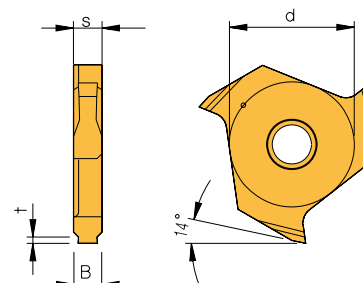
Сменные пластины для обработки канавок под стопорные кольца по DIN 471/472



Артикул	B + 0,05	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
					AM17C	PVD2	AK10	AK20
TN MU 3105F L	0,55	0,7	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3107F L	0,75	1,0	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3108F L	0,85	1,9	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3109F L	0,95	2,0	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3111F L	1,15	2,0	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3113F L	1,35	2,0	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3116F L	1,65	2,0	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3118F L	1,90	3,5	14	1,76	●	●	●	●
TN MU 3121F L	2,20	3,5	14	2,06	●	●	●	●
TN MU 3126F L	2,70	3,5	14	2,56	●	●	●	●
TN MU 3131F L	3,20	3,5	14	3,06	●	●	●	●

### TN MU 31

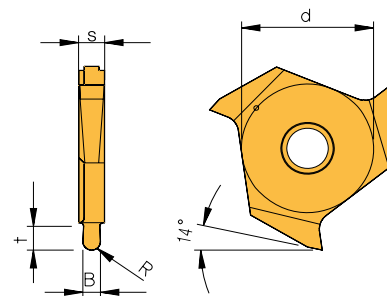
Сменные пластины для обработки канавок под стопорные кольца по DIN 471/472  
 Полнопрофильные



Артикул	B + 0,05	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
					AM17C	PVD2	AK10	AK20
TN MU 3111F L-V020	1,15	0,20	14	1,76	●		●	
TN MU 3111F L-V025	1,15	0,25	14	1,76	●		●	
TN MU 3111F L-V030	1,15	0,30	14	1,76	●		●	
TN MU 3111F L-V035	1,15	0,35	14	1,76	●		●	
TN MU 3111F L-V040	1,15	0,40	14	1,76	●		●	
TN MU 3113F L-V055	1,35	0,55	14	2,06	●		●	
TN MU 3116F L-V070	1,65	0,70	14	2,56	●		●	
TN MU 3116F L-V085	1,65	0,85	14	2,56	●		●	
TN MU 3116F L-V100	1,65	1,00	14	2,56	●		●	
TN MU 3118F L-V100	1,90	1,00	14	3,06	●		●	
TN MU 3118F L-V125	1,90	1,25	14	3,06	●		●	
TN MU 3121F L-V150	2,20	1,50	14	3,56	●		●	
TN MU 3126F L-V150	2,70	1,50	14	4,36	●		●	
TN MU 3126F L-V175	2,70	1,75	14	4,36	●		●	
TN MU 3131F L-V175	3,20	1,75	14	4,91	●		●	

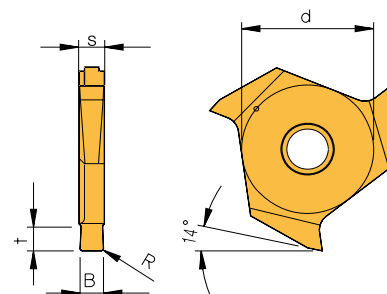
7

**TN MU 31**  
Полнорадиусные сменные пластины



Артикул	B + 0,02	R	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
						AM17C	PVD2	AK10	AK20
TN MU 3120F L-R10	2	1,0	3	14	2,56	●	●	●	●
TN MU 3130F L-R15	3	1,5	3	14	3,56	●	●	●	●
TN MU 3140F L-R20	4	2,0	3	14	4,36	●	●	●	●

**TN MU 31**  
Сменные пластины с прямым профилем  
для обработки канавок  
под стопорные кольца по DIN 471/472



Артикул	B + 0,02	R	t	d	s	с покрытием		без покрытия	
						AM17C	PVD2	AK10	AK20
TN MU 3120FL	2,0	0,1	3	14	2,06	●	●	●	●
TN MU 3125FL	2,5	0,2	3	14	2,56	●	●	●	●
TN MU 3130FL	3,0	0,2	3	14	3,06	●	●	●	●
TN MU 3135FL	3,5	0,2	3	14	3,56	●	●	●	●
TN MU 3140FL	4,0	0,2	3	14	4,36	●	●	●	●
TN MU 3145FL	4,5	0,2	3	14	4,91	●	●	●	●
TN MU 3150FL	5,0	0,2	3	14	7,00	●	●	●	●

Примечание: для пластин TN MU 3140FL, TN MU 3140FL-R20, TN MU 3145FL и TN MU 3150FL использовать корпус 95ZS.../4 или 95ZA.../4!

Возможно изготовление сменных пластин со специальным профилем по запросу.

# **Быстрое и гибкое обслуживание с индивидуальным подходом**

- Мы предлагаем специальные решения с учетом требований заказчика.
- Опыт разработки, изготовления и обслуживания изделий позволяет нам обеспечивать максимальное качество продукции.
- Наши высококвалифицированные специалисты обладают большим опытом и могут оказать помощь в большинстве областей применения.
- Компетентные международные партнеры компании ARNO всегда доступны и ответят на любой вопрос.





# ИНФОРМАЦИЯ



## **Информация**

- |   |                  |
|---|------------------|
| • Таблица соответствия материалов           | <b>234 – 238</b> |
| • Виды износа и рекомендации по оптимизации | <b>239</b>       |
| • Рекомендации по применению                | <b>240 – 246</b> |
| • Рекомендуемые режимы резания              | <b>248 – 256</b> |



# Таблица соответствия материалов

ISO	W-Nr.	Германия DIN	Бельгия NBN	Франция AFNOR	Великобритания B.S.	Италия UNI	
<b>Строительные и конструкционные стали</b>							
<b>P</b>	1.0401	C15	–	AF37C12	080A15	C15	
	1.0402	C22	C25-1	AF42C20	055M15	C20	
	1.0501	C35	C35-1	1C35	080A32	C35	
	1.0503	C45	C45-1	1C45	060A47	C45	
	1.0535	C55	C55-1	1C55	070M55	C55	
	1.0601	C60	C60-1	1C60	060A62	C60	
	1.0715	95Mn28	–	S250	230M07	CF95Mn28	
	1.0718	95MnPb28	–	S250Pb	–	CF95MnPb28	
	1.0722	10SPb20	–	10PbF2	–	CF105Pb20	
	1.0726	105Pb2035S20	–	35MF6	212M36	–	
	1.0736	95Mn36	–	S300	–	CF95Mn36	
	1.0737	95MnPb36	–	S300Pb	–	CF95MnPb36	
	1.1141	Ck15	C16-2	XC12	040A15	C15	
	1.1157	40Mn4	–	35M5	150M36	–	
	1.1158	C25E	C25-2	–	2C25	C25	
	1-1167	36Mn5	–	–	35M5	150M36	–
	1.1170	28Mn6	28Mn6	–	20M5	–	C28Mn
	1.1183	Cf35	C36	–	XC38H1T5	080A35	C36
	1.1191	C45E	C45-2	–	2C45	080M46	C45
	1.1203	C55E	C55-2	–	2C55	060A57	C55
	1.1213	Cf53	C53	–	XC48H1T5	070M55	C53
	1.1221	C60E	C60-2	–	2C60	060A62	C60
	1.1274	Ck101	–	–	XC100	–	C100
	1.3401	X120Mn12	–	–	Z120M12	–	GX120Mn12
	1.3505	100Cr6	–	–	100C6	25135	100Cr6
	1.5415	16Mo3	16Mo3	–	15D3	1503-243B	16Mo3
	1.5423	16Mo5	16Mo5	–	–	–	16Mo5KG
	1.5622	14Ni6	18Ni6	–	16N6	–	14Ni6KG
	1.5662	X8Ni9	10Ni36	–	9Ni490	1501-510	X10Ni9
	1.5680	X12Ni5	12Ni20	–	Z18N5	–	–
	1.5752	14NiCr14	13NiCr12	–	12NC15	655H13	–
	1.6511	36CrNiMo4	–	–	36CrNiMo4	817M37	38NiCrMo4
	1.6523	21NiCrMo2	–	–	20NCD2	805H20	20NiCrMo2
1.6546	40NiCrMo2-2	40NiCrMo2	–	40NCD2	3111-Type7	40NiCrMo2	
1.6582	34CrNiMo6	35CrNiMo6	–	34CrNiMo8	816M40	35NiCrMo6KB	
1.6587	17CrNiMo6	17CrNiMo7	–	18NCD6	–	–	
1.6657	14NiCrMo13-4	14NiCrMo13	–	16NCD13	832H13	15NiCrM13	
1.7015	15Cr3	15Cr2	–	12C3	523M15	–	
1.7033	34Cr4	34Cr4	–	32C4	530A32	34Cr4	
1.7035	41Cr4	41Cr4	–	41Cr4	530A40	41Cr4	
1.7045	42Cr4	–	–	42C4T5	530A40	41Cr4	
1.7131	16MnCr5	16MnCr5	–	16MC4	527M17	16MnCr5	
1.7176	55Cr3	55Cr3	–	55C3	525A58	55Cr3	
1.7218	25CrMo4	25CrMo4	–	25CD4	708A25	25CrMo4	
1.7220	34CrMo4	34CrMo4	–	34CrMo4	708A37	34CrMo4KB	
1.7223	41CrMo4	41CrMo4	–	42CD4T5	708M40	41CrMo4	
1.7225	42CrMo4	42CrMo4	–	42CD4	708A42	38CrMo4KB	
1.7262	15CrMo5	–	–	12CD4	–	–	
1.7335	13CrMo4-5	14CrMo45	–	15CD3,5	620-440	14CrMo3	
1.7361	32CrMo12	32CrMo12	–	30CD12	722M24	32CrMo12	
1.7380	10CrMo9-10	–	–	12CD9.10	1501-622/515	12CrMo910	
1.7715	14MoV6-3	13MoCrV6	–	–	1503-660-460	–	
1.8159	51CrV4	50CrV4	–	50CV4	735A51	50CrV4	
1.8509	41CrAlMo7	41CrAlMo7	–	40CAD6.12	905M39	41CrAlMo7	
1.8523	39CrMoV13-9	39CrMoV13	–	–	897M39	–	
<b>Инструментальные стали</b>							
<b>P</b>	1.1545	C105W1	–	C105E2U	–	C100KU	
	1.1663	C125W	–	C120E3U	–	C120KU	
	1.2067	102Cr6	–	100Cr6	–	–	
	1.2080	X210Cr12	–	X200Cr12	BD3	X205Cr12KU	
	1.2344	X40CrMoV5-1	–	X40CrMoV5	BH13	X40CrMoV511KU	
	1.2363	X100CrMoV5-1	–	X100CrMoV5	BA2	X100CrMoV51KU	
	1.2419	105WCr6	–	105WCr5	–	107WCr5KU	
	1.2436	X210CrW12	–	X210CrW12-1	–	X215CrW121KU	
	1.2542	45WCrV17	–	45WCrV8	BS1	45WCrV8KU	
	1.2581	X30WCrV9-3	–	X30WCrV9	BH21	X30WCrV93KU	
	1.2601	X165CrMoV12	–	–	–	X165CrMoV12KU	
	1.2713	55NiCrMoV6	–	55NiCrMoV7	BH224/5	–	
	1.2833	100V1	–	C105E2UV1	BW2	102V2KU	
	1.3243	S6-5-2-5	–	Z85WDCV06-05-04-02	BM35	H56-5-2-5	
	1.3255	S18-1-2-5	–	HS18-1-1-5	BT4	HS18-1-1-5	
	1.3343	S6-5-2	–	HS6-5-2	BM2	HS6-5-2	
	1.3348	S2-9-2	–	HS2-9-2	–	HS2-9-2	
1.3355	S18-0-1	–	HS18-0-1	BT1	HS18-0-1		



# Таблица соответствия материалов

ISO	Япония JIS	Швеция SS	Россия GOST	Испания UNE	США AISI/SAE/ASTM
<b>Строительные и конструкционные стали</b>					
<b>P</b>	S15C	1350	–	F.111	M1015
	S20C	1450	20	1C22	M1020
	S35C	1572	35	F.113	1035
	S45C	1672	45	F.114	1045
	S55C	1655	55	–	1055
	S58C	–	60	–	1060
	SUM22	1912	–	F.2111-115Mn28	1213
	SUM22L	1914	–	F.2112-115MnPb28	12L13
	–	–	–	F.2122-10SPb20	11L08
	–	1957	–	F.210.G	1140
	SUM25	–	–	F.2113-125Mn35	1215
	–	1926	–	F.2114-125MnPb35	12L14
	S15	1370	15	F.1110-C15k	1015
	–	–	40G	–	1035
	S25C	–	25	F.1120-C25k	1025
	SMn438	2120	35G2	F.1203-36Mn6	1335
	SCMn1	–	30G	28Mn6	1330
	S35C	1572	35	–	1035
	S45C	1672	45	F.1140-C45k	1045
	S55C	1655	55	F.1150-C55k	1055
	S50C	1674	50	–	1050
	S58C	1665	60	–	1060
	SUP4	1870	–	–	1095
	SCMnH1	2183	110G13L	F.8251-AM-X120Mn12	A128
	SUJ2	2258	SchCh15	F.1310-100Cr6	52100
	–	2912	–	F.2601-16Mo3	A204GrA
	SB450M	–	–	F.2602-16Mo5	4520
	–	–	–	F.2641-15Ni6	A350-LF5
	SL9N53	–	–	F.2645-X8Ni09	A353
	–	–	–	–	2515
	SNC815	–	–	–	3310
	–	–	40ChN2MA	F.1280-35NiCrMo4	4340
	SNCM220	2506	–	F.1522-20NiCrMo2	8620
	SNCM240	–	38ChGNM	F.1204-40NiCrMo2	8740
	SNCM447	2541	38Ch2N2MA	F.1272-40NiCrMo7	4337
	–	–	–	F.1560-14NiCrMo13	–
	–	–	–	F.1560-14NiCrMo13	9310
	SCr415	–	15Ch	–	5015
	SCr430	–	35Ch	F.8221-35Cr4	5132
	SCr440	–	40Ch	F.1211-41Cr4DF	5140
	SCr440	2245	40Ch	F.1202-42Cr4	5140
	–	2173	18ChG	F.1516-16MnCr5	5115
	SUP9	2253	50ChGA	F.1431-55Cr3	5155
	SCM420	2225	20ChM	F.8372-AM26CrMo4	4130
	SCM432	2234	AS38ChGM	F.8331-AM34CrMo4	4135
SCM440	2244	40ChFA	F.8332-AM42CrMo4	4140	
SCM440	2244	–	F.8332-AM42CrMo4	4140	
SCM415	–	–	F.1551-12CrMo4	–	
SFVA12	2216	12ChM	F.2613-14CrMo45	A182-F11	
–	2240	–	F.124.A	–	
SFVAF22A	2218	12Ch8	TU.H	A182F22	
–	–	–	F.2621-13MoCrV6	–	
SUP10	2230	50ChGFA	F.1430-51CrV4	6145	
SACM645	2940	38ChMJuA	F.1740-41CrAlMo7	A355CLA	
–	–	–	–	–	
<b>Инструментальные стали</b>					
<b>P</b>	SK3	1880	U10A-1	F.515	W110
	SK2	–	U13-1	F.5123-C120	W112
	SUJ2	–	Ch	F.5230-100Cr6	L1
	SKD1	–	Ch12	F.5212-X210Cr12	D3
	SKD61	2242	4Ch5MF15	F.5318-X40CrMoV5	H13
	SKD12	2260	–	F.5227-X100CrMoV5	A2
	SKD2	2140	–	F.5233-10SWCr5	–
	–	2312	–	F.5213-X210CrW12	–
	–	2710	5ChW25F	F.5241-45WCrSi8	S1
	SKD5	–	3Ch2W8F	F.5323-X30WCrV9	H21
	–	–	–	F.5211-X160CrMoV12	–
	SKT4	–	5ChNM	F.5205	L6
	SKS43	–	–	–	W210
	SKH55	2733	R6M5K5	F.5613-6-5-2-5	–
	SKH3	–	–	F.5530-18-1-1-5	T4
	SKH51	2722	R6M5	F.5603-6-5-2	M2
	–	2782	–	F.5607-2-9-2	M7
	SKH2	–	R18	F.5520-18-0-1	T1



## Таблица соответствия материалов

ISO	W-Nr.	Германия DIN	Бельгия NBN	Франция AFNOR	Великобритания B.S.	Италия UNI
<b>Нержавеющие и жаропрочные стали</b>						
<b>P</b>	1.4000	X6Cr13	-	Z8C12	403S17	X6Cr13
	1.4001	X7Cr14	-	Z8C13FF	403S17	X6Cr13
	1.4006	X12Cr13	-	Z10C13	410S21	X12Cr13
	1.4016	X6Cr17	-	Z8C17	430S17	X8Cr17
	1.4027	GX20Cr14	-	Z20C13M	ANC1B	-
	1.4034	X46Cr13	-	Z44C14	-	X40Cr14
	1.4057	X20CrNi172	-	Z15CN16-02	431S29	X16CrNi16
	1.4104	X12CrMoS17	-	Z13CF17	-	X10CrS17
	1.4113	X6CrMo17-1	-	-	434S17	X8CrMo17
	1.4313	X4CrNi134	-	Z4CND13.4M	425C11	GX6CrNi1304
	1.4408	GX5CrNiMo19-11	-	-	316C16	-
	1.4718	X45CrSi9-3	-	Z45CS9	401S45	X45CrSi8
	1.4724	X10CrAl13	-	Z13C13	-	X10CrAl12
	1.4742	X10CrAl18	-	Z12CAS18	-	-
	1.4747	X80CrNiSi20	-	Z80CNS20-02	443S65	X80CrSiNi20
	1.4762	X10CrAl24	-	Z12CAS25	-	-
	1.4301	X5CrNi1810	-	Z4Cn19-10FF	304S11	X5CrNi1810
	1.4305	X10CrNiS189	-	Z8CNF19-09	303S22	X10CrNiS1809
	1.4306	X2CrNi19-11	-	Z1CN18-12	304S11	X3CrNi1811
	1.4308	GX5CrNi19-10	-	Z6CN18.10M	304C15	-
1.4310	X12CrNi177	-	Z11CN17-08	301S21	X12CrNi1707	
1.4311	X2CrNiN18-10	-	Z3CN18-07Az	304S61	X2CrNiN1811	
1.4401	X5CrNiMo17122	-	Z3CND17-11-01	316S13	X5CrNiMo1712	
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	-	Z3CND17-12Az	316S63	X2CrNiMoN1713	
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	-	Z3CND17-12-03	316S11	X2CrNiMo1713	
1.4438	X2CrNiMo18164	-	Z2CND19-15-04	317S12	X2CrNiMo1816	
1.4460	X4CrNiMoN2752	-	Z5CND27-05Az	-	-	
1.4541	X6CrNiTi18-10	-	Z6CNT18-10	321S31	X6CrNiTi1811	
1.4550	X6CrNiNb18-10	-	Z6CNNb18-10	347S20	X6CrNiNb1811	
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	-	Z6CNDT17-12	320S18	X6CrNiMoTi1712	
1.4581	GX5CrNiMoNb1810	-	Z4CNDNb18.12M	318C17	GX6CrNiMoNb2011	
1.4583	X10CrNiMoNb18-12	-	-	-	X6CrNiMoNb1713	
1.4828	X15CrNiSi20-12	-	Z9CN24-13	309S24	X16CrNi2314	
1.4845	X12CrNi25-21	-	Z8CN25-20	310S16	X6CrNi2521	
1.4864	X12NiCrSi36-16	-	Z20NCS33-16	NA17	-	
1.4865	GX40NiCrSi38-18	-	-	330C11	GX50NiCr3919	
1.4871	X53CrMnNiN21-9	-	Z53CMNS21-09Az	349S54	X53CrMnNiN219	
1.4878	X12CrNiTi18-9	-	Z6CNT18-10	321S51	-	
<b>Литые материалы</b>						
<b>K</b>	-	GG10	-	Ft10D	-	G10
	-	GG15	-	Ft15D	Grade150	G15
	-	GG20	-	Ft20D	Grade220	G20
	-	GG25	-	Ft15D	Grade260	G25
	-	GG30	-	Ft30D	Grade300	G30
	-	GG35	-	Ft35D	Grade350	G35
	-	GG40	-	Ft40D	Grade400	-
	-	GGG40	-	FGS400-12	420/12	G5400-12
	-	GGG40.3	-	FGS370-17	370/17	G5042/15
	-	GGG50	-	FGS500-7	500/7	G5500/7
	-	GGG60	-	FGS600-3	600/3	G5600/3
	-	GGG70	-	FGS700-2	700/2	G5700/2
	-	GGGNiMn137	-	S-NM137	S-NiMn137	-
	-	GGGNiCr202	-	S-NC202	S-NiCr202	-

## Таблица соответствия материалов

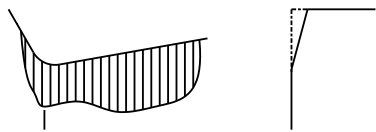
ISO	Япония JIS	Швеция SS	Россия ГОСТ	Испания UNE	США AISI/SAE/ASTM
<b>Нержавеющие и жаропрочные стали</b>					
<b>P</b>	SUS403	2301	08Ch13	F.3110-X6Cr13	403
	SUS410S	2301	08Ch13	F.8401-AM-X12Cr13	410S
	SUS410	2302	12Ch13	F.3401-X10Cr13	410
	SUS430	2320	12Ch17	F.3113-X6Cr17	430
	SCS2	—	20Ch13L	—	—
	—	2321	40Ch13	F.3405-X45Cr13	—
	SUS431	2383	20Ch17N2	F.3427-X19CrNi172	431
	SUS430F	—	—	F.3117-X10CrS17	430F
	SUS434	2384	—	F.3116-X6CrMo171	434
	SCS5	—	—	—	—
	SCS14	—	07Ch18N10G2S2M2L	F.8414-AM-X7CrNiMo2010	CF-8M
	SUH1	—	40Ch9S2	F.3220-X45CrSi09-03	HNv3
	—	—	10Ch13SJu	F.3152-X10CrAl13	—
	SUH21	—	15Ch18SJu	F.3153-X10CrAl18	—
	SUH4	—	—	F.3222-X80CrSiNi20-02	HNv6
	—	—	—	F.3154-X10CrAl24	—
<b>M</b>	SUS304	2332	08Ch18N10	F.3504-X5CrNi1810	304
	SUS303	2346	—	F.3508-X10CrNiS18-09	303
	SCS19	2352	03Ch18N11	F.3503-X2CrNi1810	304L
	SCS13	2333	07Ch18N9L	—	CF-8
	SUS301	2331	—	F.3517-X12CrNi177	301
	SUS304LN	2371	—	F.3541-X2CrNiN1810	304LN
	SUS316	2347	—	F.3534-X5CrNiMo17122	316
	—	2375	—	F.3543-X2CrNiMoN17313	316LN
	SUS316L	2353	03Ch17N14M3	F.3533-X2CrNiMo17132	316L
	SUS317L	2367	—	F.3539-X2CrNiMo18164	317L
	SUS329J1	2324	—	F.3309-X8CrNiMo27-05	329
	SUS321	2337	06Ch18N10T	F.3523-X6CrNiTi1810	321
	SUS347	2338	08Ch18N12B	F.3524-X6CrNiNb1810	347
	SUS316Ti	2353	10Ch17N13M2T	F.3535-X6CrNiMoTi17122	316Ti
	SCS22	—	—	—	—
	—	—	—	—	318
	SUH309	—	20Ch20N14S2	F.3312-X15CrNiSi20-12	309
	SUH310	2361	20Ch23N18	—	310S
	SUH330	—	—	F.3313-X12CrNiSi36-16	330
	SCH15	—	—	—	—
	SUH35	—	55Ch20G9AN4	F.3217-X53CrMnNiN21-09	EV8
SUS321	—	—	—	321	
<b>Литые материалы</b>					
<b>K</b>	FC10	0110-00	Sc10	FG10	A48-20B
	FC15	0115-00	Sc15	FG15	A48-25B
	FC20	0120-00	Sc20	FG20	A48-30B
	FC25	0125-00	Sc25	FG25	A48-40B
	FC30	0130-00	Sc30	FG30	A48-45B
	FC35	0135-00	Sc35	FG35	A48-50B
	—	0140-00	Sc40	Ft40D	A48-60B
	FCD40	0717-02	VC42-12	—	60-40-18
	—	0717-15	VC42-12	—	—
	FCD50	0727-02	VC50-2	—	65-45-12
	FCD60	0732-03	VC60-2	—	80-55-06
	FCD70	0737-01	VC70-2	—	100-70-03
	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	A439TypeD-2

## Сравнительная таблица по твердости

Предел прочности на растяжение	по Викерсу		по Бринелю		по Роквеллу		по Бринелю	
	H/мм <sup>2</sup>	HV	HB	HRC	„SH“			
700			200			–		28
740			210			–		29
770			220			–		30
810			230			19,2		31
840			240			21,2		33
880			250			23,0		34
910			260			24,7		35
950			270			26,1		36
980			280			27,6		37
1020			290			29,0		39
1050			300			30,0		40
1090			310			31,5		41
1120			320			32,9		42
1150			330			33,8		43
1190			340			34,9		44
1230			350			36,0		45
1260		360		359		37,0		46
1300		370		368		38,0		47
1330		380		373		38,9		48
1370		390		385		39,8		49
1400		400		393		40,7		50
1440		410		400		41,5		51
1470		420		407		42,3		52
1510		430		416		43,2		53
1540		440		423		44,0		54
1580		450		429		44,8		55
1610		460		435		45,5		56
1650		470		441		46,3		57
1680		480		450		47,0		58
1720		490		457		47,7		59
1750		500		465		48,3		60
1790		510		474		49,0		61
1820		520		482		49,6		62
1860		530		489		50,3		63
1890		540		496		50,9		64
1930		550		503		51,5		65
1960		560		511		52,1		66
2000		570		520		52,7		67
2030		580		527		53,3		68
2070		590		533		53,8		69
2100		600		533		54,4		70
2140		610		543		54,9		71
2170		620		549		55,4		72
2210		630		555		55,9		73
2240		640		561		56,4		74
2280		650		568		56,9		75
2310		660		574		57,4		75
2350		670		581		57,9		76
2380		680		588		58,7		77
2410		690		595		58,9		78
2450		700		602		59,3		79
2480		710		609		59,8		80
2520		720		616		60,2		81
2550		730		622		60,7		82
2590		740		627		61,1		83
2630		750		633		61,5		83
2660		760		639		61,9		84
2700		770		644		62,3		85
2730		780		650		62,7		86
2770		790		656		63,1		86
2800		800		661		63,5		87
2840		810		666		63,9		87
2870		820		670		64,3		88
2910		830		677		64,6		89
2940		840		682		65,0		89
2980		850		–		65,3		90
3010		860		–		65,7		90
3050		870		–		66,0		91
3080		880		–		66,3		91
3120		890		–		66,6		92
3150		900		–		66,9		92
3190		910		–		67,2		–
3220		920		–		67,5		–
3260		930		–		67,7		–
3290		940		–		68,0		–

## Виды износа и рекомендации по оптимизации

### Износ по задней поверхности



Абразивный износ, связанный с механическими напряжениями, может выражаться в уплощении поверхности режущей кромки. Слишком сильный износ задней поверхности приводит к снижению качества обработки, снижению точности и увеличению трения.

Решение:

- снизить скорость резания
- выбрать более износостойкую марку

### Износ в форме образования проточин



Износ главной режущей кромки, выражающийся в образовании проточин, может проявляться в местах контакта режущей кромки с деталью. Основной причиной износа этого вида является наличие твердых частиц в обрабатываемом материале. Повышенный износ в форме образования проточин влияет на образование стружки и может привести к поломке сменных пластин.

Решение:

- уменьшить подачу
- выбрать более износостойкую марку

### Лункообразование



Износ передней поверхности пластины, вызванный диффузией и абразивным воздействием. Значительное лункообразование приводит к изменению геометрической формы, может препятствовать образованию стружки и ослаблять режущую кромку.

Решение:

- снизить скорость резания
- уменьшить подачу
- использовать пластины из твердого сплава с покрытием
- выбирать позитивные пластины

### Пластическая деформация



Износ, связанный с влиянием высоких температур и напряжений на режущую кромку, главным образом, при высоких скоростях резания и подачи, а также при обработке деталей из твердых материалов. Пластическая деформация приводит к ухудшению образования стружки и снижению качества поверхности, а в некоторых случаях и к поломке пластин.

Решение:

- снизить скорость резания
- уменьшить подачу
- выбрать более износостойкую марку

### Выкрашивание на режущих кромках



Вместо равномерного износа происходит выкрашивание режущей кромки. Основной причиной является прерывистый режим резания. Выкрашивание на режущих кромках ухудшает качество обработки поверхности и увеличивает износ инструмента по задней поверхности.

Решение:

- уменьшить скорость подачи при пуске
- использовать позитивные пластины
- выбрать более износостойкую марку
- установить сменные пластины с более прочной режущей кромкой

### Нарост на режущей кромке

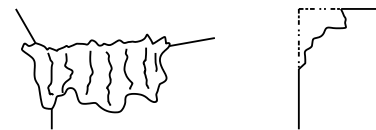


Изменяется форма режущей кромки, что обычно ведет к ее поломке. Образование нароста ведет к снижению качества обработки поверхности и поломке пластин.

Решение:

- увеличить скорость резания
- использовать пластины из твердого сплава или кермета с покрытием
- использовать смазку

### Поломка сменной пластины



Поломка сменных пластин приводит, главным образом, к повреждению инструмента и детали. Причиной поломки является существенный износ или чрезмерные напряжения на режущей кромке. Кроме того, поломка может быть связана со станком или деталью.

Решение:

- выбрать марку с более высокой ударной вязкостью
- уменьшить скорость подачи или глубину резания
- выбрать более прочные сменные пластины либо пластины с большим угловым радиусом, если возможно - односторонние пластины

### Термические трещины



Вертикальные трещины образуются в результате температурных изменений при прерывистом режиме резания. Они приводят к ухудшению качества обработки и выщербливанию кромок.

Решение:

- использовать пластины из твердого сплава с более высокой ударной вязкостью
- непрерывная подача СОЖ

## Указания по применению

### Расчётные величины

$D_c$	Диаметр резания	[мм]	$n$	Частота вращения	[мин <sup>-1</sup> ]
$a_r$	Радиальная глубина резания	[мм]	$z$	Эффективное число пластин	
$a_p$	Глубина резания	[мм]	$h_m$	Средняя толщина стружки	[мм]
$f$	Подача на 1 оборот	[мм/об]	$Q$	Скорость удаления стружки	[см <sup>3</sup> /мин]
$f_z$	Подача на 1 зуб	[мм/зуб]	$P_c$	Мощность привода	[кВт]
$v_c$	Скорость резания	[мм/мин]	$k_c$	Удельное усилие резания	[Н/мм <sup>2</sup> ]
$v_f$	Скорость подачи	[мм/мин]			

### Формулы

Скорость резания

$$v_c = \frac{\pi \cdot D_c \cdot n}{1000}$$

Частота вращения

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D_c}$$

Скорость подачи

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n$$

Подача на 1 оборот

$$f = \frac{v_f}{n}$$

Подача на 1 зуб

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

Средняя толщина стружки

$$h_m = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_r}{D_c}}$$

для  $a_r \leq 0,25 D_c$

Скорость удаления стружки

$$Q = \frac{a_p \cdot a_r \cdot v_f}{1000}$$

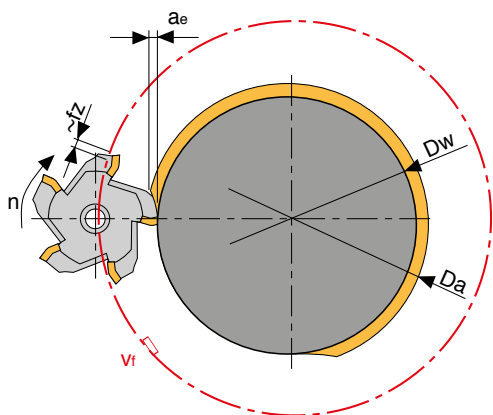
Мощность привода

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_r \cdot v_f \cdot k_c}{6} \cdot 10^{-7}$$

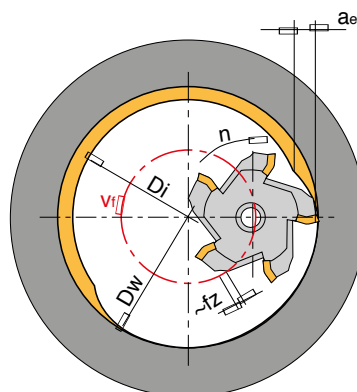


## Указания по применению

### Наружное фрезерование – цилиндрическая интерполяция



### Внутреннее фрезерование - цилиндрическая интерполяция



### Скорость подачи (орбитальная скорость центра фрезы)

$$V_f = \left( 1 + \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

$$V_f = \left( 1 - \frac{d_1}{D_w} \right) n \cdot f_z \cdot z$$

### Ширина резания

$$D_e = \frac{D_a^2 - D_w^2}{4 \cdot (D_w + d_1)}$$

$$a_e = \frac{D_a^2 - D_i^2}{4 \cdot (D_w - d_1)}$$

### Пример расчета: наружное фрезерование - цилиндрическая интерполяция

Тип фрезы	60PA.40R.E12
Диаметр фрезы	40 мм
Кол-во пластин	z: 3
Диаметр детали	Dw: 60 мм
Начальный диаметр	Da: 65 мм
Частота вращения шпинделя	n: 2500 об/мин
Подача на зуб	fz: 0,05 мм

Скорость подачи

$$V_f = \left( 1 + \frac{40}{60} \right) 2500 \cdot 0,05 \cdot 3 = 625 \text{ mm / мин}$$

Радиальная глубина резания

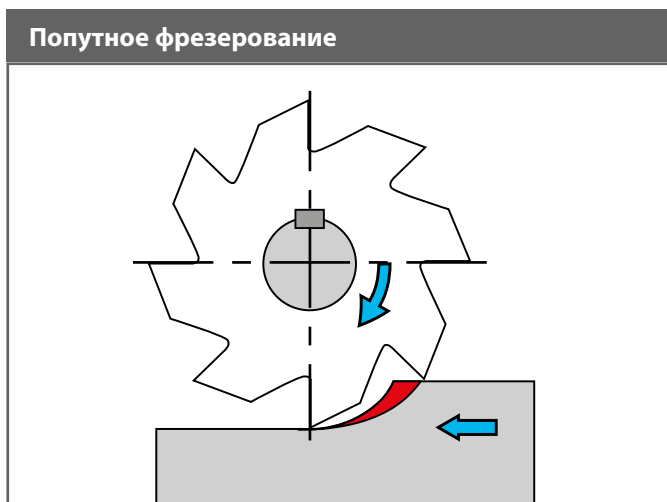
$$\frac{65 - 60}{2} = 2,5 \text{ mm}$$

Эффективная радиальная глубина резания

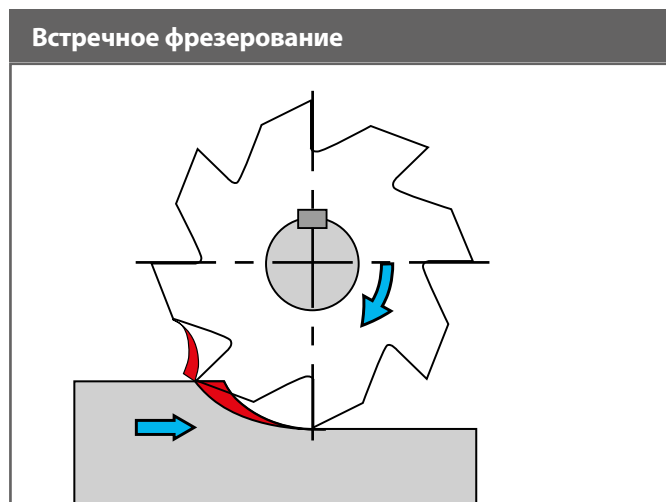
$$a_e = \frac{65^2 - 60^2}{3 \cdot (60 + 40)} = 2,08 \text{ mm}$$

## Указания по применению

### Попутное и встречное фрезерование



Направление подачи против направления резания



### Преимущества и недостатки



Фреза выходит из детали при толщине стружки  $h=0$  мм

- Отсутствует отдача
- Более высокое качество обработки поверхности
- Усилие резания прижимает деталь к столу
- Позволяет увеличить скорость подачи, скорость резания и толщину стружки



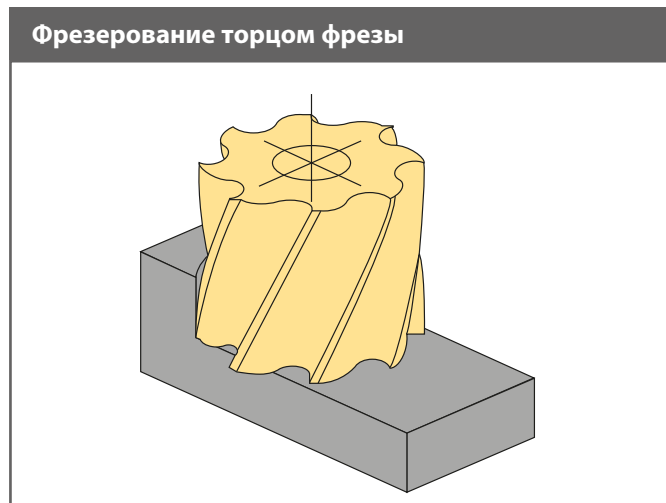
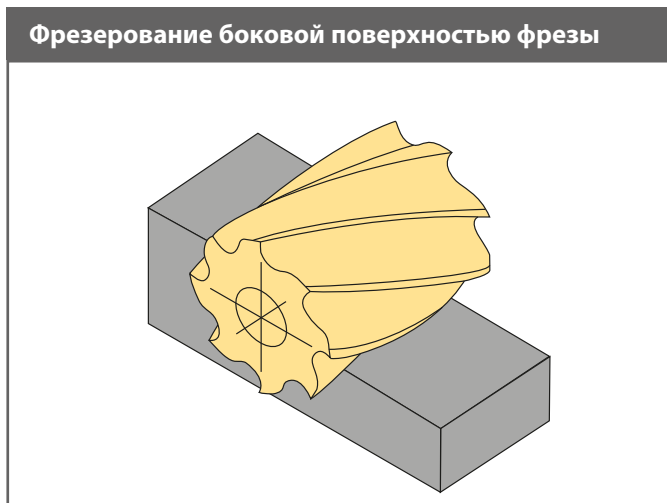
Сначала фреза проникает в деталь при толщине стружки  $h=0$  мм

- В точке резания сильно повышается температура
- Происходит закалка поверхности
- Из-за приваривания мелкой стружки пластины могут ломаться
- Повышается износ заднего угла = сокращается срок службы инструмента
- На выходе пластины может возникать эффект притирания/выглаживания и упрочнение заготовки

### Выводы:

Как правило, предпочтительным методом является попутное фрезерование.

### Ориентация оси по отношению к поверхности

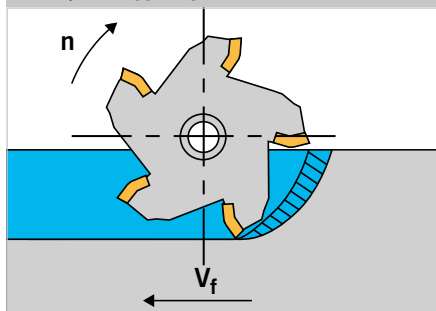


## Указания по применению

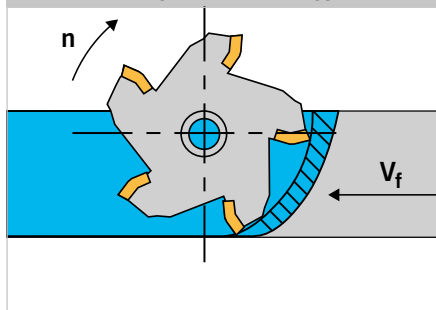
### Расположение фрезы

Рекомендуется

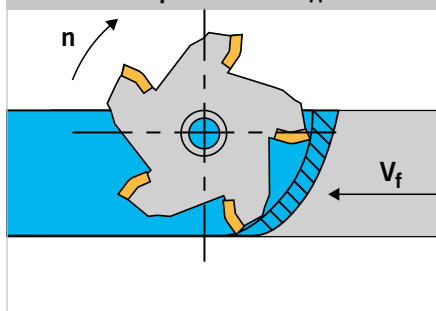
Попутное фрезерование



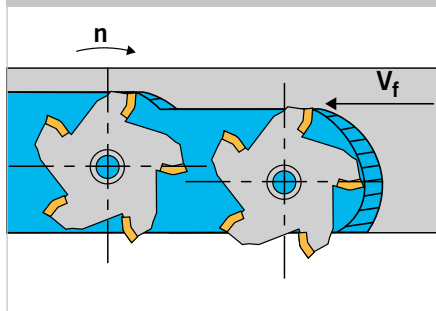
Касательное расположение фрезы



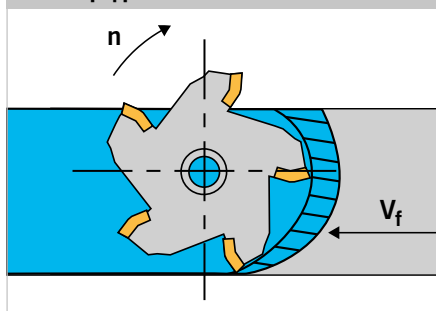
Касательное расположение детали



Выход по касательной

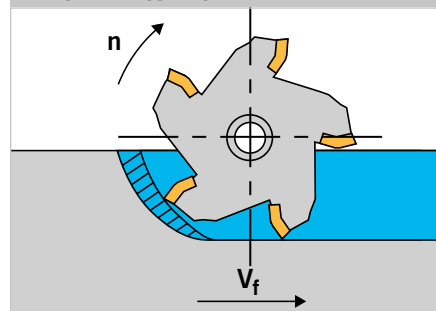


Размер фрезы ≥ 20%

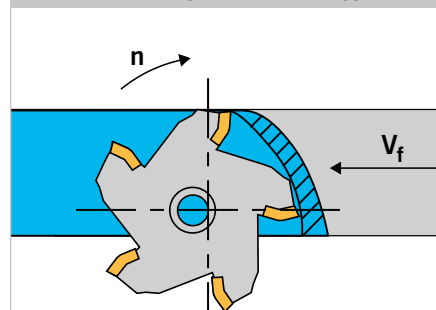


Не рекомендуется

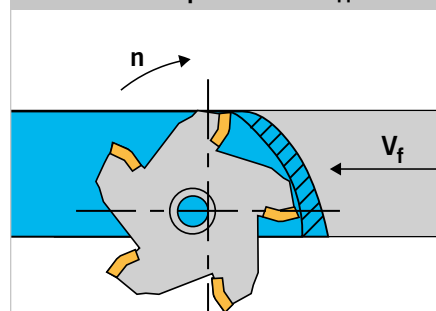
Встречное фрезерование



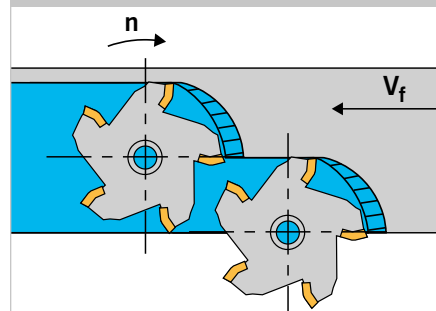
Некасательное расположение фрезы



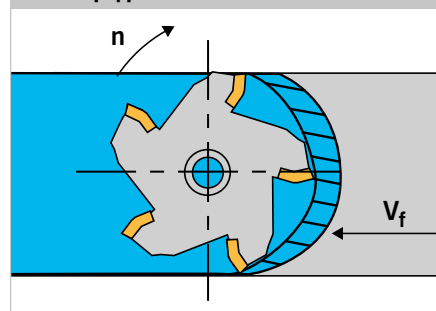
Некасательное расположение детали



Выход не по касательной



Размер фрезы < 20%



#### Попутное и встречное фрезерование

Если станок, патрон и обрабатываемая деталь позволяют осуществлять попутное фрезерование, этот метод обработки является предпочтительным.

#### Расположение фрезы

В идеале фреза должна выходить из заготовки по касательной.

#### Расположение детали

В идеале деталь должна быть закреплена так, чтобы фреза могла выходить из нее по касательной по всей длине обработки.

#### Обработка в несколько проходов

Используйте попутное фрезерование или обеспечьте выход фрезы из материала по касательной, как показано в примере слева.

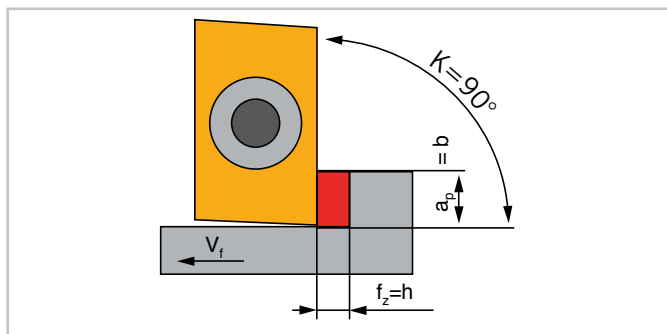
#### Размер фрезы

При обработке плоскостей диаметр фрезы должен быть на 20–30 % больше детали.

$$d_1 = a_e \times 1,2 - 1,3$$

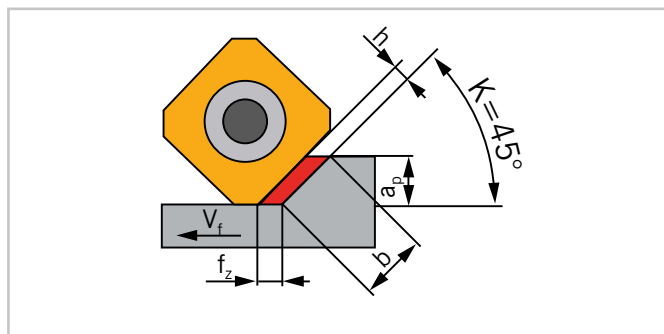
## Указания по применению

### Расчет толщины стружки



Фрезерование при угле инструмента в плане 90°

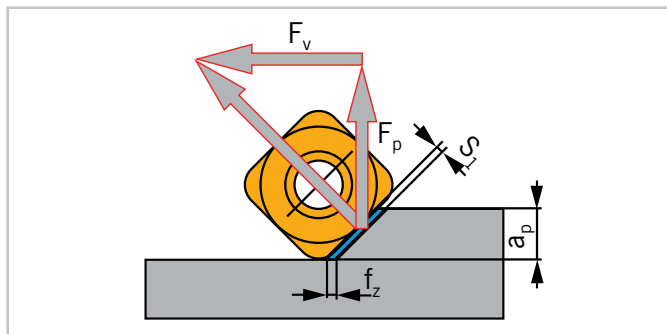
- Тонкостенные детали
- Слабый зажим детали
- Если необходим угол 90°



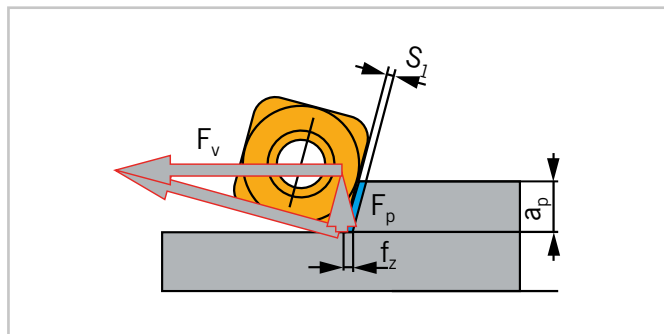
Фрезерование при угле инструмента в плане 45°

- Лучший вариант для общей обработки
- Пониженный уровень вибрации
- Возможен большой объем стружки

### Угол инструмента в плане / Усилие резания



Осевое  $F_p$  и радиальное  $F_v$  усилие примерно одинаковы, поэтому шпиндель испытывает меньшее напряжение. Равномерное распределение усилий резания увеличивает срок службы инструмента.



При выборе фрезы с углом  $>45^\circ$  осевое усилие  $F_p$  уменьшается, а усилие  $F_v$  увеличивается. Шпиндель испытывает повышенные напряжения. Нагрузка на режущую кромку возрастает из-за увеличения толщины стружки.

Выбор угла инструмента в плане влияет на толщину стружки, усилия резания и срок службы инструмента. Уменьшение этого угла приводит к снижению толщины стружки.

### Угол инструмента в плане / средняя толщина стружки $h_m$

Угол инструмента в плане	Подача на зуб	Толщина стружки
90°	$f_z$	$f_z$
75°	$f_z$	$0,96 \times f_z$
70°	$f_z$	$0,94 \times f_z$
60°	$f_z$	$0,86 \times f_z$
45°	$f_z$	$0,707 \times f_z$

При уменьшении угла инструмента в плане толщина стружки снижается.

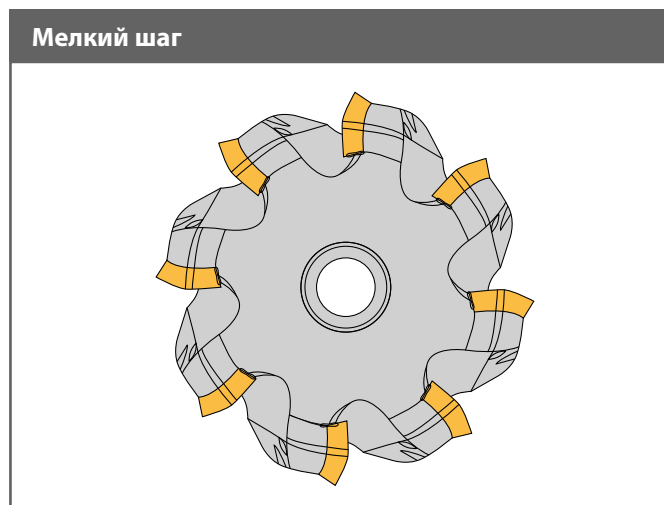
## Указания по применению

### Шаг зубьев



- Алюминиевые сплавы
- Цветные металлы
- Пластики

- Станки низкой мощности
- Нестабильные условия обработки



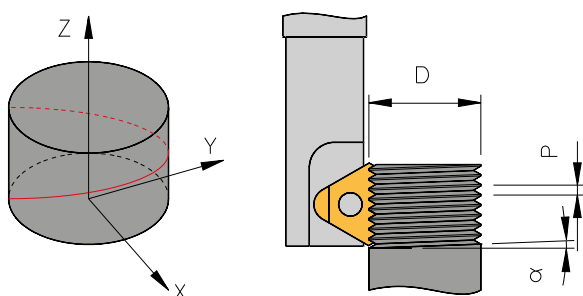
- Сталь и литая сталь
- Мощные станки
- Прочное крепление детали

- Стабильные условия обработки
- Максимальная скорость удаления стружки

### Резьбофрезерование

Для резьбофрезерования необходим фрезерный станок с тремя осями и возможностью цилиндрической интерполяции, когда перемещения в плоскости XY сочетаются с линейным

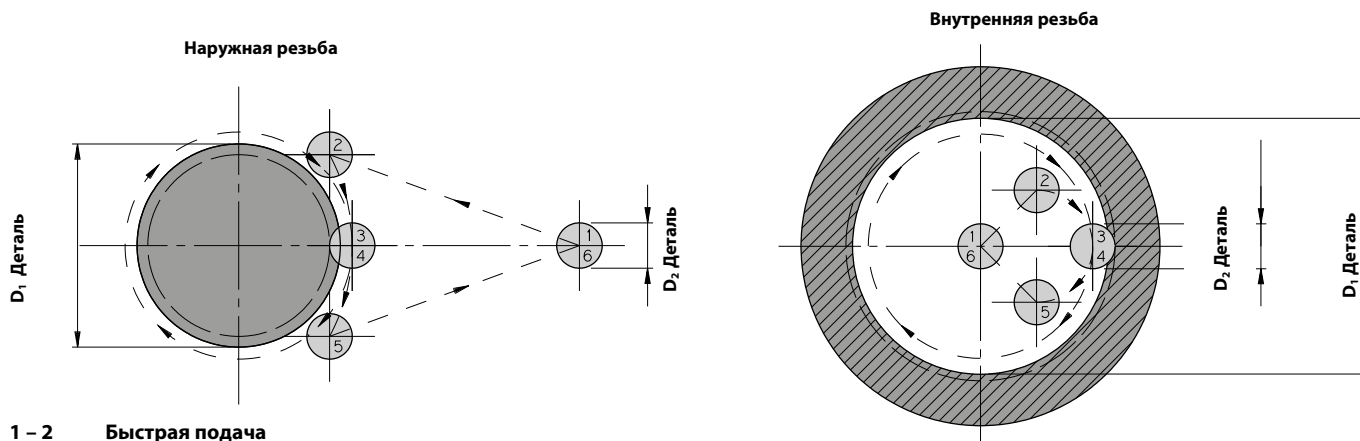
перемещением по оси Z. При таком круговом движении инструмент совершает один шаг по вертикали за один оборот.



- $\alpha$  = Угол спирали
- D = Наружный диаметр
- P = Шаг

### Метод

Наиболее распространенным методом резьбофрезерования является т.н. фрезерование по касательной дуге. При этом фреза плавно входит в деталь и выходит из нее.

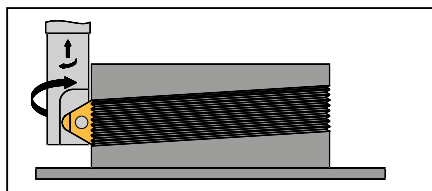


- 1 – 2 Быстрая подача
- 2 – 3 Вход по касательной дуге
- 3 – 4 Спиральное перемещение по дуге на 360°
- 4 – 5 Спиральный выход по дуге / выход по касательной дуге
- 5 – 6 Отвод в режиме быстрой подачи

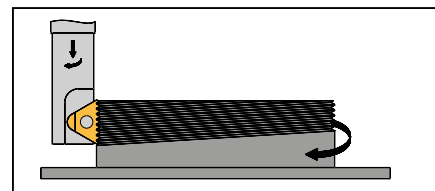
## Выбор метода обработки

**Выбор метода обработки зависит от детали и обрабатывающего центра.**

### Наружная правая резьба

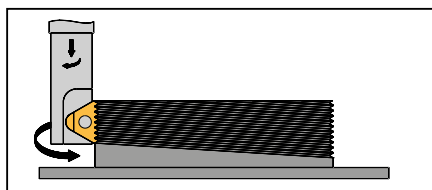


Встречное фрезерование

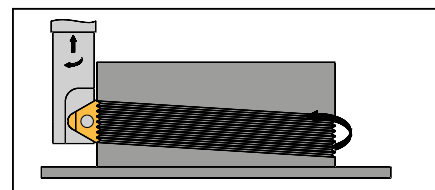


Попутное фрезерование

### Наружная левая резьба

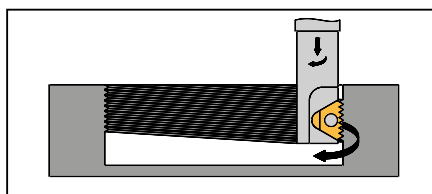


Встречное фрезерование

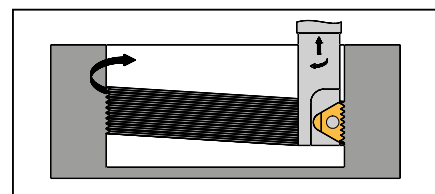


Попутное фрезерование

### Внутренняя правая резьба

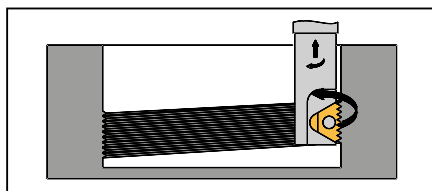


Встречное фрезерование

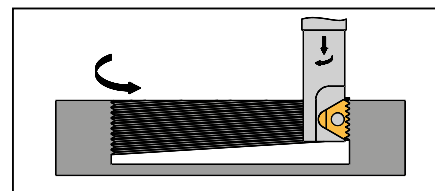


Попутное фрезерование

### Внутренняя левая резьба



Встречное фрезерование



Попутное фрезерование

**Примечание:**

В общем случае при резьбофрезеровании рекомендуется использовать попутное фрезерование, при котором снижаются усилия резания, улучшается образование стружки, увеличивается срок службы инструмента и улучшается качество обработки поверхности. Кроме того, снижается уровень вибрации и уменьшается эффект выкрашивания кромок.

## Комплект динамометрических отверток



### Комплект 1

Диапазон регулировки 0,6 Нм–1,5 Нм

- 1 Динамометрическая отвертка
- 1 Комплект насадок Torx T6, T7, T8, T9
- 1 Регулировочный ключ

Код для заказа: **Set-Drehmoment 1**

### Комплект 2

Диапазон регулировки 1,5 Нм–3,0 Нм

- 1 Динамометрическая отвертка
- 1 Комплект насадок Torx T9, T10, T15
- 1 Регулировочный ключ

Код для заказа: **Set-Drehmoment 2**

### Комплект 3

Диапазон регулировки 3,0 Нм–5,4 Нм

- 1 Динамометрическая отвертка
- 1 Комплект насадок Torx T10, T15, T20
- 1 Регулировочный ключ

Код для заказа: **Set-Drehmoment 3**

### Рекомендуемые значения моментов для сменных пластин

Резьба	Размер Torx	Максимальный момент
M1,8	T6	0,6 Nm
M2	T6	0,6 Nm
M2	T7	0,6 Nm
M2,2	T6	1,0 Nm
M2,2	T7	1,0 Nm
M2,2	T8	1,3 Nm
M3	T8	2,2 Nm
M3	T9	2,2 Nm
M3,5	T15	3,4 Nm
M4	T15	5,1 Nm
M4,5	T20	6,2 Nm
M5	T20	6,2 Nm
M6	T25	8,1 Nm

# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование – твердые сплавы

**с покрытием**

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]									
				AK2110	AK2120	AL136	AL160	AL260	AL360	AM2035	AM2110	AM2130	AM26C
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	220–380	110–260	100–250	–	120–200	110–180	180–230	–	–	100–210
		около 0,45% C	650	190–330	90–150	80–150	–	90–140	90–130	170–190	–	–	80–170
		около 0,75% C	1000	160–280	80–130	80–140	–	80–130	80–130	130–150	–	–	80–140
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	180–300	170–290	–	–	60–120	–	170–190	–	–	100–170
		закаленная и нормализованная	900	160–260	150–250	–	–	60–110	–	90–150	–	–	100–150
		закаленная и нормализованная	1200	120–220	110–210	–	–	60–100	–	70–130	–	–	80–120
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	140–220	130–210	90–180	–	80–120	80–120	120–200	–	–	70–130
закаленная и отпущенная		1100	70–130	70–130	–	–	60–120	60–120	50–100	–	–	60–80	
Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	140–220	140–210	100–190	–	110–200	100–180	140–180	–	–	90–130	
	мартенситная, закаленная	1000	70–130	70–130	80–180	–	80–150	80–140	110–140	–	–	70–110	
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450–600	–	–	–	–	–	80–150	100–180	120–200	90–140	60–110
		обработанная и закаленная	600–900	–	–	–	–	80–140	80–140	70–140	70–180	–	60–120
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500–700	250–380	250–350	–	160–340	130–310	–	–	–	–	–
		перлитный/мартенситный	700–850	190–300	200–300	–	140–280	120–260	–	–	–	–	–
			800–1100	–	–	–	100–210	100–190	–	–	–	–	–
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	220–300	210–290	–	130–250	110–240	–	–	–	–	–
		перлитный	800	150–230	150–220	–	100–200	100–190	–	–	–	–	–
Ковкий чугун	ферритный	450	200–300	190–290	–	140–320	120–300	–	–	–	–	–	
	перлитный	750	170–230	150–210	–	110–240	100–220	–	–	–	–	–	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		термообрабатываемые, закаленные	350	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Латунь, бронза		300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Алюминиевая бронза		500	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Медь и катодная медь		200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Неметаллические материалы	Дуропласты		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	Стеклопластики		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	Эбонит		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	–	–	–	–	–	–	20–40	–	–	–
		на основе Fe, закаленные	950	–	–	–	–	–	–	15–35	–	–	–
		на основе Ni, отожженные	800	–	–	–	–	–	–	–	8–25	–	–
		на основе меди, литые	1100	–	–	–	–	–	–	–	4–15	–	–
	на основе меди, закаленные	1200	–	–	–	–	–	–	–	4–15	–	–	
Титановые сплавы	чистый титан	500–700	–	–	–	–	–	–	80–130	–	–	–	
Альфа- и бета-сплавы, обработанные		700–1000	–	–	–	–	–	–	15–35	–	–	–	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000–1350	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		закаленная и отпущенная	1350–1700	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ковкий чугун	литой	1350	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки

Алфавитно-цифровой индекс страниц



# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование – твердые сплавы

с покрытием

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания V <sub>c</sub> [m/min]									
				AM350	AM36C	AM5025	AM5040	AM5110	AM5120	AM5635	AP1530	AP2025	AP2035
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	150–220	100–250	180–230	120–200	220–350	220–320	150–260	170–250	190–240	180–230
		около 0,45% C	650	120–150	100–200	170–190	80–150	180–310	180–290	150–260	140–200	170–200	170–190
		около 0,75% C	1000	100–140	80–120	130–150	60–140	150–270	150–250	150–260	120–150	130–160	130–150
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	90–150	80–140	170–190	80–160	180–300	180–260	80–220	110–150	170–200	170–190
		закаленная и нормализованная	900	80–140	80–120	90–150	60–130	170–270	150–220	80–220	100–120	100–160	90–150
		закаленная и нормализованная	1200	60–130	80–100	70–130	60–120	150–240	80–190	80–220	70–100	80–140	70–130
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	110–200	60–120	120–200	80–140	80–180	80–150	90–180	90–130	130–170	120–200
		закаленная и отпущенная	1100	50–100	60–70	50–100	50–120	40–140	40–130	90–180	60–100	80–130	50–100
	Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	100–170	80–140	140–180	60–160	40–180	40–150	70–180	120–170	130–180	140–180
		мартенситная, закаленная аустенитная и аустенитно/ферритная	1000	90–150	70–120	110–140	50–100	40–160	40–140	70–180	80–130	110–160	110–160
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	обработанная и закаленная	450–600	110–170	80–150	120–200	60–160	80–180	80–160	60–200	70–180	100–170	110–190
		обработанная и закаленная	600–900	80–150	–	90–160	50–100	40–140	40–130	60–200	60–130	–	80–150
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500–700	–	–	120–160	–	180–350	180–300	–	–	130–200	–
		перлитный/мартенситный	700–850	–	–	90–130	–	160–300	160–280	–	–	120–180	–
			800–1100	–	–	–	–	120–270	120–240	–	–	–	–
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	–	–	120–160	–	140–230	140–230	–	–	120–170	–
		перлитный	800	–	–	120–180	–	120–170	120–170	–	–	120–190	–
	Ковкий чугун	ферритный	450	–	–	140–220	–	150–210	150–210	–	–	150–230	–
перлитный		750	–	–	110–160	–	150–210	150–210	–	–	120–170	–	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	–	–	–	–	–	–	–	300–1000	–	–
		термообрабатываемые, закаленные	350	–	–	–	–	–	–	–	300–700	–	–
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	–	–	–	–	–	–	–	300–700	–	–
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	–	–	–	–	–	–	–	300–500	–	–
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	–	–	–	–	–	–	–	250–350	–	–
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	–	–	–	–	200–650	200–500	–	400–500	–	–
		Латунь, бронза	300	–	–	–	–	200–650	200–500	–	250–350	–	–
		Алюминиевая бронза	500	–	–	–	–	160–350	160–300	–	300–500	–	–
		Медь и катодная медь	200	–	–	–	–	120–220	120–200	–	250–400	–	–
	Неметаллические материалы	Дуропласты		–	–	–	–	160–600	160–600	–	–	–	–
Стеклопластики			–	–	–	–	100–300	100–300	–	–	–	–	
Эбонит			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	–	–	20–50	–	20–70	20–60	–	35–100	20–40	20–40
		на основе Fe, закаленные	950	–	–	20–50	–	20–70	20–60	–	35–70	15–35	15–35
		на основе Ni, отожженные	800	–	–	15–40	–	15–60	15–50	–	–	10–30	8–25
		на основе меди, литье	1100	–	–	10–25	–	15–50	15–40	–	20–60	5–18	4–15
		на основе меди, закаленные	1200	–	–	20–35	–	15–50	15–40	–	40–60	5–18	4–15
	Титановые сплавы	чистый титан	500–700	–	–	80–140	–	100–210	90–180	–	40–60	80–130	80–130
Альфа- и бета-сплавы, обработанные		700–1000	–	–	25–45	–	40–90	40–80	–	–	20–40	15–35	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000–1350	–	–	–	–	30–55	30–50	–	–	–	–
		закаленная и отпущенная	1350–1700	–	–	–	–	15–25	10–25	–	–	–	–
	Ковкий чугун	литой	1350	–	–	–	–	40–80	40–70	–	–	–	–
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	–	–	–	–	15–30	10–25	–	–	–	–	

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки

Алфавитно-цифровой индекс страниц

# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование – твердые сплавы

**с покрытием**

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]										
				AP2110	AP2120	AP2125	AP2310	AP2320	AP2335	AP5020	AP5030	AP5635	AR16C	AR26C
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	300–400	250–350	130–350	300–400	250–350	180–270	120–220	120–220	100–220	–	100–280
		около 0,45% C	650	260–350	210–300	110–320	260–350	210–300	170–230	80–150	80–150	100–220	–	100–220
		около 0,75% C	1000	240–300	180–230	90–280	240–300	180–230	160–210	60–140	60–140	100–220	–	80–150
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	220–300	180–270	100–280	220–300	180–270	160–220	80–170	80–170	80–200	–	100–200
		закаленная и нормализованная	900	180–260	160–220	90–250	180–260	160–220	140–180	60–130	60–130	80–200	–	100–170
		закаленная и нормализованная	1200	120–220	100–200	60–210	120–220	100–200	100–160	60–120	60–120	80–200	–	80–150
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	150–220	130–200	80–190	150–220	130–200	130–180	80–140	80–140	80–200	–	70–140
		закаленная и отпущенная	1100	70–150	70–140	60–180	70–150	70–140	70–120	50–120	50–120	80–200	–	60–90
	Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	–	–	80–190	–	–	–	60–170	60–170	70–180	–	90–130
мартенситная, закаленная		1000	–	–	70–170	–	–	–	50–100	50–100	70–180	–	70–110	
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450–600	–	–	110–200	–	–	–	60–180	60–170	60–200	–	–
		обработанная и закаленная	600–900	–	–	120–210	–	–	–	50–100	50–100	60–200	–	–
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500–700	160–230	–	120–220	–	–	–	–	–	150–350	–	–
		перлитный/мартенситный	700–850	150–200	–	80–170	–	–	–	–	–	150–280	–	–
			800–1100	–	–	80–150	–	–	–	–	–	150–230	–	–
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	160–210	–	80–200	–	–	–	–	–	150–220	80–180	–
		перлитный	800	130–170	–	70–180	–	–	–	–	–	150–180	80–160	–
	Ковкий чугун	ферритный	450	150–210	–	70–180	–	–	–	–	–	150–270	–	–
перлитный		750	150–210	–	70–160	–	–	–	–	–	150–200	–	–	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	–	–	–	–	–	–	100–500	–	150–1200	–	–
		термообрабатываемые, закаленные	350	–	–	–	–	–	–	100–300	–	150–800	–	–
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	–	–	–	–	–	–	100–500	–	150–900	–	–
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	–	–	–	–	–	–	100–300	–	150–600	–	–
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	–	–	–	–	–	–	100–200	–	–	–	–
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	–	–	–	–	–	–	100–500	–	150–600	–	–
		Латунь, бронза	300	–	–	–	–	–	–	100–500	–	150–400	–	–
		Алюминиевая бронза	500	–	–	–	–	–	–	100–300	–	–	–	–
		Медь и катодная медь	200	–	–	–	–	–	–	100–300	–	150–300	–	–
Неметаллические материалы	Дуропласты		–	–	–	–	–	–	80–180	–	–	–	–	
	Стеклопластики		–	–	–	–	–	–	60–150	–	–	–	–	
	Эбонит		–	–	–	–	–	–	100–220	–	–	–	–	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	–	–	60–90	–	–	–	20–50	–	–	–	–
		на основе Fe, закаленные	950	–	–	60–90	–	–	–	20–40	–	–	–	–
		на основе Ni, отожженные	800	–	–	–	–	–	–	15–25	–	–	–	–
		на основе меди, литые	1100	–	–	–	–	–	–	10–20	–	–	–	–
		на основе меди, закаленные	1200	–	–	–	–	–	–	10–20	–	–	–	–
	Титановые сплавы	чистый титан	500–700	–	–	–	–	–	–	50–120	–	–	–	–
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		700–1000	–	–	–	–	–	–	30–50	–	–	–	–	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000–1350	–	–	–	–	–	–	–	–	30–70	–	–
		закаленная и отпущенная	1350–1700	–	–	–	–	–	–	–	–	20–60	–	–
	Ковкий чугун	литой	1350	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование – твердые сплавы

**без покрытия**

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]						
				AK05F	AK10F	AK20F	AP20F	AP40F	AK1010	AK1020
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	-	-	-	90-150	90-140	-	-
		около 0,45% C	650	-	-	-	90-120	90-100	-	-
		около 0,75% C	1000	-	-	-	-	-	-	-
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	-	-	-	-	-	-	-
		закаленная и нормализованная	900	-	-	-	60-90	60-80	-	-
		закаленная и нормализованная	1200	-	-	-	-	-	-	-
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	-	-	-	60-90	60-80	-	-
закаленная и отпущенная		1100	-	-	-	50-70	50-60	-	-	
Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	-	-	-	80-100	80-100	-	-	
	мартенситная, закаленная	1000	-	-	-	80-100	80-100	-	-	
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450-600	-	-	-	80-100	80-100	-	-
		обработанная и закаленная	600-900	-	-	-	80-100	80-100	-	-
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500-700	90-160	90-150	90-150	-	-	120-160	120-160
		перлитный/мартенситный	700-850	80-150	80-130	80-130	-	-	90-140	90-140
			800-1100	100-140	80-130	80-130	-	-	80-140	80-140
K	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	90-160	90-150	90-150	-	-	130-170	130-170
		перлитный	800	100-150	80-140	80-140	-	-	90-130	90-130
K	Ковкий чугун	ферритный	450	90-150	90-150	90-150	-	-	140-200	140-200
		перлитный	750	80-140	80-150	80-150	-	-	120-160	120-160
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	200-2500	200-3000	200-3000	-	-	300-2500	300-2500
		термообрабатываемые, закаленные	350	200-1800	200-3000	200-3000	-	-	200-2000	200-2000
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	200-1800	200-2000	200-2000	-	-	400-1500	400-1500
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	200-1500	200-1800	200-1800	-	-	400-1500	400-1500
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	200-800	200-1000	200-1000	-	-	200-800	200-800
N	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	200-600	200-600	200-600	-	-	250-600	250-600
		Латунь, бронза	300	220-800	250-1000	250-1000	-	-	200-600	200-600
		Алюминиевая бронза	500	-	100-400	100-400	-	-	150-400	150-400
		Медь и катодная медь	200	250-700	200-800	200-800	-	-	150-300	150-300
N	Неметаллические материалы	Дуропласты		100-700	-	-	-	-	80-180	80-180
		Стеклопластики		70-350	-	-	-	-	60-150	60-150
		Эбонит		80-280	-	-	-	-	100-250	100-250
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	-	-	-	-	-	15-40	-
		на основе Fe, закаленные	950	-	-	-	-	-	8-28	-
		на основе Ni, отожженные	800	-	-	-	-	-	10-30	-
		на основе меди, литые	1100	-	-	-	-	-	8-25	-
		на основе меди, закаленные	1200	-	-	-	-	-	8-25	-
Титановые сплавы	чистый титан	500-700	-	-	-	-	-	60-120	60-120	
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		700-1000	-	-	-	-	-	30-80	30-80	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000-1350	-	30-40	30-40	-	-	-	-
		закаленная и отпущенная	1350-1700	-	25-35	25-35	-	-	-	-
	Ковкий чугун	литой	1350	-	-	-	-	-	-	-
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	-	-	-	-	-	-	-	

Приведенные значения являются ориентировочными.  
 Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.


# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование – высокопозитивные

**с покрытием**

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]						
				AM15C	AM5015	AM5020	AM5025	AM5110	AM5120+	AP5210
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	220–320	220–320	200–260	180–230	220–350	180–280	220–370
		около 0,45% C	650	180–250	180–290	170–240	170–190	180–310	160–250	180–330
		около 0,75% C	1000	140–200	150–250	140–200	130–150	150–270	120–220	150–290
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	180–250	180–280	170–240	170–190	180–300	–	180–320
		закаленная и нормализованная	900	160–220	170–250	150–200	90–150	170–270	–	170–290
		закаленная и нормализованная	1200	140–200	150–220	130–190	70–130	150–240	–	150–260
Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	140–230	80–160	70–140	120–200	80–180	–	80–180	
	закаленная и отпущенная	1100	110–200	40–130	40–130	50–100	40–140	–	40–150	
Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	170–260	60–180	50–160	140–180	40–180	50–160	40–140	
	мартенситная, закаленная	1000	110–200	40–140	40–140	110–140	40–160	40–140	40–120	
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450–600	210–250	80–160	70–150	120–200	80–180	70–150	70–150
		обработанная и закаленная	600–900	100–170	40–130	40–120	90–160	40–140	35–120	35–120
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500–700	210–250	180–300	160–280	120–160	180–350	180–300	180–350
		перлитный/мартенситный	700–850	90–130	160–280	140–260	90–130	160–300	160–280	160–300
			800–1100	90–130	120–240	120–220	–	120–270	120–240	120–270
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	210–250	140–230	130–200	120–160	140–230	–	140–230
		перлитный	800	90–130	120–170	110–160	120–180	120–170	–	120–170
	Ковкий чугун	ферритный	450	210–250	150–210	140–200	140–220	150–210	–	150–210
перлитный		750	90–130	150–210	140–200	110–160	150–210	–	150–210	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	–	–	–	–	–	–	
		термообрабатываемые, закаленные	350	–	–	–	–	–	–	
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	–	–	–	–	–	–	
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	–	–	–	–	–	–	
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	–	–	–	–	–	–	
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	–	200–500	200–500	–	200–650	150–500	–
Латунь, бронза		300	–	200–500	200–500	–	200–650	150–500	–	
Алюминиевая бронза		500	–	160–450	160–450	–	160–350	120–400	–	
Медь и катодная медь		200	–	100–320	100–320	–	120–220	120–250	–	
Неметаллические материалы	Дуропласты		–	160–600	160–600	–	160–600	–	–	
	Стеклопластики		–	100–300	100–300	–	100–300	100–300	–	
	Эбонит		–	–	–	–	–	–	–	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	–	20–60	20–60	20–50	20–70	20–60	20–70
		на основе Fe, закаленные	950	–	20–60	20–60	20–50	20–70	20–60	20–70
		на основе Ni, отожженные	800	–	15–50	15–50	15–40	15–60	15–50	15–60
		на основе меди, литье	1100	–	15–40	15–40	10–25	15–50	15–40	15–50
		на основе меди, закаленные	1200	–	15–40	15–40	20–35	15–50	15–40	15–50
Титановые сплавы	чистый титан	500–700	–	90–180	90–180	80–140	100–210	–	–	
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		700–1000	–	40–80	40–80	25–45	40–90	–	–	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000–1350	–	30–50	30–50	–	30–55	–	–
		закаленная и отпущенная	1350–1700	–	10–25	10–25	–	15–25	–	–
	Ковкий чугун	литой	1350	–	40–70	40–70	–	40–80	–	–
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	–	10–25	10–25	–	15–30	–	–	

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

Алфавитно-цифровой индекс страниц 

# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование – высокопозитивные

**с покрытием**

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]						
				AL10	AL20	AT10	AT20	PVD1	PVD2	AD2
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	220–320	180–280	220–320	180–280	200–290	160–250	–
		около 0,45% C	650	180–290	160–250	180–290	160–250	160–260	140–220	–
		около 0,75% C	1000	150–250	120–220	150–250	120–220	130–230	110–180	–
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	180–280	160–250	180–280	160–250	160–250	140–220	–
		закаленная и нормализованная	900	170–250	140–230	170–250	140–230	150–230	130–200	–
		закаленная и нормализованная	1200	150–220	120–200	150–220	120–200	130–200	110–190	–
Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	–	–	–	–	–	–	–	
	закаленная и отпущенная	1100	–	–	–	–	–	–	–	
Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	170–290	160–280	170–290	160–280	150–260	130–220	–	
	мартенситная, закаленная	1000	140–280	130–280	140–280	130–280	120–250	110–200	–	
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450–600	140–280	140–240	140–280	140–240	120–250	120–200	–
		обработанная и закаленная	600–900	–	–	–	–	–	–	–
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500–700	180–300	160–270	180–300	160–270	160–270	–	–
		перлитный/мартенситный	700–850	160–280	140–250	160–280	140–250	140–250	–	–
			800–1100	120–240	110–220	120–240	110–220	110–220	–	–
K	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	140–230	130–210	140–230	130–210	120–210	–	–
		перлитный	800	120–170	110–150	120–170	110–150	110–150	–	–
K	Ковкий чугун	ферритный	450	150–210	130–200	150–210	130–200	130–180	–	–
		перлитный	750	150–210	130–200	150–210	130–200	130–180	–	–
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	–	–	850–1300	850–1300	750–1200	750–1200	650–2000
		термообрабатываемые, закаленные	350	–	–	400–900	400–900	350–800	350–800	300–2000
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	–	–	260–800	260–800	230–700	230–700	650–2000
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	–	–	200–550	200–550	180–500	180–500	300–2000
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	–	–	200–500	200–500	180–450	180–450	200–2000
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	–	–	–	–	–	–	250–800
Латунь, бронза		300	–	–	–	–	–	–	250–800	
Алюминиевая бронза		500	–	–	–	–	–	–	250–800	
Медь и катодная медь		200	–	–	–	–	–	–	130–400	
Неметаллические материалы	Дуропласты		–	–	–	–	–	–	–	
	Стеклопластики		–	–	–	–	–	–	–	
	Эбонит		–	–	–	–	–	–	–	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	20–50	20–50	20–50	20–50	15–45	15–45	–
		на основе Fe, закаленные	950	20–50	20–50	20–50	20–50	15–45	15–45	–
		на основе Ni, отожженные	800	15–40	15–40	15–40	15–40	10–35	10–35	–
		на основе меди, литые	1100	15–30	15–30	15–30	15–30	10–25	10–25	–
		на основе меди, закаленные	1200	15–30	15–30	15–30	15–30	10–25	10–25	–
Титановые сплавы	чистый титан	500–700	–	–	–	–	–	–	–	
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		700–1000	–	–	–	–	–	–	–	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000–1350	–	–	–	–	–	–	–
		закаленная и отпущенная	1350–1700	–	–	–	–	–	–	–
	Ковкий чугун	литой	1350	–	–	–	–	–	–	–
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	–	–	–	–	–	–	–	

Приведенные значения являются ориентировочными. Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование – высокопозитивные

**без покрытия**

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]			
				AK10	AK20	AK10F	AK20F
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	-	-	-	-
		около 0,45% C	650	-	-	-	-
		около 0,75% C	1000	-	-	-	-
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	-	-	-	-
		закаленная и нормализованная	900	-	-	-	-
		закаленная и нормализованная	1200	-	-	-	-
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	-	-	-	-
закаленная и отпущенная		1100	-	-	-	-	
Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	-	-	-	-	
	мартенситная, закаленная	1000	-	-	-	-	
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450-600	-	-	-	-
		обработанная и закаленная	600-900	-	-	-	-
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500-700	120-160	120-160	90-150	90-150
		перлитный/мартенситный	700-850	90-140	90-140	80-130	80-130
			800-1100	80-140	80-140	80-130	80-130
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	130-170	130-170	90-150	90-150
		перлитный	800	90-130	90-130	80-140	80-140
	Ковкий чугун	ферритный	450	140-200	140-200	90-150	90-150
перлитный		750	120-160	120-160	80-150	80-150	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	300-2500	300-2500	200-3000	200-3000
		термообрабатываемые, закаленные	350	200-2000	200-2000	200-3000	200-3000
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	400-1500	400-1500	200-2000	200-2000
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	400-1500	400-1500	200-1800	200-1800
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	200-800	200-800	200-1000	200-1000
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	250-600	250-600	200-600	200-600
		Латунь, бронза	300	200-600	200-600	250-1000	250-1000
		Алюминиевая бронза	500	150-400	150-400	100-400	100-400
		Медь и катодная медь	200	150-300	150-300	200-800	200-800
	Неметаллические материалы	Дуропласты		80-180	80-180	-	-
Стеклопластики			60-150	60-150	-	-	
Эбонит			100-250	100-250	-	-	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	15-40	-	-	-
		на основе Fe, закаленные	950	8-28	-	-	-
		на основе Ni, отожженные	800	10-30	-	-	-
		на основе меди, литые	1100	8-25	-	-	-
		на основе меди, закаленные	1200	8-25	-	-	-
	Титановые сплавы	чистый титан	500-700	60-120	-	-	-
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		700-1000	30-80	30-80	-	-	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000-1350	-	-	30-40	30-40
		закаленная и отпущенная	1350-1700	-	-	25-35	25-35
	Ковкий чугун	литой	1350	-	-	-	-
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	-	-	-	-	

Приведенные значения являются ориентировочными.  
 Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

## Рекомендуемые режимы резания

### Фрезерование – кермет / сверхтвердые режущие материалы/ быстрорежущая сталь

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]									
				AP6510	AC90C	AP6010	ACE6	AH7510	AH7516	AH7520	AB8020	HSS-TiN	HSS-TiAlN
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	100–500	160–460	100–450	100–400	–	–	–	–	70–100	80–110
		около 0,45% C	650	80–500	90–430	80–450	80–370	–	–	–	–	65–90	70–100
		около 0,75% C	1000	50–350	60–400	50–350	50–350	–	–	–	–	35–55	30–60
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	80–500	90–350	80–450	80–300	–	–	–	–	30–80	35–90
		закаленная и нормализованная	900	70–500	80–300	70–450	70–270	–	–	–	–	30–80	35–90
		закаленная и нормализованная	1200	50–350	60–300	50–350	50–250	–	–	–	–	30–60	35–70
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	60–320	90–230	60–250	80–200	–	–	–	–	30–60	35–70
		закаленная и отпущенная	1100	50–180	60–180	50–180	50–160	–	–	–	–	–	–
	Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	80–350	90–290	80–300	80–250	–	–	–	–	20–35	20–40
		мартенситная, закаленная	1000	80–400	–	80–350	80–250	–	–	–	–	–	–
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450–600	80–380	–	80–300	80–240	–	–	–	–	20–35	20–40
		обработанная и закаленная	600–900	60–350	–	60–300	80–240	–	–	–	–	–	–
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500–700	100–500	–	100–300	80–300	700–2000	–	–	–	–	–
		перлитный/мартенситный	700–850	100–380	–	100–300	80–260	500–900	–	–	–	–	–
			800–1100	100–350	–	100–300	80–240	–	–	–	–	–	–
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	80–350	80–300	100–300	80–300	–	–	–	–	–	–
		перлитный	800	80–350	80–250	100–300	80–250	–	–	–	–	–	–
Ковкий чугун	ферритный	450	80–350	80–350	100–300	80–350	–	–	–	–	–	–	
	перлитный	750	80–350	60–250	100–300	60–250	–	–	–	–	–	–	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	–	–	–	–	–	–	–	400–2500	400–900	400–900
		термообрабатываемые, закаленные	350	–	–	–	–	–	–	–	300–2500	140–240	150–250
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	–	–	–	–	–	–	–	400–2000	140–240	150–250
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	–	–	–	–	–	–	–	400–2000	140–240	150–250
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	–	–	–	–	–	–	–	400–1800	60–130	70–140
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	–	–	–	–	–	–	–	300–1800	90–110	100–120
		Латунь, бронза	300	–	–	–	–	–	–	–	400–1600	–	–
		Алюминиевая бронза	500	–	–	–	–	–	–	–	300–1800	–	–
		Медь и катодная медь	200	–	–	–	–	–	–	–	300–1800	110–180	120–200
	Неметаллические материалы	Дуропласты		–	–	–	–	–	–	–	–	80–140	90–150
Стеклопластики			–	–	–	–	–	–	–	200–900	–	–	
Эбонит			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	–	–	–	–	300–500	–	–	–	10–20	10–25
		на основе Fe, закаленные	950	–	–	–	–	250–350	–	–	–	10–20	10–25
		на основе Ni, отожженные	800	–	–	–	–	280–400	–	–	–	10–20	10–25
		на основе меди, литые	1100	–	–	–	–	200–300	–	–	–	–	–
		на основе меди, закаленные	1200	–	–	–	–	200–300	–	–	–	–	–
Титановые сплавы	чистый титан	500–700	–	–	–	–	–	–	–	100–400	15–30	15–35	
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		700–1000	–	–	–	–	–	–	–	100–350	15–30	15–35	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000–1350	–	–	–	–	–	120–250	80–180	–	–	–
		закаленная и отпущенная	1350–1700	–	–	–	–	–	–	50–150	–	–	–
	Ковкий чугун	литой	1350	–	–	–	–	60–150	–	–	–	–	–
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	–	–	–	–	50–150	–	–	–	–	–	

Приведенные значения являются ориентировочными.  
 Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

## Рекомендуемые режимы резания

## Резьбофрезерование

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]			
				AL100	AM15C	AK20(P)	
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	350	115 – 190	140 – 200	–	
		около 0,45% C	650	100 – 190	130 – 180	–	
		около 0,75% C	1000	70 – 160	80 – 160	–	
	Низколегированная сталь	нормализованная	600	85 – 145	100 – 155	–	
		закаленная и нормализованная	900	75 – 140	90 – 145	–	
		закаленная и нормализованная	1200	70 – 135	80 – 135	–	
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	700	70 – 110	70 – 115	–	
		закаленная и отпущенная	1100	50 – 100	50 – 100	–	
	Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	700	75 – 140	–	–	
мартенситная, закаленная		1000	60 – 120	–	–		
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	450 – 600	70 – 130	70 – 120	–	
		обработанная и закаленная	600 – 900	40 – 110	40 – 90	–	
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	500 – 700	70 – 130	–	–	
		перлитный/мартенситный	700 – 850	60 – 120	–	–	
			800 – 1100	60 – 115	–	–	
K	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	550	125 – 160	–	–	
		перлитный	800	90 – 120	–	–	
K	Ковкий чугун	ферритный	450	80 – 180	70 – 150	70 – 95	
		перлитный	750	–	–	–	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	200	100 – 365	100 – 240	100 – 250	
		термообрабатываемые, закаленные	350	80 – 220	80 – 170	80 – 160	
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	250	200 – 400	–	80 – 120	
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	300	200 – 280	–	70 – 100	
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	450	60 – 180	–	50 – 120	
	N	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	400	80 – 200	100 – 250	110 – 190
			Латунь, бронза	300	80 – 225	80 – 200	70 – 170
Алюминиевая бронза			500	–	–	–	
Медь и катодная медь			200	120 – 240	100 – 250	110 – 190	
N	Неметаллические материалы	Дуропласты		–	–	–	
		Стеклопластики		–	–	–	
		Эбонит		–	–	–	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	700	45 – 60	–	30 – 50	
		на основе Fe, закаленные	950	30 – 50	–	25 – 40	
		на основе Ni, отожженные	800	20 – 30	–	20 – 30	
		на основе меди, литые	1100	–	–	–	
		на основе меди, закаленные	1200	15 – 25	–	15 – 25	
	Титановые сплавы	чистый титан	500 – 700	140 – 170	–	60 – 100	
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		700 – 1000	50 – 70	–	40 – 60		
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	1000 – 1350	–	–	–	
		закаленная и отпущенная	1350 – 1700	–	–	–	
	Ковкий чугун	литой	1350	–	–	–	
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	1900	45 – 60	45 – 60	–		

Приведенные значения являются ориентировочными.

Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.



# Рекомендуемые режимы резания

## Фрезерование канавок

ISO	Материал		Прочность на растяжение [Н/мм <sup>2</sup> ]	Скорость резания VC [m/min]			
				AM17C	PVD2	AK10	AK20
P	Нелегированная и легированная сталь	около 0,15% C	100	250-280	250-280	-	-
		около 0,45% C	190	200-220	200-220	-	-
		около 0,75% C	270	180-200	180-200	-	-
	Низколегированная сталь	нормализованная	180	150-160	150-160	-	-
		закаленная и нормализованная	275	120-140	120-140	-	-
		закаленная и нормализованная	300	100-120	100-120	-	-
	Высоколегированная сталь, инструментальная сталь	отожженная	200	70-80	70-80	-	-
закаленная и отпущенная		325	50-60	50-60	-	-	
Нержавеющая сталь и сталь для пресс-форм	ферритная/мартенситная, отожженная	200	150-180	150-180	-	-	
	мартенситная, закаленная	300	120-140	120-140	-	-	
M	Нержавеющая сталь и металлы для пресс-форм	аустенитная и аустенитно/ферритная	135-185	120-140	120-140	-	-
		обработанная и закаленная	185-275	100-130	100-130	-	-
K	Серый чугун	перлитный/ферритный	150-200	100-120	100-120	70-100	70-100
		перлитный/мартенситный	200-260	90-100	90-100	60-80	60-80
			250-320	90-100	90-100	50-80	50-80
	Чугун с шаровидным графитом	ферритный	160	180-240	180-240	70-90	70-90
		перлитный	250	90-130	90-130	-	-
	Ковкий чугун	ферритный	130	180-240	180-240	60-80	60-80
перлитный		230	90-130	90-130	70-80	70-80	
N	Алюминиевые сплавы, образующие длинную стружку	труднообрабатываемые	60	450-550	450-550	450-550	450-550
		термообрабатываемые, закаленные	100	200-220	200-220	220-250	220-250
	Алюминиевый сплав	≤ 12% Si, закаленный	75	-	-	220-250	220-250
		≤ 12% Si, термообрабатываемый, закаленный	90	-	-	130-150	130-150
		≤ 12% Si, не термически упрочняемый	130	-	-	-	-
	Медные сплавы (бронза, латунь)	Свинцовые сплавы, Pb > 1%	110	100-120	100-120	-	-
		Латунь, бронза	90	120-140	120-140	120-140	120-140
Алюминиевая бронза		150	-	-	80-100	80-100	
Медь и катодная медь		60	-	-	160-180	160-180	
Неметаллические материалы	Дуропласты		-	-	-	-	
	Стеклопластики		-	-	-	-	
	Эбонит		-	-	-	-	
S	Жаропрочные сплавы	на основе Fe, отожженные	200	80-90	80-90	-	25-30
		на основе Fe, закаленные	280	30-40	30-40	-	20-30
		на основе Ni, отожженные	250	30-40	30-40	-	15-25
		на основе меди, литье	320	25-30	25-30	-	10-20
		на основе меди, закаленные	350	25-30	25-30	-	10-20
	Титановые сплавы	чистый титан	150-200	-	-	40-60	40-60
Альфа- и бета- сплавы, обработанные		200-300	-	-	20-30	30	
H	Закаленная сталь	закаленная и отпущенная	300-400	-	-	-	-
		закаленная и отпущенная	400-500	-	-	-	-
	Ковкий чугун	литой	400	-	-	-	-
Термически обработанная сталь	закаленная и отпущенная	55 HRC	-	-	-	-	

Приведенные значения являются ориентировочными.

Может потребоваться согласование значений с конкретными условиями обработки.

# Алфавитно-цифровой указатель

Артикул	Страница
<b>1</b>	
104I...ISO...	225
11E...ISO...	224
11E1...BSW, BSP...	228
11I...ISO...	225
11I...UN...	227
16E...ISO...	224
16E...UN...	226
16E1...BSPT...	229
16E1...BSW, BSP...	228
16E1...DIN 40430...	230
16E1...NPT...	231
16I...ISO...	225
16I...UN...	227
<b>2</b>	
27E...ISO...	224
27E...UN...	226
27E1...BSW, BSP...	228
27I...ISO...	225
27I...UN...	227
<b>4</b>	
45FS-440V...C12	116
<b>6</b>	
60PA...E12	96
60PS...E12	95
68PA...E13	97
<b>7</b>	
70PA...D12	98
72ES...P...	120
75PA...E12	94
<b>9</b>	
90EA...D12	90
90EA...P10	87
90EA...P16	89
90EAQ...P10	100
90EAQ...P16	101
90EAS...P10	103
90EAS...P16	105
90ES...P10	86
90ES...P16	88
90ESQ...P10	99
90ESS...P10	102
90ESS...P16	104
90S610...N...	106 – 107
90S610M...N...	108
95EA...LN10	92
95EA...LN15	93
95ES...LN10	91

Артикул	Страница
<b>A</b>	
ACMA40...	111
ACME40...	110
ACME90...	109
ACV1...	125
ACV2...	126
AF45...	112
AFA...-P10	117
AFA...-P16	118
AFB90...-C...	123
AFS...C11/C16	114
AFS45...-C16	113
AFS45...T16	115
AOFT... HSS	209
APFT... Твердый сплав	164 – 165
APFT... HSS	209
APHT... Твердый сплав	164 – 165
APHT... Высокопозитивные	179
APHX... Высокопозитивные	179
APKT... Твердый сплав	164 – 165
ARS180-D...	124
ASF80...	121
ASF90...	122
<b>B</b>	
BPFT... HSS	210
<b>C</b>	
CCFT... HSS	210
CCGT... CERMET	194
CCGT... Твердый сплав	166 – 167
CCGT... Сверхтвердый режущий мат-л	201
CCGT... Высокопозитивные	180 – 181
CCGW... Сверхтвердый режущий мат-л	202 – 203
CCMT... CERMET	194
CCMT... Твердый сплав	166 – 167
CCXT... Высокопозитивные	180 – 181
CPET... CERMET	195
CPGT... CERMET	195
CPGT... Сверхтвердый режущий мат-л	203
CPGT... Высокопозитивные	182 – 183
CPGW... Сверхтвердый режущий мат-л	204
CPMT... CERMET	195
<b>F</b>	
FDA-190... -10	32, 35
FDA-190... -15	33, 36
FDC-190... -10	34, 37
FDG-190... -10	34, 37
FOA-145...	66, 67
FTA-145...	18
<b>L</b>	
LDFT... HSS	211
LDHT... Твердый сплав	168
LDHW... Твердый сплав	168
LNEX... Твердый сплав	169
LNMX... Твердый сплав	169
<b>M</b>	
MPFT... HSS	211
<b>O</b>	
OENX...	70
OEMX...	70

Артикул	Страница
<b>R</b>	
RCFT... HSS	212
RDHT... Твердый сплав	168 – 169
RDHT... Высокопозитивные	182
RDHW... Твердый сплав	168 – 169
RDLT... Твердый сплав	168 – 169
RDLW... Твердый сплав	168 – 169
ROHX...	70
ROMX...	70
RPFT... HSS	212
<b>S</b>	
SCFT... HSS	213
SCGT... Высокопозитивные	184 – 185
SCMT... CERMET	195
SCMT... Твердый сплав	170 – 171
SDFT... HSS	213
SDHT... -10	42
SDHT... Твердый сплав	170 – 171
SDHT... Высокопозитивные	184 – 185
SDHT...-15	43
SDHW... Твердый сплав	170 – 171
SDMT... Твердый сплав	170 – 171
SDMT...-10	42, 44
SDMT...-15	43, 45
SDMW...-10	44
SDMW...-15	45
SEFT... HSS	214
SEFX... HSS	214
SEHT... Твердый сплав	172 – 173
SEHT... Высокопозитивные	186
SEHW... Твердый сплав	172 – 173
SEKN... CERMET	196
SEKN... Твердый сплав	172 – 173
SEKR... Твердый сплав	172 – 173
SEMT... Твердый сплав	172 – 173
SNGX...	21
SNHX... Твердый сплав	174
SNMX...	21
SPHT... Твердый сплав	175
SPKN... Твердый сплав	175
SPMT... Твердый сплав	175
<b>T</b>	
T-976W...P...	119
TCGT... CERMET	196
TCGT... Сверхтвердый режущий мат-л	205
TCGT... Высокопозитивные	188 – 189
TCGW... Сверхтвердый режущий мат-л	205
TCGX... Твердый сплав	174 – 175
TCMT... CERMET	196
TCMT... Твердый сплав	174 – 175
TCMX... Твердый сплав	174 – 175
TCXT... Высокопозитивные	188 – 189
TMC...	219
TMMC...	218
TMNC...	220
TPKN... Твердый сплав	176
<b>V</b>	
VCGT... Высокопозитивные	190
VDGT... Высокопозитивные	190
<b>X</b>	
XDHT... Высокопозитивные	191

**ARNO<sup>®</sup>**  
**WERKZEUGE**

## We have a passion for precision.

Полное удовлетворение требований наших покупателей, освоение инновационных решений и высочайшая точность - это и есть суть ARNO-Werkzeuge. 70 лет опыта вложены в каждый наш инструмент. Это сертифицированное качество и точность на высшем уровне.

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ 認證證書 ♦ СЕРТИФИКАТ ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT

  
Management Service

# ZERTIFIKAT

Die Zertifizierungsstelle  
der TÜV SÜD Management Service GmbH  
bescheinigt, dass das Unternehmen

  
We have a passion for precision.

**Karl-Heinz Arnold GmbH**  
Karlsbader Straße 4, D-73760 Ostfildern

für den Geltungsbereich

**Konstruktion, Lagerung und Vertrieb von  
Zerspanungswerkzeugen und Spannzeugen**

ein Qualitätsmanagementsystem  
eingeführt hat und anwendet.

Durch ein Audit, Bericht-Nr. **70013372**  
wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der

**ISO 9001:2008**

erfüllt sind. Dieses Zertifikat ist gültig in Verbindung  
mit dem Hauptzertifikat bis **2015-11-11**  
Zertifikat-Registrier-Nr. **12 100 21067/01 TMS**

  
München, 2012-12-03

  
QMS-TGA-ZM-07-92

TÜV SÜD Management Service GmbH • Zertifizierungsstelle • Ridlerstraße 65 • 80339 München • Germany 



Инструмент и сменные пластины для отрезки и обработки канавок



Инструмент и сменные пластины для токарной обработки и обработки резьбы



Инструмент и сменные пластины для фрезерной обработки и резьбофрезерования



Инструмент и сменные пластины для сверления

## We have a passion for precision.

Полное удовлетворение требований наших покупателей, освоение инновационных решений и высочайшая точность - это и есть суть ARNO-Werkzeuge. 70 лет опыта вложены в каждый наш инструмент. Это сертифицированное качество и точность на высшем уровне.

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь к нашему полному каталогу.



**ARNO®**  
WERKZEUGE

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь к нашему полному каталогу.