

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



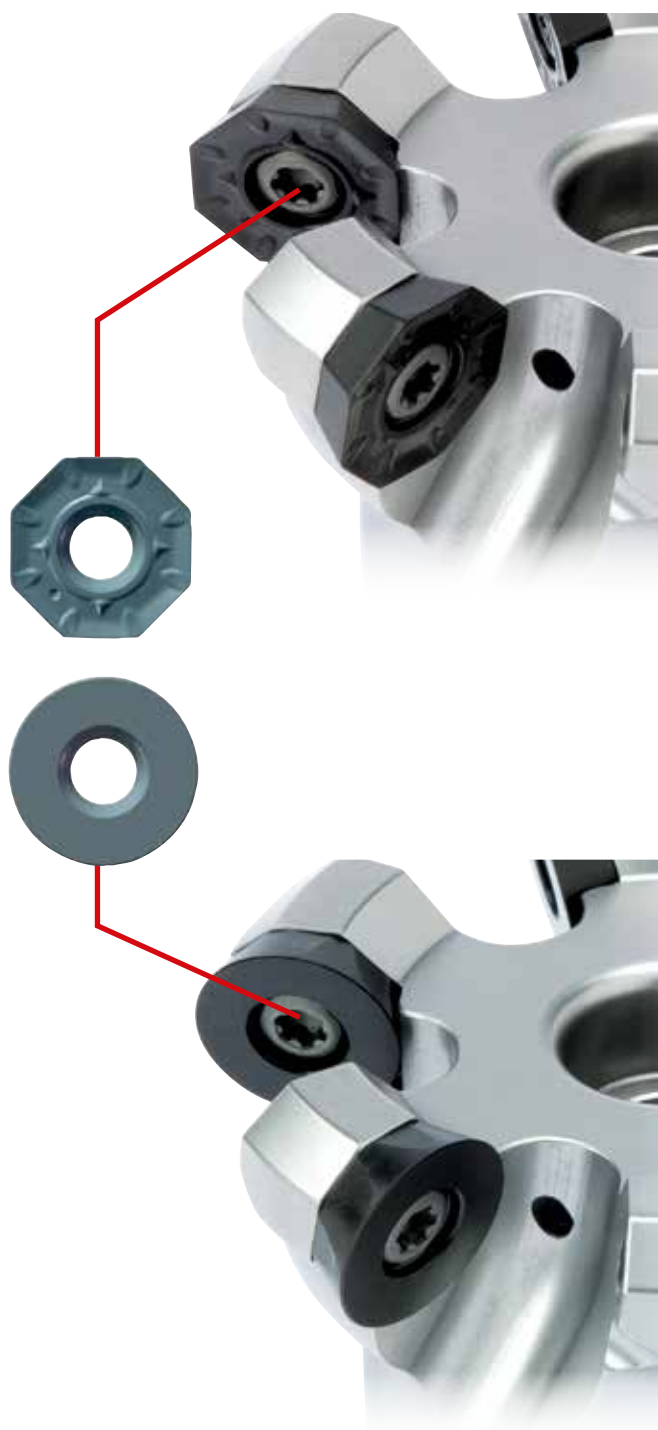
ARNO®-система фрезерного инструмента ROC-Mill:

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.

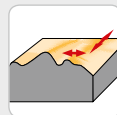
Два варианта использования одного корпуса фрезы путём лёгкой замены пластин.



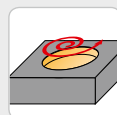
Области применения пластин ROC-Mill



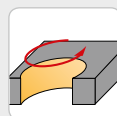
Обработка плоскостей в пересчёте на 8 режущих кромок (ap)	< 2,34	< 4
Обработка плоскостей в пересчёте на 4 режущих кромки (ap)	< 8,0	< 10
Фрезерная обработка поковок	++	
Фрезерная обработка фасонных поверхностей	++	
Цилиндрическая интерполяция	++	+
Подача на зуб f_z при глубине резания a_p 3 mm	0,6	0,3



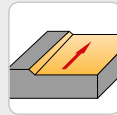
Фрезерная обработка фасонных поверхностей



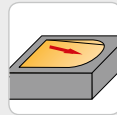
Цилиндрическая интерполяция



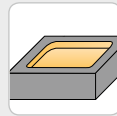
Цилиндрическая интерполяция



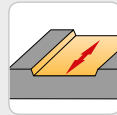
Обработка плоскостей



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**



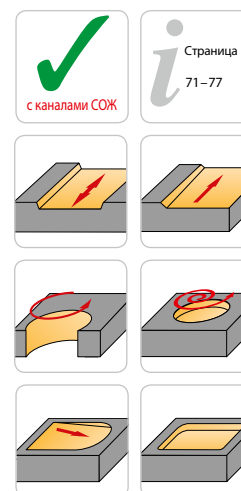
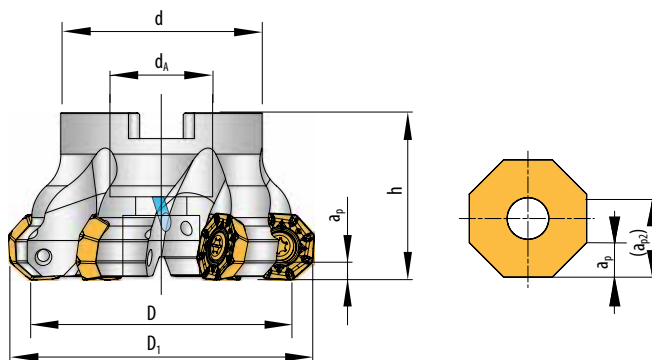
Восьмигранные пластины

Страница **70**



Круглые пластины

Страница **70**

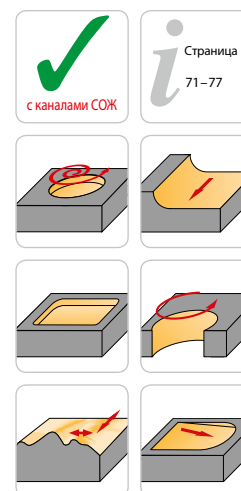
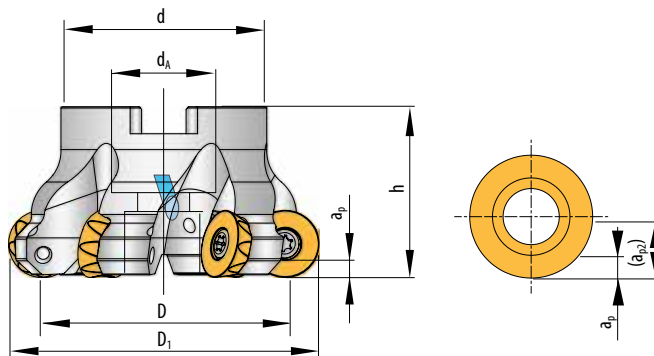


3

Обработка плоскостей с использованием восьмигранных пластин

Артикул	D	D ₁	d _A	h	d	a _p	(a _{p2})	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 ₁	d _A	h	d	a _p	(a _{p2})	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.

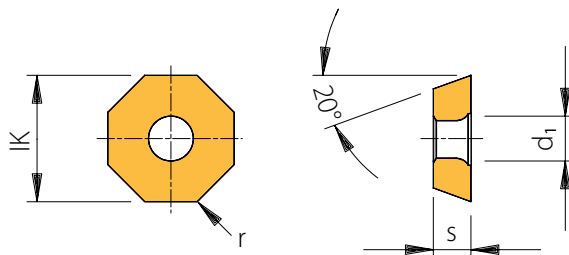
3

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



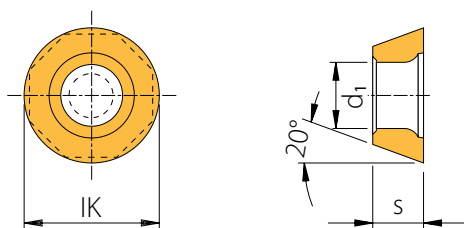
3

Артикул	IK	s	d ₁	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 ₁	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			●	

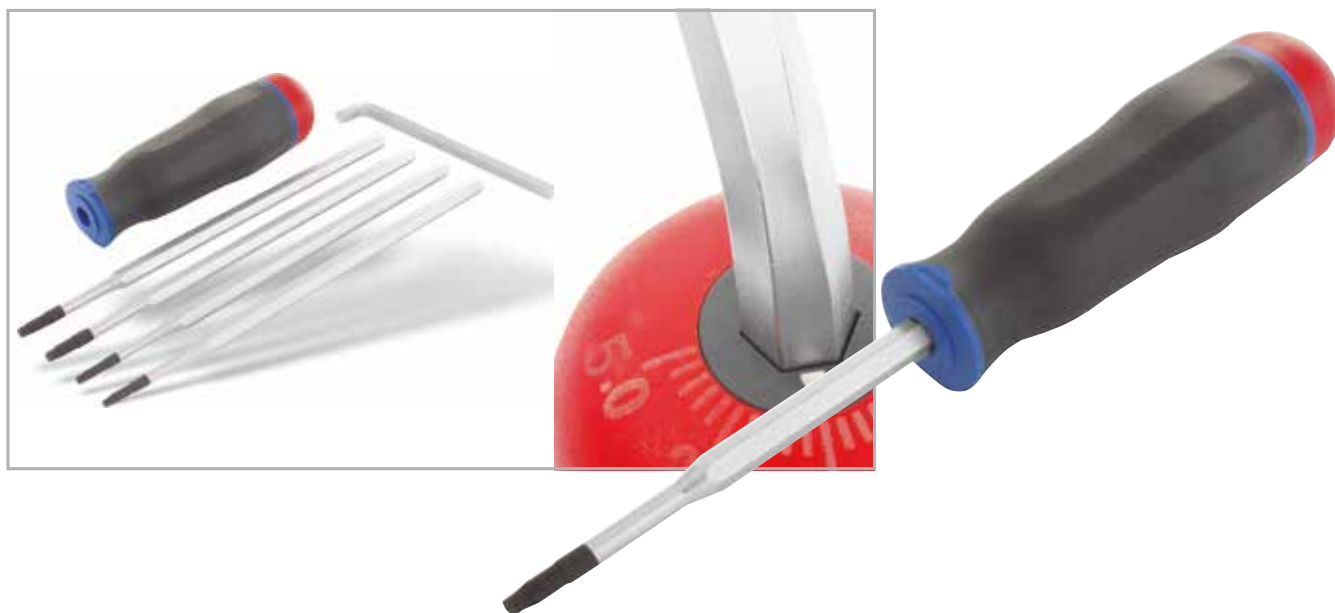
- Основное применение
- Вторичное применение

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

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

ISO	Материал	Brinell-Твердость HB	Скорость резания V _c [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	нетермообрабатываемые	60				< 2000
		термообрабатываемые, термообработанные	100				< 2000
	Алюминиевые сплавы, литье	≤ 12% Si, термообработанные	80				600–780
		≤ 12% Si, термообрабатываемые, термообработанные 90	90				530–600
		≤ 12% Si, нетермообрабатываемые	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 ² , 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
P Сталь, стальное литье, чугун со сливной стружкой	10			Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30	AP2130 AP5230			
	40				
M Нержавеющие стали, литье, легкообрабатываемые стали, чугун, ковкий чугун, жаропрочные и медицинские стали	10			Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30	AP5230			
	40		AM5740		
K 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				
N Алюминий, алюминиевые сплавы, неметаллы	10		AN1015	Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30				
	40				
S Жаропрочные стали, титаны и титановые сплавы	10			Ударная вязкость Износостойкость	Подача Скорость резания
	20				
	30		AM5740		
	40				
H 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.



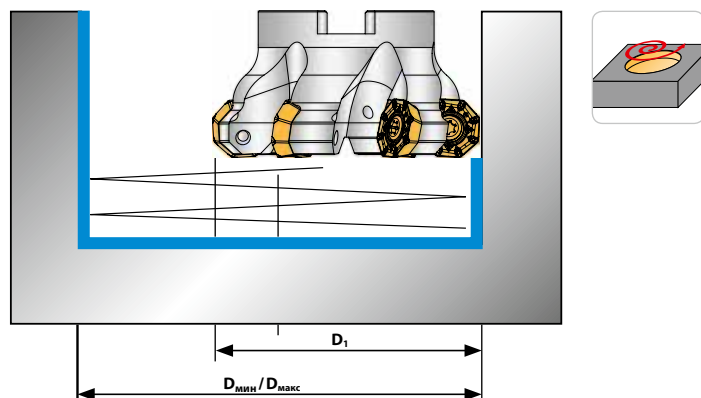
Сменная пластина RO...1604...



3

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

Винтовая интерполяция

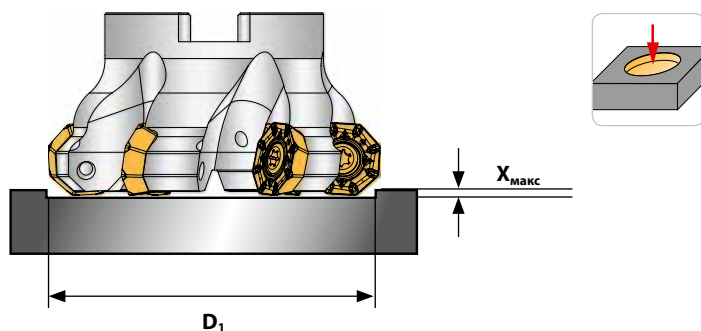


Фреза	D ₁	D _{мин}	D _{макс}
FOA-145.040	50	77	90
FOA-145.050	60	97	110
FOA-145.063	73	123	136
FOA-145.080	90	157	170
FOA-145.100	110	197	210
FOA-145.125	135	247	260
FOA-145.160	170	317	330

D_{мин} = минимальный диаметр отверстия

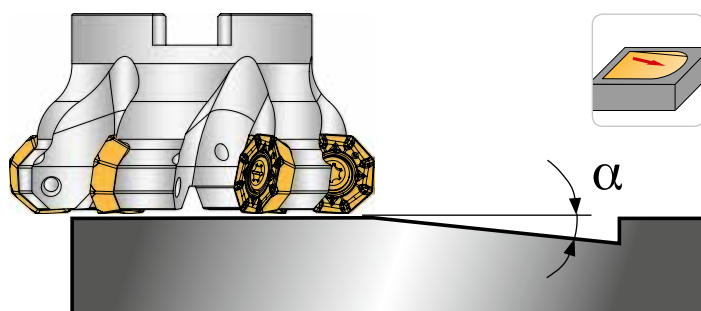
D_{макс} = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

Плунжерное фрезерование



D ₁	X _{макс}
FOA-145.....	5,5

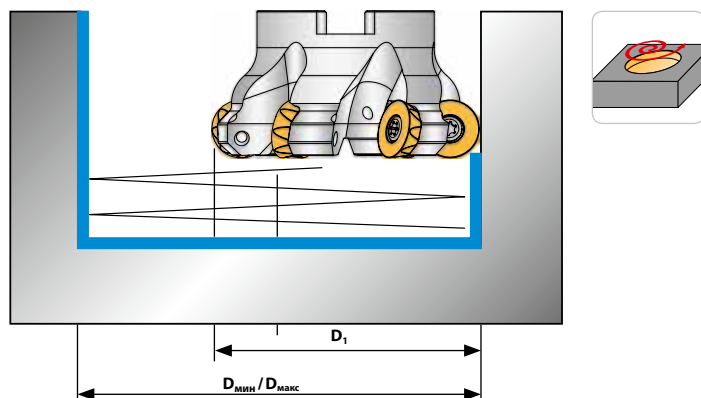
Врезание под углом



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

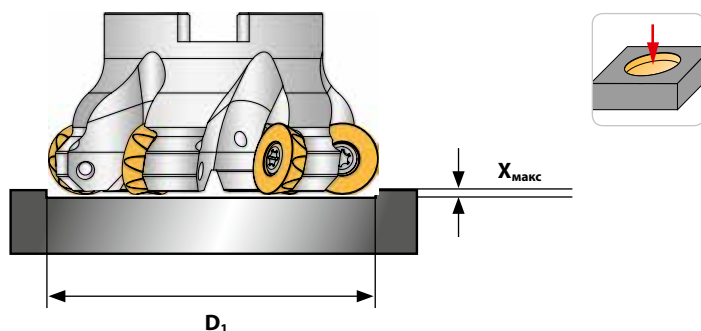


Фреза	D ₁	D _{мин}	D _{макс}
FOA-145.040	49,8	68	99
FOA-145.050	59,8	88	119
FOA-145.063	72,8	114	145
FOA-145.080	89,8	148	179
FOA-145.100	109,8	188	219
FOA-145.125	134,8	238	269
FOA-145.160	169,8	308	339

D_{мин} = минимальный диаметр отверстия

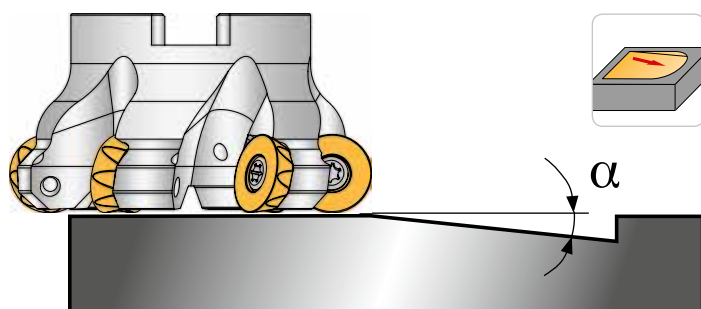
D_{макс} = максимальный диаметр отверстия для плоской поверхности

Плунжерное фрезерование



D ₁	X _{макс}
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.



Дальнейшую информацию можно найти по адресу:

www.arnoru.ru