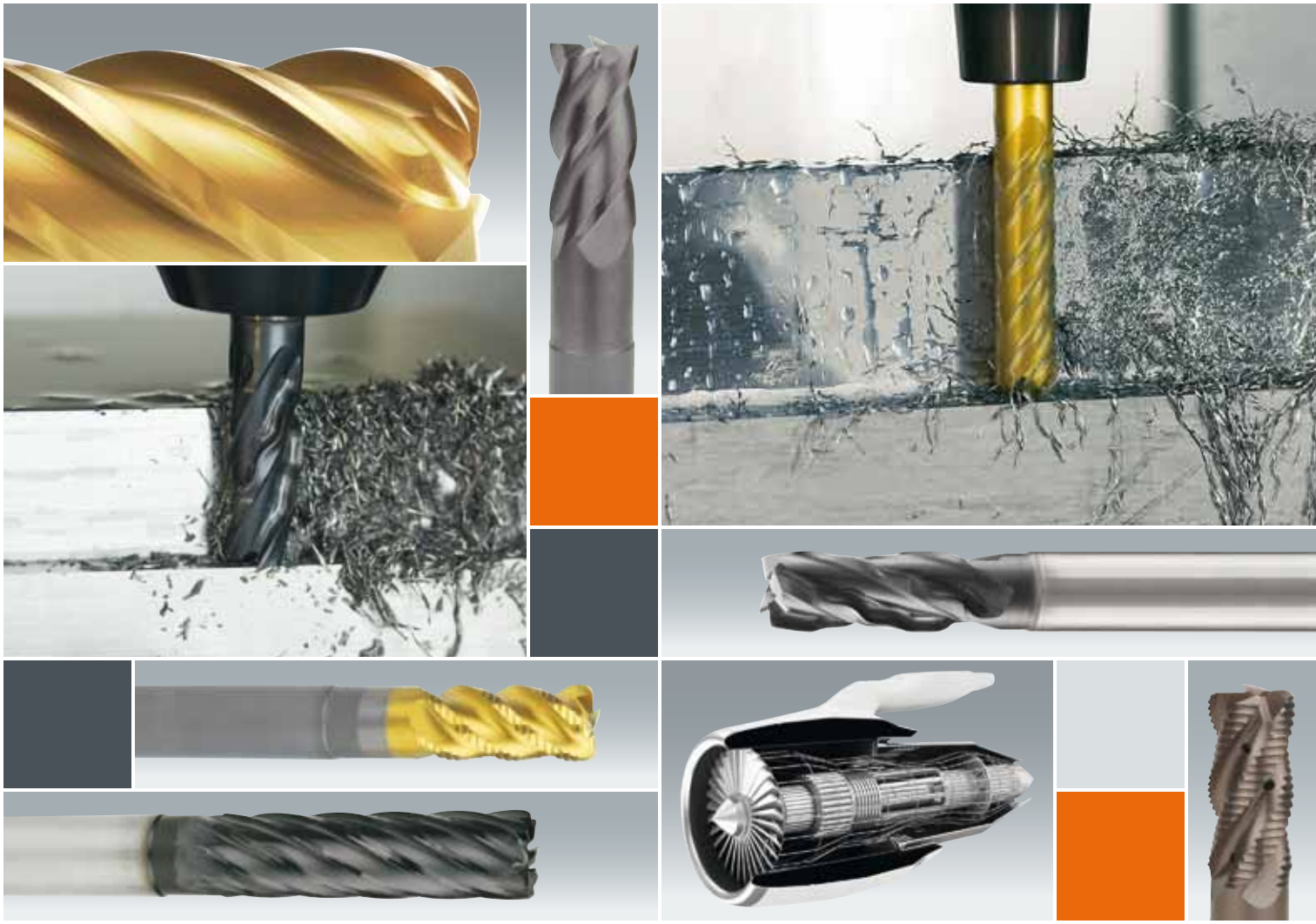
EMUGE FRANKEN

Made in Germany



FRANKEN TiNox-Cut

Обработка нержавеющих и жаропрочных сталей
Machining of Stainless Steel and Difficult to Cut Materials

Основное назначение - это обработка:

- Нержавеющей стали аустенитного и аустенито-ферритного класса, в т.ч. нержавеющего литья
- Жаропрочных сплавов на основе НИКЕЛЯ, КОБАЛЬТА и ЖЕЛЕЗА
- Титана и титановых сплавов

Applications

- Stainless steel, austenitic and austenitic-ferritic as well as stainless steel castings
- High-heat-resistant special alloys on iron, nickel and cobalt basis
- Titanium and titanium alloys

Варианты исполнения инструмента

Серия фрез **TiNox** включает в себя различные базовые варианты как цельных твердосплавных фрез, так и фрез из быстрореза (HSS):

- 4-зубые цельные твердосплавные концевые фрезы для полу-черновой обработки
- 4-зубые цельные твердосплавные концевые фрезы для черновой и чистовой обработки
- 5-зубые цельные твердосплавные концевые фрезы для чистовой обработки, в т.ч. экстра-длинной серии (Lраб. = 4xd)
- 4 зубые концевые фрезы из быстрореза (HSS) для чистовой обработки типа **„N-Wave“** (с волнообразной геометрией режущей кромки)
- 4 - 5 зубые концевые фрезы из быстрореза (HSS) для черновой обработки
- 8 - 10 зубые концевые фрезы из быстрореза (HSS) для чистовой обработки

Цельные твердосплавные концевые фрезы в большинстве случаев выпускаются с различными вариантами радиусов в уголках, а также с осевыми отверстиями для внутреннего подвода СОЖ (ICA). Также, они имеют специальную обработку хвостовиков для предотвращения вытягивания их из патрона во время обработки.

Все быстрорежущие (HSS) фрезы данной серии, за исключением фрез „N-Wave“, выполняются с радиусами в уголках 2 или 4 мм. При этом фрезы для черновой обработки имеют осевые и радиальные отверстия для внутреннего подвода СОЖ (ICRA).

Для достижения максимально возможной глубины резания, как правило, фрезы данной серии имеют сразу за режущей частью обниженную часть (шейку).

Для черновой обработки нержавеющих сталей наша программа цельных концевых фрез серии **TiNox-Cut** дополнена также фрезами с круглыми сменными твердосплавными пластинами.

Designs

The TiNox milling cutter series consists of the following basic tools of solid carbide and HSS:

- Solid carbide end mills with 4 flutes for semi-finishing applications
- Solid carbide end mills with 4 flutes for roughing and finishing applications
- Solid carbide end mills with 5 flutes for finishing applications
- HSS end mills “N-Wave” with 4 flutes for finishing applications
- HSS end mills with 4-5 flutes for roughing applications
- HSS end mills with 8-10 flutes for finishing applications

The solid carbide end mills are in most cases available with different corner radii and internal coolant supply with axial exit (ICA). In addition, the specially roughened tool shanks prevent the tool from “pulling out” of the clamping chuck.

Except for the “N-Wave” design all HSS end mills are fitted with a corner radius 2 mm or 4 mm, the roughing end mills are additionally designed with internal coolant supply with radial and axial exit (ICRA).

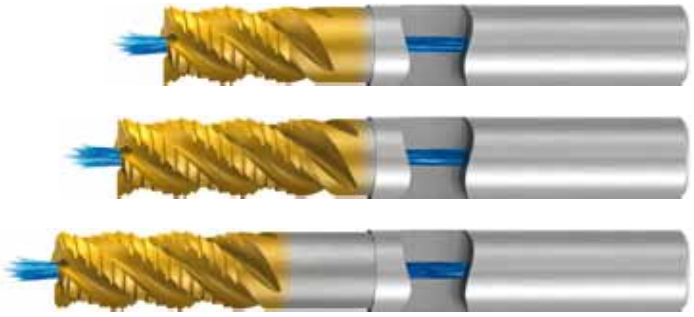
In order to achieve the maximum work depth, the shanks have a lateral relief after the cutting edge.

The tool range TiNox-Cut is supplemented with round precision-sintered inserts for rough milling of stainless steel materials and suitable indexable screw-in end mills and indexable milling cutters.

		Область применения – Группы обрабатываемых материалов Range of application – Materials			**Примеры обрабатываемых материалов** Material examples	
M		**Нержавеющие стали**	**Stainless steel materials**			
	1.1	Ферритные, мартенситные нержавеющие стали	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/мм²	X2CrTi12	08Х13, 12Х13
					X2CrNi12	20Х11МНФ
					X20Cr13 - X39Cr13	20Х13 - 40Х13, 07Х16Н4Б
	2.1	Аустенитные нержавеющие стали	Austenitic	≤ 950 N/мм²	X6CrNiTi 18-10	08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т
					X6CrNiMoTi17-12-2	08Х17Н13М2Т, 45Х14Н14В2М
					X8CrNi 25-21	20Х23Н18
	3.1	Аустенито-ферритные (Дуплексные)	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1 100 N/мм²	X2CrNiMoN22-5-3	03Х22Н5АМ2, 08Х25Н4М2
	4.1	Аустенито-ферритн. жаропрочные (Супер дуплекс.)	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1 250 N/мм²	X2CrNiMoN25-7-4	Ferrinox 255 / Uranus 2507Cu
S		**Специальные материалы**	**Special materials**			
		Титановые сплавы	Titanium alloys			
	1.1	Технически чистый титан и его сплавы	Pure titanium and Titan Grades (α, n.-α and α+β)	≤ 700 N/мм²	Ti1, Titan Gr. 1-4	ВТ1-00, ВТ1-0, ВТ1-2
					Ti3Al2,5V (Grade 9)	АТ3, ПТ-3В, ОТ4-1, ПТ-7М, ОТ4
	1.2	Титановые сплавы (α, α+β, после отжига, закалки и старения)	Titanium alloys (α, α+β, in annealed or aged condition)	≤ 1 200 N/мм²	Ti5Al2,5Sn (Grade 6)	ВТ5-1, ВТ5
					Ti6Al4V	ВТ6, ВТ6с
					TiAl6V4	ВТ3-1, АТ6
					Ti6Al6V2Sn	ВТ20
	1.3			≤ 1 400 N/мм²	TiAl4Mo4Sn2	ВТ9, ВТ14, ВТ16
					Ti10V2Fe3Al	ВТ22, ВТ23
		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe	Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys			
	2.1	Технически чистый никель	Pure nickel	≤ 600 N/мм²	Ni 99,6	НП2, НП1А, НП1А-ИД
	2.2	Жаропрочные сплавы на основе никеля (Ni)	Nickel-base alloys	≤ 1 000 N/мм²	Monel 400®	Монель МНЖМц 28-2,5-1,5
					Hastelloy B-3®	Н70МФ (ЭП496)
	2.3			≤ 1 600 N/мм²	Inconel 718®	ХН60Ю (ЭИ559А), ХН58В, (ЭП795)
					Inconel 625®, 750®	ХН75МБТЮ (ЭИ602), (ЭИ598)
	2.4	Жаропрочные сплавы на основе кобальта (Co)	Cobalt-base alloys	≤ 1 000 N/мм²	Udimet 605®	Юдимет 605®
	2.5			≤ 1 600 N/мм²	Haynes 25™	Хайнс 25™, 40КХНМ
					Stellite 6®	ВЗК, ВЗК-Р, ВЗ-14КБ, ЦН2
	2.6	Жаропрочные сплавы на основе железа (Fe)	Iron-base alloys	≤ 1 500 N/мм²	Incoloy 800®	ХН32Т (ЭИ670), ХН38ВТ (ЭИ703)

Цельные твердосплавные концевые фрезы с радиусами в уголках и без, с отверстиями для внутреннего подвода СОЖ для получистовой обработки

Solid carbide end mills with and without corner radius, with internal coolant supply, for semi-finishing applications



- Высокопрочный субстрат и специальное жаропрочное износостойкое покрытие обеспечивают высокую стойкость данных фрез
- Специальная геометрия стружечных канавок, оптимизированная для длинной и типичной для высокопрочных материалов стружки, обеспечивает эффективную и надёжную эвакуацию такой стружки
- Наличие внутреннего подвода СОЖ через центральное отверстие дополнительно обеспечивает высокую надёжность отвода стружки из зоны резания
- Специальная получерновая геометрия значительно снижает усилия резания, возникающие при черновом фрезеровании, и таким образом обеспечивает мягкое, стабильное фрезерование и высокую стойкость инструмента

- Tough carbide substrate and high-heat-resistant coating for long tool life
- Optimized flute geometry for safe chip evacuation in long-chipping, tough materials
- Internal coolant supply with axial exit (ICA) for safe chip evacuation
- Semi-finishing profile and optimized cutting edge design reduce cutting forces in roughing operations and provide a long tool life

Цельные твердосплавные концевые фрезы с радиусами в уголках и без, с отверстиями для внутреннего подвода СОЖ для черновой и чистовой обработки

Solid carbide end mills with and without corner radius, with internal coolant supply, for roughing and finishing applications

- Износостойкий субстрат и особо гладкое специальное жаростойкое покрытие обеспечивают очень высокую стойкость
- Специальная геометрия стружечных канавок, оптимизированная для эффективной эвакуации длинной и типичной для высокопрочных материалов стружки
- Отлично подходят как для черновой, так и чистовой обработки
- Внутренний подвод СОЖ через центральное отверстие дополнительно обеспечивает высокую надёжность отвода стружки из зоны резания
- Оптимизированная геометрия режущих кромок гарантирует мягкое, стабильное фрезерование и отсутствие вибраций

- Wear-resistant carbide substrate and high-heat-resistant smooth coating for long tool life
- Optimized flute geometry for safe chip evacuation in long-chipping, tough materials
- Perfectly suited for both roughing and finishing
- Internal coolant supply with axial exit (ICA) for safe chip evacuation
- Optimized cutting edge design for smooth, vibration-free operation

Цельные твердосплавные концевые фрезы с радиусами в уголках для чистовой обработки, с длиной режущей кромки до 4 x d

Solid carbide end mills with corner radius, for finishing applications

- Износостойкий субстрат и особо жаростойкое покрытие обеспечивают очень высокую стойкость
- Специальная геометрия режущих кромок обеспечивает отстутствие вибраций при чистовой обработке
- Эффективная (используемая) осевая глубина резания до 3 x d_1 и 4 x d_1 - для всех чистовых операций

- Wear-resistant carbide substrate and high-heat-resistant coating for long tool life
- Special cutting edge design for low-vibration finishing operation
- Usable flute length in 3 x d_1 and 4 x d_1 for all finishing operations

Цельные концевые фрезы из быстрореза (HSS) с волнообразной геометрией режущих кромок „N-Wave“ для чистовой обработки

HSS end mills “N-Wave”, for finishing applications

- Выполнены из нового поколения порошкового быстрореза
- Чистовые концевые фрезы с волнообразным профилем режущих кромок
- Формирует очень гладкую (чистую) поверхность
- Низкая склонность к вибрациям

- Powder metal cutting material
- Finishing end mill with wavey profile on rake face
- Generates smooth surfaces
- Low-vibration geometry

Цельные концевые фрезы из быстрореза (HSS) с радиусами в уголках, для чистовой обработки

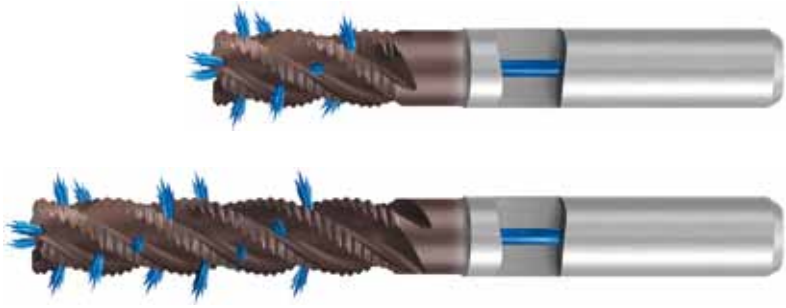
HSS end mills with corner radius, for finishing applications

- Выполнены из нового типа особо мелкого порошкового быстрореза “**PM-ULTRA**”
- Увеличенное количество зубьев для высокопроизводительной чистовой обработки
- Совершенно новая геометрия с переменным шагом режущих кромок
- Низкая склонность к вибрациям обеспечивает отличную, гладкую обработанную поверхность

- Cutting material made of powder metal “**PM-ULTRA**”
- Multi-tooth high-performance finishing end mill
- Newly developed geometry with variable spacing of cutting edges
- Low-vibration machining generates smooth surfaces

Цельные концевые фрезы из быстрореза (HSS) с радиусами в уголках, с отверстиями для внутреннего подвода СОЖ для черновой обработки

HSS end mills with corner radius, with internal coolant supply, for roughing applications



- Выполнены из нового поколения порошкового быстрореза
- Совершенно новая геометрия с ассиметричными стружколомами
- Возможность внутреннего подвода СОЖ, как через центральное, так и множество радиально расположенных отверстий
- Являются продолжением линейки цельных твердосплавных фрез, предназначенных для получистовой обработки

- Powder metal cutting material
- Newly developed geometry with asymmetrical chip breakers
- Internal coolant supply with radial and axial exit (ICRA)
- These HSS end mills are an extension of the solid carbide semi-finishing end mills

Цельные твердосплавные концевые фрезы для высокоскоростной чистовой обработки

Solid carbide end mills for high-speed finishing applications

FRANKEN Jet-Cut

- Очень износостойкий субстрат и специальное жаростойкое износостойкое покрытие обеспечивают великолепную работоспособность и превосходную стойкость при высокоскоростной обработке (HSK или HSM)
- Геометрия оптимизирована для чистовой обработки или обработки в режиме высокоскоростной обработки (с малыми припусками) и имеет усиленный (увеличенный) внутренний диаметр (небольшая глубина канавок), обеспечивающий очень высокую жесткость
- Увеличенное количество зубьев позволяет на высоких подачах получать исключительно высокую чистоту обработанной поверхности
- Оптимизированная геометрия режущих кромок гарантирует мягкое, стабильное фрезерование и отсутствие вибраций

- Wear-resistant solid carbide substrate and coating, particularly for HSC-machining
- Geometry optimized for finishing applications, with reinforced core diameter
- Large number of flutes to achieve high feed rates and a consistently high surface quality
- Optimized design of the cutting edges, for low-vibration machining

---

Круглые сменные твердосплавные пластины со специальной геометрией стружколомов и износостойким покрытием

Round indexable inserts with chip former and special coating

FRANKEN

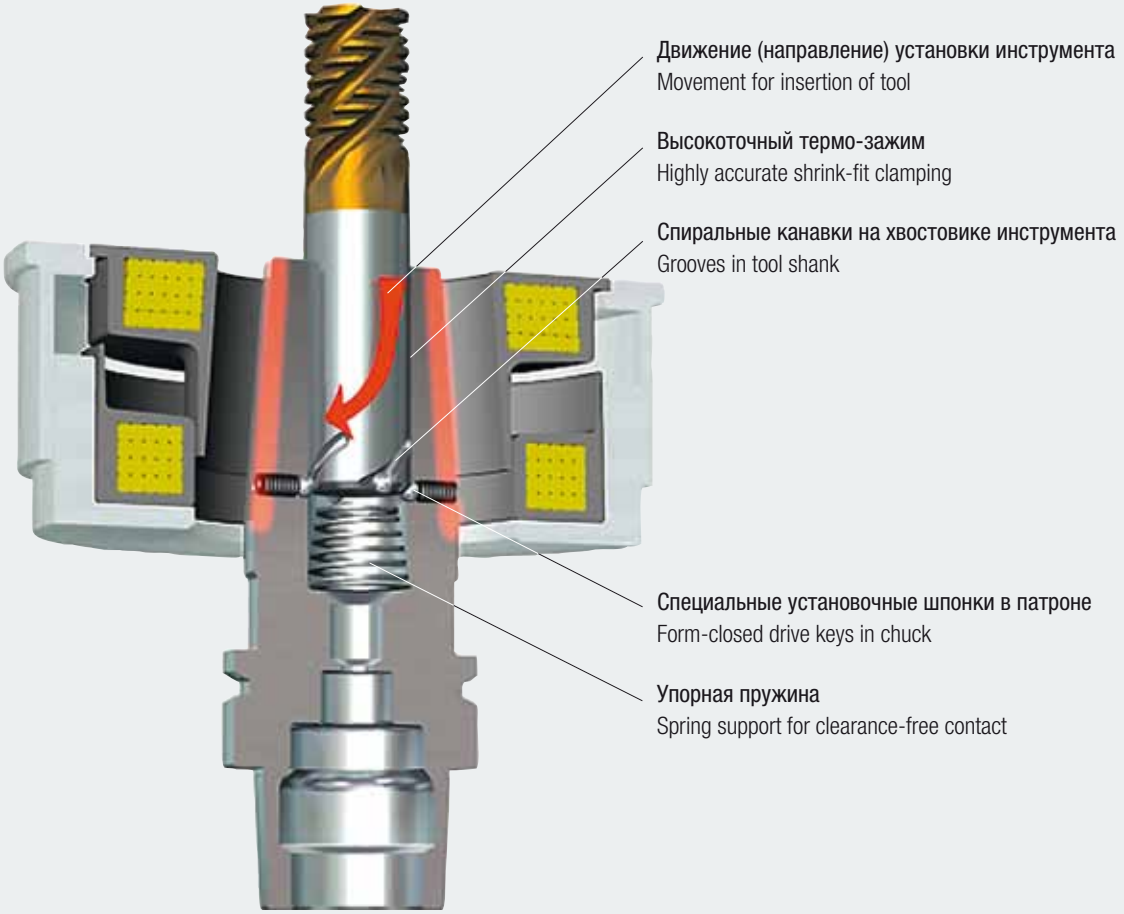
- Выполнены из высокопрочного и износостойкого твердого сплава
- Имеют специально разработанное многослойное износостойкое покрытие для обработки нержавеющих сталей
- Совершенно новая геометрия передней поверхности и стружколома для оптимального процесса формирования стружки и удаления её из зоны резания

- Tough, wear-resistant carbide grade
- Multi-layer coating – developed for stainless steel
- With chip former for optimal chip removal

SAFE-λOCK™
by HAIMER

Во время высокопроизводительной обработки (HPC) существует риск вытягивания инструмента из патрона. И происходит это тогда, когда вместе свысокими скоростями вращения возникают также высокие усилия резания, осевая составляющая которых вызывает микропроскальзывание хвостовика и его вытягивание из патрона. К сожалению, даже самые современные патроны с очень высокими усилиями зажима не способны предотвратить это вытягивание. В результате высокоточные детали могут оказаться в числе брака. Новая система зажима инструмента **SAFE-LOCK**™ позволяет решить эту проблему с вытягиванием инструмента из патрона. Ключевым фактором здесь является наличие спиральных канавок на хвостовике инструмента, которые, в дополнение к высоким силам трения возникающим, например, в термозажимных патронах, образуют дополнительные усилия, эффективно блокирующие микропроскальзывание. В результате зажим инструмента становится более защищенным от вытягивания.

During high performance cutting (HPC), there is a risk of the cutting tool to being pulled out of the chuck. The cause of this is a slow micro-creeping motion. This occurs when cutting at high speed and with high pull out forces. Even chucks with extremely high clamping force cannot prevent microcreeping. High-quality workpieces become scrap as a result. The **SAFE-LOCK**™ system solves the problem. Keys in the chuck grip the grooves in the tool shrank. In addition to the frictional clamping force of the shrink-fit chuck, the tool is held using positive locking. As a result, micro-creeping is effectively prevented and the tool is clamped safely.



Система крепления SAFE-LOCK™ обеспечивает:

- Высокую надежность в режиме высокопроизводительной обработки (HPC)
- Высокоточное крепление совместно с термозажимной технологией
- Передачу более высокого крутящего момента, за счет канавок
- Работу без потерь в точности
- Работу без вытягивания инструмента из патрона при нагрузке
- Работу без проскальзывания / проворота инструмента при нагрузке
- Работу без повреждения детали / заготовки / станка

Канавки на хвостовике инструмента имеют такое направление спирали, по которой они легко заходят («вкручиваются») в патрон (зависит от направления вращения)

On the safe side with SAFE-LOCK™:

- For high performance cutting (HPC)
- Highly accurate clamping by means of shrink-fit technology
- High torque as a result of form-closed clamping
- No loss of accuracy
- No pull out of the tool
- No slippage of the tool
- No damages to workpiece or machine

Groove on tool shank is designed in such a way as to pull the tool into the chuck (depending on the direction of rotation)

Длина инструмента / исполнение

экстра-короткое
короткое
среднее
длинное
экстра-длинное
исполнение

Существующие варианты исполнения по длине выделены красным цветом. Другие варианты исполнения по длине для данного типа инструмента выделены серым цветом.

Constructional length

extra short
short
medium length
long
extra long

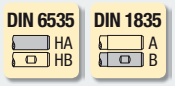
The relevant length is marked in red. Alternative lengths of the same type are marked in grey. Lengths without any marking are not available as catalogue products.

Тип / стандарт хвостовика

На странице представлен инструмент с теми вариантами исполнения хвостовика, которые выделены серым цветом

Shank design

The shank designs to be found on the respective page



Метрические варианты исполнения хвостовика

Shank design for metric tools

Дюймовые варианты исполнения хвостовика

Shank design for inch tools

Хвостовик с резьбой

Резьба на хвостовиках этих фрез (сменных головок) совместима с имеющимися в продаже соответствующими адаптерами, удлинителями и патронами.

Screw-in thread

The screw-in thread of these end mills is compatible with commercially available screw-in holders and adapters.

Хвостовик в виде фланца с отверстием

Хвостовик в виде фланца с центральным отверстием и шпонкой для передачи крутящего момента

Bore design

Straight bore with driving slot

Угол спирали

На странице представлен инструмент с углом спирали вимнтовой канавки, который показан.
Если на инструменте, для разных зубьев (перьев) существуют разные углы, то все они также показаны.

Helix angle

The helix angle of these tools is shown.
If there are variable helix angles, these are all shown.

Тип / геометрия стружколома

На странице представлен инструмент с указанными вариантами геометрии стружколома

Chip breaker

These end mills generate appropriate milling marks.

Тип инструментального материала

Цельный твердый сплав

Solid carbide

Быстрорез, полученный методом порошковой металлургии (порошковый)

Powder metal high speed steel

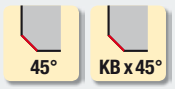
Быстрорез, полученный методом порошковой металлургии, в т.ч. особо мелкозернистый нового поколения «ULTRA»

Newly developed powder metal high speed steel

Конструкция режущей кромки и геометрия торца инструмента

Острая режущая кромка (без фаски)

Sharp-edged



Фаски на уголках режущей кромки
(размер фаски - см. в таблице X угол фаски - показан)

Bevelled edge

Радиус на уголках режущей кромки
(размер радиуса - см. в таблице)

Corner radius

Варианты внутреннего подвода СОЖ / Internal coolant supply

ICR = Через радиальные выходы

ICR = Internal coolant supply, radial exit

ICA = Через осевые выходы

ICA = Internal coolant supply, axial exit

ICRA = Через осевые и радиальные выходы

ICRA = Internal coolant supply, radial and axial exit

Варианты охлаждения и смазки / Coolant and lubrication

Сухая обработка (без СОЖ и смазки)

Dry machining

Обдув охлаждённым воздухом

Cold-air nozzle

Минимальное количество смазки (MMS)

Minimum-quantity lubrication (MQL)

Эмульсия

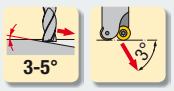
Emulsion

Возможные варианты направления подачи / Feed direction

Красными стрелками показаны возможные варианты направления подачи для инструмента, представленного на данной странице.

The red arrows mark the recommended feed directions of the respective cutters.

Подача (заход) под углом / Ramping angle



Для инструмента, для которого возможен заход (подача) под углом, показано максимальное значение таких углов.

The specified angle is the recommended angle for ramping applications.

Максимально допустимое количество оборотов / Maximum permissible revolution

Для фрез со сменными пластинами указано максимально разрешенное количество оборотов в минуту.
В целях безопасности, пожалуйста, не превышайте указанное значение и не используйте его в качестве рабочих режимов (резания)!

The maximum permissible revolution of an indexable milling cutter is a safety value, please not to be exceeded.
Do not use this value as cutting condition recommendation!

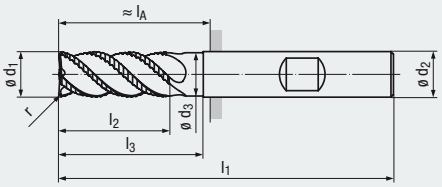
Обработка закалённых материалов / Hard milling

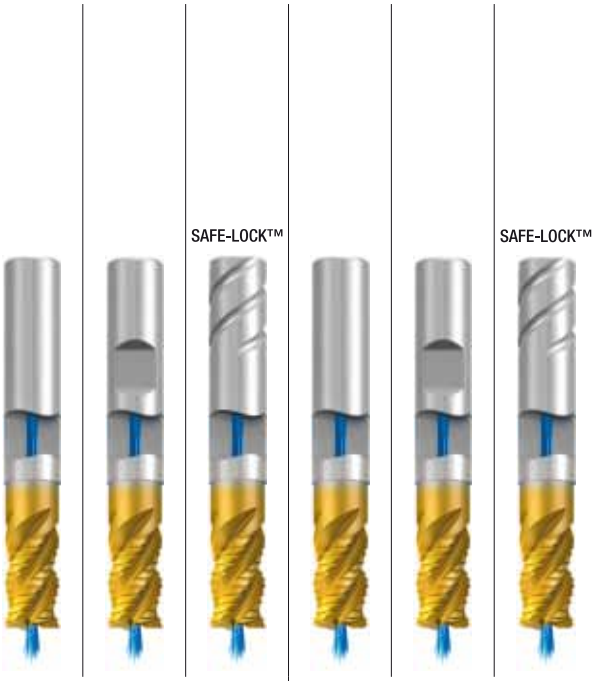
Данный инструмент подходит для обработки закалённых материалов. Диапазон твёрдости или максимальная твёрдость материала, который может быть обработан данным инструментом указывается в Rockwell (HRC).

These tools are suitable for hard milling.
The hardness range or the maximum hardness of the material to be machined is indicated in Rockwell (HRC).

- Высокопроизводительный инструмент — High performance tool
- Получистовой профиль для высокопрочных материалов — Fine semi-finishing profile for tough materials
- Для каждого диаметра фрезы разные варианты радиуса в уголке — Several corner radii per cutting diameter
- Внутренний подвод СОЖ, осевое отверстие (ICA) — Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Три варианта по длине — 3 lengths available

NF · fein / fine · ICA · HM · DIN 6535 HA HB · 45° · 45° · ER · 3-5°





Inox | **Inox**

Износостойкое покрытие · Coating

TIN / TIALN | TIN / TIALN

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

- Специально предназначена для труднообрабатываемых материалов — Especially suitable for difficult to cut materials
- Для всех вязких и высокопрочных материалов — For all tough materials
- Подходит для высокопроизводительной черновой обработки (HPC) — Suitable for HPC roughing

M 1.1-4.1 · S 1.1-2.6 | M 1.1-4.1 · S 1.1-2.6

DIN 6527 – Короткое исполнение · Short design

Код инструмента · Order code									2646TZ	2647TZ	2646TT			
ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident						
6	10	16	54	5,8	6	18	**4**	**.006**	●	●	○			
8	12	20	58	7,7	8	22	**4**	**.008**	●	●	○			
10	14	24	66	9,5	10	26	**4**	**.010**	●	●	○			
12	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**.012**	●	●	○			
16	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**.016**	●	●	○			
20	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**.020**	●	●	○			

DIN 6527 – Короткое исполнение · Short design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code												2642TZ	2643TZ	2642TT
ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident					
12	2,5	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**.012025**			●	●	○
12	3	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**.012030**			●	●	○
12	4	16	26	73	11,5	12	28	**4**	**.012040**			●	●	○
16	2,5	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**.016025**			●	●	○
16	3	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**.016030**			●	●	○
16	4	22	32	82	15,5	16	34	**4**	**.016040**			●	●	○
20	2,5	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**.020025**			●	●	○
20	3	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**.020030**			●	●	○
20	4	26	40	92	19,5	20	42	**4**	**.020040**			●	●	○

SAFE-LOCK™

Информация относительно системы крепления **SAFE-LOCK™** - см. страницу 7
Information regarding **SAFE-LOCK™** clamping system, see page 7

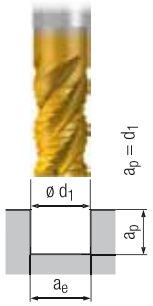
● = Складской инструмент · Stock tool, see price list
○ = Инструмент по запросу · Available at short notice, price on request

Пример заказа · Ordering example: **2646TZ.006**

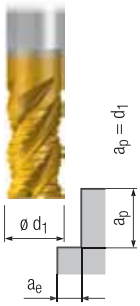
Цельные твердосплавные концевые фрезы - короткое исполнение
Solid carbide end mills – short design

NF

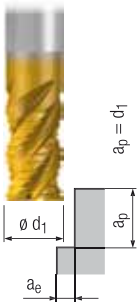
Для фрез · Valid for
2642TT
2642TZ
2643TZ
2646TT
2646TZ
2647TZ



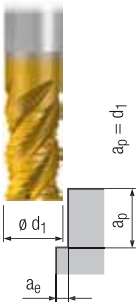
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}3 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials											
M	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	4.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials											
		Титановые сплавы · Titanium alloys											
S	1.1	70	0,005 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	20	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1	25	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1				■
	2.3	10	0,002 x d_1	15	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	35	0,004 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	10	0,002 x d_1	10	0,002 x d_1	10	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.6	10	0,003 x d_1	10	0,003 x d_1	10	0,004 x d_1	20	0,004 x d_1				■

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

Представленный здесь инструмент может быть также использован для обработки и других обрабатываемых материалов, не показанных в приведенной выше таблице. Для получения информации о таких материалах, пожалуйста, обратитесь к информации представленной на стр. 75 в основном каталоге **FRANKEN'250**

Tools can also be used in other materials, see page 75 in FRANKEN Catalogue 250

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Высокопроизводительный инструмент — High performance tool
- Получистовой профиль для высокопрочных материалов — Fine semi-finishing profile for tough materials
- Для каждого диаметра фрезы разные варианты радиуса в уголке — Several corner radii per cutting diameter
- Внутренний подвод СОЖ, осевое отверстие (ICA) — Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Три варианта по длине — 3 lengths available

NF · fein / fine

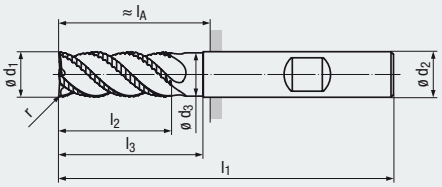
ICA

HM

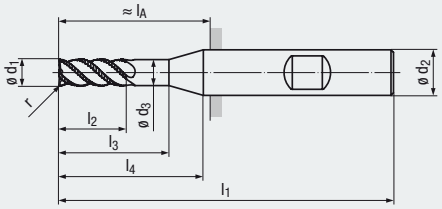
DIN 6535 HA HB · ASME B94.19

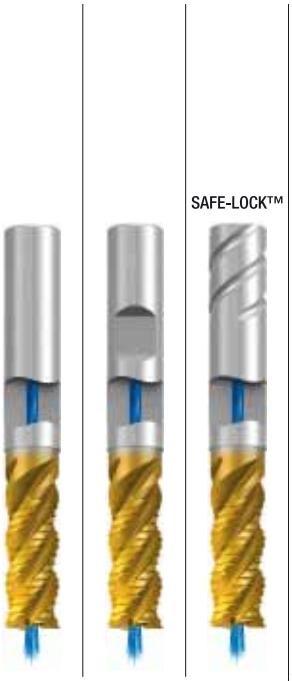
45° · 45°

ER · 3-5°

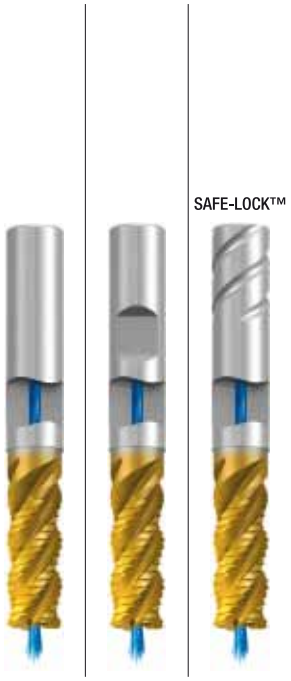


Design l_4:





Inox



Inox

Износостойкое покрытие · Coating

TIN / TIALN

TIN / TIALN

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

- Специально предназначена для труднообрабатываемых материалов — Especially suitable for difficult to cut materials
- Для всех вязких и высокопрочных материалов — For all tough materials
- Подходит для высокопроизводительной черновой обработки (HPC) — Suitable for HPC roughing

M 1.1-4.1
S 1.1-2.6

M 1.1-4.1
S 1.1-2.6

DIN 6527 – Длинное исполнение · Long design

Код инструмента · Order code

	ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	Размер Dim. Ident	2648TZ	2649TZ	2648TT
[мм]	**6**	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006**	●	●	○
	8	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008**	●	●	○
	10	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010**	●	●	○
	12	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012**	●	●	○
	16	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016**	●	●	○
	20	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020**	●	●	○
[inch]	**1/4**	17/32	3/4	2 1/2	0.236	7/8	3/8	15/16	**4**	**.0250**	●	●	○
	5/16	3/4	7/8	2 1/2	0.295	15/16	3/8	15/16	**4**	**.03125**	●	●	○
	3/8	7/8	1 1/8	2 3/4	0.358	–	3/8	1 3/16	**4**	**.0375**	●	●	○
	1/2	1 1/8	1 3/8	3 1/4	0.480	–	1/2	1 15/32	**4**	**.0500**	●	●	○
	5/8	1 1/4	1 1/2	3 1/2	0.605	–	5/8	1 19/32	**4**	**.0625**	●	●	○
	3/4	1 1/2	1 7/8	4	0.730	–	3/4	1 31/32	**4**	**.0750**	●	●	○
	1	1 3/4	2 5/8	5	0.969	–	1	2 23/32	**5**	**.1000**	●	●	○

DIN 6527 – Длинное исполнение · Long design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code

	ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	Размер Dim. Ident	2670TZ	2671TZ	2670TT
[мм]	**12**	2,5	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**.012025**	●	●	○
	12	3	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**.012030**	●	●	○
	12	4	26	35	83	11,5	12	38	**4**	**.012040**	●	●	○
	16	2,5	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**.016025**	●	●	○
	16	3	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**.016030**	●	●	○
	16	4	32	40	92	15,5	16	44	**4**	**.016040**	●	●	○
	20	2,5	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**.020025**	●	●	○
	20	3	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**.020030**	●	●	○
	20	4	38	50	104	19,5	20	54	**4**	**.020040**	●	●	○

SAFE-LOCK™

Информацию относительно системы крепления **SAFE-LOCK™** - см. страницу 7
Information regarding **SAFE-LOCK™** clamping system, see page 7

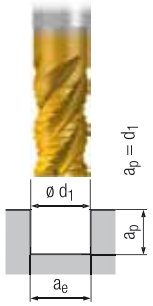
● = Складской инструмент · Stock tool, see price list
○ = Инструмент по запросу · Available at short notice, price on request

Пример заказа · Ordering example: **2648TZ.006**

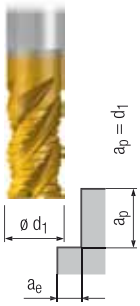
Цельные твердосплавные концевые фрезы - длинное исполнение
Solid carbide end mills – long design

NF

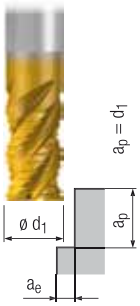
Для фрез · Valid for
2648TT
2648TZ
2649TZ
2670TT
2670TZ
2671TZ



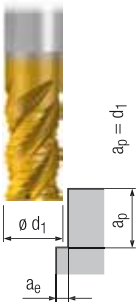
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}3 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials											
M	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1				■
M	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1				■
M	3.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
M	4.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials											
		Титановые сплавы · Titanium alloys											
S	1.1	70	0,005 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,007 x d_1				■
S	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1				■
S	1.3	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
S	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
S	2.2	20	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1	25	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1				■
S	2.3	10	0,002 x d_1	15	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
S	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	35	0,004 x d_1	30	0,004 x d_1				■
S	2.5	10	0,002 x d_1	10	0,002 x d_1	10	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
S	2.6	10	0,003 x d_1	10	0,003 x d_1	10	0,004 x d_1	20	0,004 x d_1				■

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

Представленный здесь инструмент может быть также использован для обработки и других обрабатываемых материалов, не показанных в приведенной выше таблице. Для получения информации о таких материалах, пожалуйста, обратитесь к информации представленной на стр. 75 в основном каталоге **FRANKEN'250**

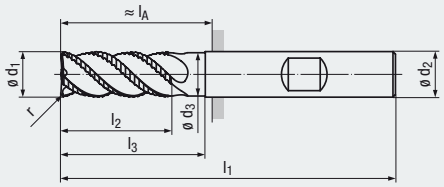
Tools can also be used in other materials, see page 75 in FRANKEN Catalogue 250

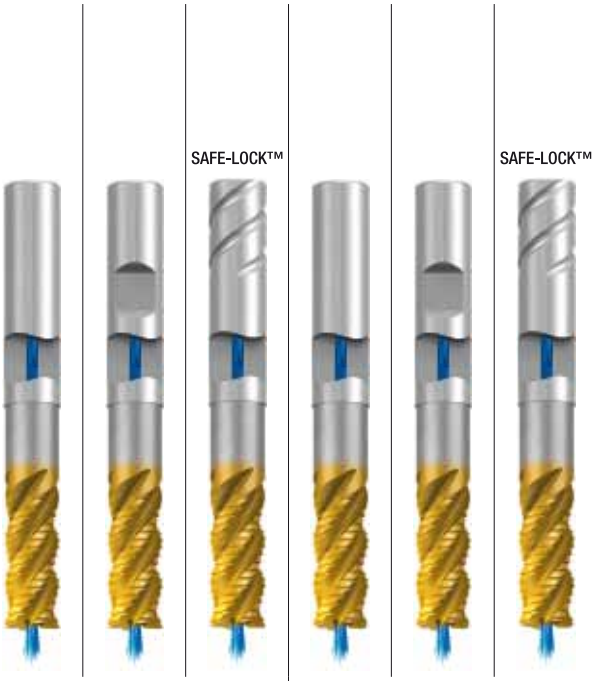
■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Высокопроизводительный инструмент — High performance tool
- Получистовой профиль для высокопрочных материалов — Fine semi-finishing profile for tough materials
- Для каждого диаметра фрезы разные варианты радиуса в уголке — Several corner radii per cutting diameter
- Внутренний подвод СОЖ, осевое отверстие (ICA) — Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Три варианта по длине — 3 lengths available
- Экстра-длинное исполнение — Extra long design with long flute length

NF · fein / fine · ICA · HM · DIN 6535 HA HB · 45° · 45° · ER · 3-5°





Inox **Inox**

Износостойкое покрытие · Coating — TIN / TIALN — TIN / TIALN

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

- Специально предназначена для труднообрабатываемых материалов — Especially suitable for difficult to cut materials
- Для всех вязких и высокопрочных материалов — For all tough materials
- Подходит для высокопроизводительной черновой обработки (HPC) — Suitable for HPC roughing

M 1.1-4.1 · S 1.1-2.6 — M 1.1-4.1 · S 1.1-2.6

Экстра – Длинное исполнение · Long design

Код инструмента · Order code									2656TZ	2657TZ	2656TT			
ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	Размер Dim. Ident						
6	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**.006**	●	●	○			
8	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**.008**	●	●	○			
10	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**.010**	●	●	○			
12	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012**	●	●	○			
16	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016**	●	●	○			
20	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020**	●	●	○			

Экстра – Длинное исполнение · Long design — с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code												2658TZ	2659TZ	2658TT
ø d_1 h11	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	Размер Dim. Ident					
6	0,5	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**.006005**			●	●	○
6	1	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**.006010**			●	●	○
8	1	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**.008010**			●	●	○
8	2	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**.008020**			●	●	○
10	2	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**.010020**			●	●	○
10	2,5	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**.010025**			●	●	○
12	2	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012020**			●	●	○
12	2,5	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012025**			●	●	○
12	3	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012030**			●	●	○
12	4	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012040**			●	●	○
16	2	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016020**			●	●	○
16	2,5	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016025**			●	●	○
16	3	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016030**			●	●	○
16	4	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016040**			●	●	○
20	2	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020020**			●	●	○
20	2,5	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020025**			●	●	○
20	3	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020030**			●	●	○
20	4	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020040**			●	●	○

Другие, не указанные радиуса в уголках - по запросу
Other corner radii available on request

SAFE-LOCK™

Информация относительно системы крепления **SAFE-LOCK™** - см. страницу 7
Information regarding **SAFE-LOCK™** clamping system, see page 7

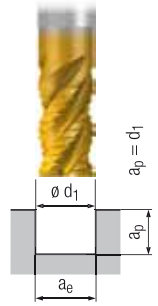
● = Складской инструмент · Stock tool, see price list
○ = Инструмент по запросу · Available at short notice, price on request

Пример заказа · Ordering example: **2656TZ.006**

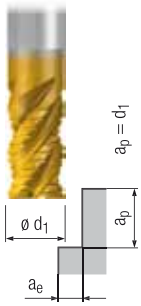
Цельные твердосплавные концевые фрезы - экстра длинное исполнение
Solid carbide end mills – extra long design

NF

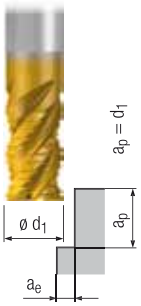
Для фрез · Valid for
2656TT
2656TZ
2657TZ
2658TT
2658TZ
2659TZ



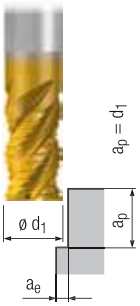
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}3 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials											
M	1.1	100	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1				■
	2.1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1				■
	3.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	4.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials											
		Титановые сплавы · Titanium alloys											
	1.1	70	0,005 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1	110	0,007 x d_1				■
	1.2	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	100	0,006 x d_1				■
	1.3	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1	50	0,004 x d_1				■
S		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	2.2	20	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1	25	0,004 x d_1	30	0,005 x d_1				■
	2.3	10	0,002 x d_1	15	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	35	0,004 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	10	0,002 x d_1	10	0,002 x d_1	10	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.6	10	0,003 x d_1	10	0,003 x d_1	10	0,004 x d_1	20	0,004 x d_1				■

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

Представленный здесь инструмент может быть также использован для обработки и других обрабатываемых материалов, не показанных в приведенной выше таблице. Для получения информации о таких материалах, пожалуйста, обратитесь к информации представленной на стр. 75 в основном каталоге **FRANKEN'250**

Tools can also be used in other materials, see page 75 in FRANKEN Catalogue 250

Пример обработки
Application example

Обработка методом винтовой интерполяции
Helical interpolation

Обрабатываемый материал: Material:	**2.4668 – Inconel 718** ® (Хромо-никелевый сплав - Инконель® 718)
Тип используемой фрезы: Tool:	Цельная твердосплавная фреза, тип NF, Ø 12, с радиусом в уголке 3 мм Solid carbide end mill type NF, dia. 12 mm with corner radius 3 mm
Код используемой фрезы: Article no.:	**2658TZ.012030**
Тип охлаждения/смазки: Cooling:	Внутренний подвод СОЖ с давлением 40 Бар Internal coolant supply at 40 bar
Режимы резания: Cutting data:	V_c = 25 м/мин · n = 663 мин$^{-1}$ (об/мин) · f_z = 0,03 мм/зуб · V_f = 80 мм/мин
Осевая глубина резания: Axial depth value:	a_p = 2,0 мм (за один виток винтовой интерполяции / per helix turn)
Радиальная глубина резания: Radial depth value:	a_e = 10,0 мм

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Высокопроизводительный инструмент — - High performance tool
- Чистовые фрезы для высокопрочных материалов — - Finishing end mill for tough materials
- Для каждого диаметра фрезы разные варианты радиуса в уголке — - Several corner radii per cutting diameter
- Внутренний подвод СОЖ, осевое отверстие (ICA) — - Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Специальная геометрия препятствует появлению вибраций — - Special geometry prevents vibration
- Длинное исполнение — - Long flute length

N

ICA

HM

DIN 6535 HA HB

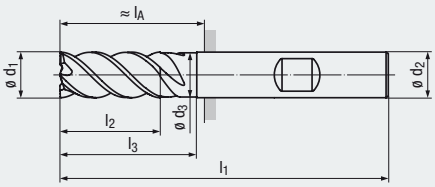
38-40°

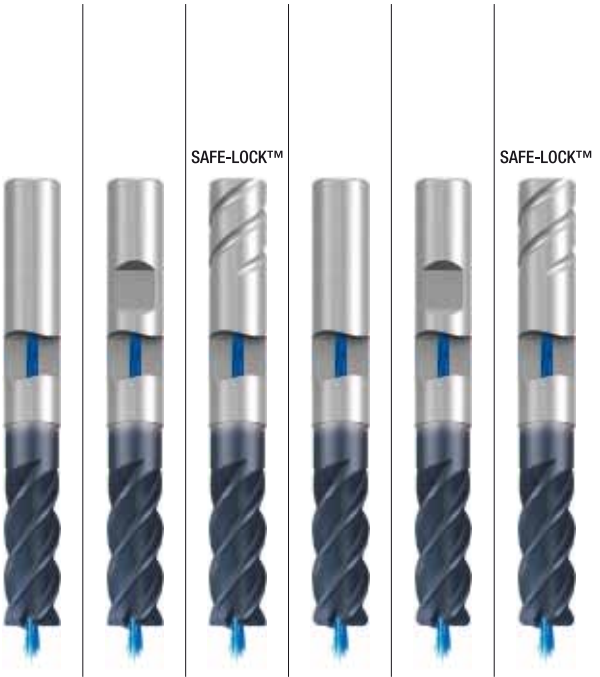
KB x 45°

ER

3-5°

- Lange Schneidenlänge — - Long fl ute length





Inox — Inox

Износостойкое покрытие · Coating

TIALN — TIALN

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

M 1.1-4.1 — M 1.1-4.1
S 1.1-2.6 — S 1.1-2.6

- Специально предназначена для труднообрабатываемых материалов — - Especially suitable for difficult to cut materials
- Для всех вязких и высокопрочных материалов — - For all tough materials
- Подходит для высокопроизводительной **черновой** обработки (HPC) и высокоскоростной чистовой обработки (HSC) — - Suitable for HPC roughing and HSC finishing

Экстра – Длинное исполнение · Extra long design

Код инструмента · Order code									2650AZ	2651AZ	2650AT			
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	KB	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident					
6	13	25	62	5,8	6	26	0,12	**4**	**.006**	●	●	○			
8	19	30	68	7,7	8	32	0,12	**4**	**.008**	●	●	○			
10	22	35	80	9,5	10	40	0,2	**4**	**.010**	●	●	○			
12	26	45	93	11,5	12	48	0,2	**4**	**.012**	●	●	○			
16	32	55	108	15,5	16	60	0,2	**4**	**.016**	●	●	○			
20	38	70	126	19,5	20	76	0,3	**4**	**.020**	●	●	○			

Экстра – Длинное исполнение · Extra long design — с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code												2652AZ	2653AZ	2652AT
ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident					
6	0,5	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**.006005**			●	●	○
6	1	13	25	62	5,8	6	26	**4**	**.006010**			●	●	○
8	1	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**.008010**			●	●	○
8	2	19	30	68	7,7	8	32	**4**	**.008020**			●	●	○
10	2	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**.010020**			●	●	○
10	2,5	22	35	80	9,5	10	40	**4**	**.010025**			●	●	○
12	2	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012020**			●	●	○
12	2,5	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012025**			●	●	○
12	3	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012030**			●	●	○
12	4	26	45	93	11,5	12	48	**4**	**.012040**			●	●	○
16	2	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016020**			●	●	○
16	2,5	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016025**			●	●	○
16	3	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016030**			●	●	○
16	4	32	55	108	15,5	16	60	**4**	**.016040**			●	●	○
20	2	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020020**			●	●	○
20	2,5	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020025**			●	●	○
20	3	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020030**			●	●	○
20	4	38	70	126	19,5	20	76	**4**	**.020040**			●	●	○

Другие, не указанные радиуса в уголках - по запросу
Other corner radii available on request

SAFE-LOCK™

Информация относительно системы крепления **SAFE-LOCK™** - см. страницу 7
Information regarding **SAFE-LOCK™** clamping system, see page 7

● = Складской инструмент · Stock tool, see price list
○ = Инструмент по запросу · Available at short notice, price on request

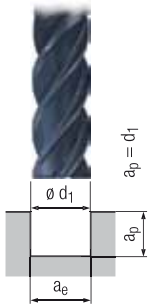
Пример заказа · Ordering example: **2650AZ.006**

FRANKEN TiNox-Cut

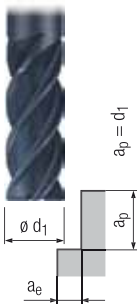
Цельные твердосплавные концевые фрезы - экстра длинное исполнение
Solid carbide end mills – extra long design

N

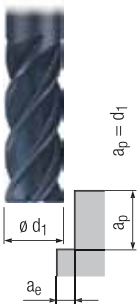
Для фрез · Valid for
2650AT
2650AZ
2651AZ
2652AT
2652AZ
2653AZ



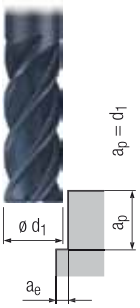
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}3 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials											
M	**1.1**	90	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1				■
	2.1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1				■
	3.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	4.1	30	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials											
		Титановые сплавы · Titanium alloys											
	1.1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	30	0,002 x d_1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
S		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.3	10	0,002 x d_1	15	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	35	0,003 x d_1	30	0,004 x d_1				■
	2.5	10	0,002 x d_1	10	0,002 x d_1	10	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
	2.6	10	0,002 x d_1	10	0,003 x d_1	10	0,003 x d_1	20	0,004 x d_1				■

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

Представленный здесь инструмент может быть также использован для обработки и других обрабатываемых материалов, не показанных в приведенной выше таблице. Для получения информации о таких материалах, пожалуйста, обратитесь к информации представленной на стр. 76 в основном каталоге **FRANKEN'250**

Tools can also be used in other materials, see page 76 in FRANKEN Catalogue 250

Пример обработки
Application example

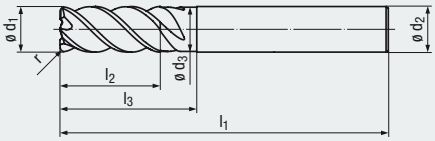
Обработка по контуру (периферии)
Peripheral milling

Обрабатываемый материал: Material:	**1.4571 – AISI 316Ti** (аналог ауст. нержавеющей стали 08Х17Н13М2Т)
Тип используемой фрезы: Tool:	Цельная твердосплавная фреза, тип N, Ø 12, с радиусом в уголке 2 мм Solid carbide end mill type N, dia. 12 mm with corner radius 2 mm
Код используемой фрезы: Article no.:	**2652AZ.012020**
Тип охлаждения/смазки: Cooling:	Наружный подвод СОЖ (эмульсия) и внутренний подвод СОЖ (40 Бар) External cooling with emulsion and internal coolant supply at 40 bar
Режимы резания: Cutting data:	V_c = 120 м/мин · n = 3 183 мин$^{-1}$ (об/мин) · f_z = 0,06 мм/зуб · V_f = 764 мм/мин
Осевая глубина резания: Axial depth value:	a_p = 16,0 мм
Радиальная глубина резания: Radial depth value:	a_e = 2,5 мм

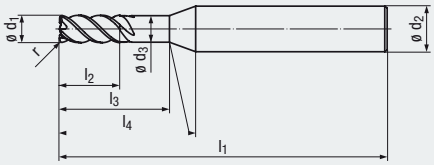
■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

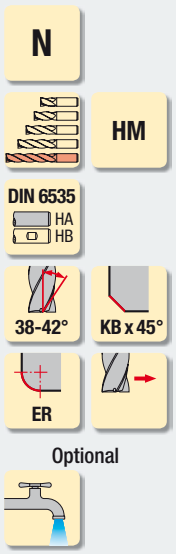
v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

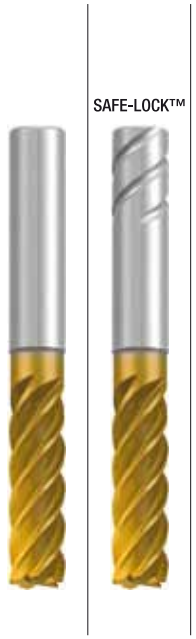
- Высокопроизводительный инструмент — High performance tool
- Чистовые фрезы для высокопрочных материалов — Finishing end mill for tough materials
- Для каждого диаметра фрезы разные варианты радиуса в уголке — Several corner radii per cutting diameter
- Специальная геометрия препятствует появлению вибраций — Special geometry prevents vibration
- Длина режущей части **3 x d_1** — Flute length 3 x d_1



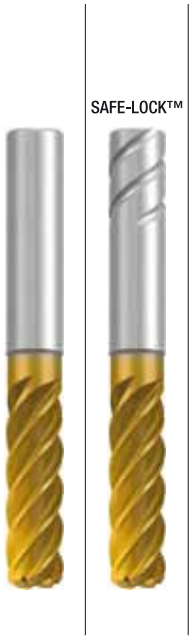
Design l_4:







Inox



Inox

Износостойкое покрытие · Coating

TIN / TIALN

Область применения – Обрабатываемые материалы **(смотри стр. 3)**
Applications – material (see page 3)

- Специально предназначена для труднообрабатываемых материалов — Especially suitable for difficult to cut materials
- Для всех вязких и высокопрочных материалов — For all tough materials
- Подходит для высокоскоростной чистовой обработки (HSC), а также черновой в режиме HSM — Suitable for HSC finishing and HSM roughing

M 1.1-4.1
S 1.1-2.6

M 1.1-4.1
S 1.1-2.6

3 x d_1 – Экстра – Длинное исполнение · Extra long design

Код инструмента · Order code										**2644T**	**2644TS**				
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	KB	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident						
3	9	12	62	2,9	23	6	0,07	**4**	**.003**	●	○				
4	12	16	62	3,8	25	6	0,07	**4**	**.004**	●	○				
5	15	20	62	4,8	25	6	0,12	**4**	**.005**	●	○				
6	18	25	62	5,8	–	6	0,12	**4**	**.006**	●	○				
8	24	30	68	7,7	–	8	0,12	**5**	**.008**	●	○				
10	30	35	80	9,5	–	10	0,2	**5**	**.010**	●	○				
12	36	45	93	11,5	–	12	0,2	**5**	**.012**	●	○				
16	48	60	112	15,5	–	16	0,2	**5**	**.016**	●	○				
20	60	75	130	19,5	–	20	0,3	**5**	**.020**	●	○				

3 x d_1 – Экстра – Длинное исполнение · Extra long design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code													**2654T**	**2654TS**	
ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident						
12	2,5	36	45	93	11,5	–	12	**5**	**.012025**				●	○	
12	3	36	45	93	11,5	–	12	**5**	**.012030**				●	○	
12	4	36	45	93	11,5	–	12	**5**	**.012040**				●	○	
16	2,5	48	60	112	15,5	–	16	**5**	**.016025**				●	○	
16	3	48	60	112	15,5	–	16	**5**	**.016030**				●	○	
16	4	48	60	112	15,5	–	16	**5**	**.016040**				●	○	
20	2,5	60	75	130	19,5	–	20	**5**	**.020025**				●	○	
20	3	60	75	130	19,5	–	20	**5**	**.020030**				●	○	
20	4	60	75	130	19,5	–	20	**5**	**.020040**				●	○	

Другие, не указанные радиуса в уголках - по запросу
Other corner radii available on request

SAFE-LOCK™

Информация относительно системы крепления **SAFE-LOCK™** - см. страницу 7
Information regarding **SAFE-LOCK™** clamping system, see page 7

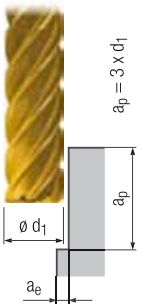
● = Складской инструмент · Stock tool, see price list
○ = Инструмент по запросу · Available at short notice, price on request

Пример заказа · Ordering example: **2644T.003**

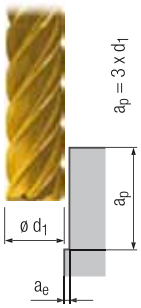
Цельные твердосплавные концевые фрезы - экстра длинное исполнение
Solid carbide end mills – extra long design

N

3 x d_1



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

Для фрез · Valid for
2644T
2644TS
2654T
2654TS

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials							
M	**1**.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1				■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1				■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials							
		Титановые сплавы · Titanium alloys							
S	**1**.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

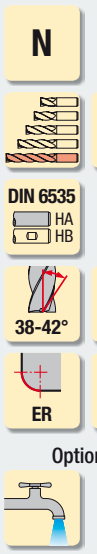
Представленный здесь инструмент может быть также использован для обработки и других обрабатываемых материалов, не показанных в приведенной выше таблице. Для получения информации о таких материалах, пожалуйста, обратитесь к информации представленной на стр. 77 в основном каталоге **FRANKEN'250**

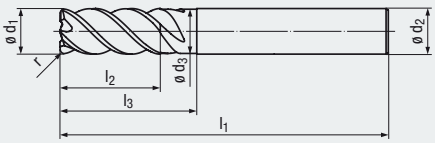
Tools can also be used in other materials, see page 77 in FRANKEN Catalogue 250

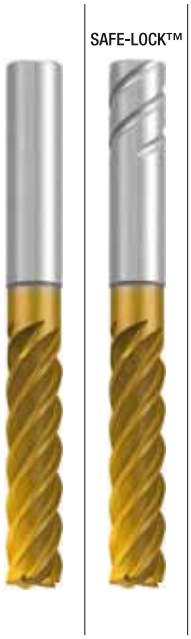
■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

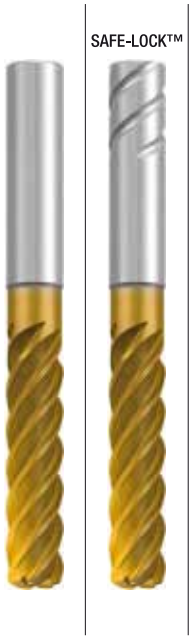
- Высокопроизводительный инструмент — High performance tool
- Чистовые фрезы для высокопрочных материалов — Finishing end mill for tough materials
- Для каждого диаметра фрезы разные варианты радиуса в уголке — Several corner radii per cutting diameter
- Специальная геометрия препятствует появлению вибраций — Special geometry prevents vibration
- Экстра-длинное исполнение — Extra long design
- Длина режущей части **4 x d_1** — Flute length 4 x d_1







Inox



Inox

Износостойкое покрытие · Coating

TIN / TIALN | **TIN / TIALN**

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

- Специально предназначена для труднообрабатываемых материалов — Especially suitable for difficult to cut materials
- Для всех вязких и высокопрочных материалов — For all tough materials
- Подходит для высокоскоростной чистовой обработки (HSC), а также черновой в режиме HSM — Suitable for HSC finishing and HSM roughing

M 1.1-4.1
S 1.1-2.6

M 1.1-4.1
S 1.1-2.6

4 x d_1 – Экстра – Длинное исполнение · Extra long design

Код инструмента · Order code									**2645T**	**2645TS**				
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	KB	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident						
6	24	30	68	5,8	6	0,12	**4**	**.006**	●	○				
8	32	40	80	7,7	8	0,12	**5**	**.008**	●	○				
10	40	50	95	9,5	10	0,2	**5**	**.010**	●	○				
12	48	60	107	11,5	12	0,2	**5**	**.012**	●	○				
16	64	75	128	15,5	16	0,2	**5**	**.016**	●	○				
20	80	90	150	19,5	20	0,3	**5**	**.020**	●	○				

4 x d_1 – Экстра – Длинное исполнение · Extra long design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code									**2655T**	**2655TS**				
ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident						
12	2,5	48	60	107	11,5	12	**5**	**.012025**	●	○				
12	3	48	60	107	11,5	12	**5**	**.012030**	●	○				
12	4	48	60	107	11,5	12	**5**	**.012040**	●	○				
16	2,5	64	75	128	15,5	16	**5**	**.016025**	●	○				
16	3	64	75	128	15,5	16	**5**	**.016030**	●	○				
16	4	64	75	128	15,5	16	**5**	**.016040**	●	○				
20	2,5	80	90	150	19,5	20	**5**	**.020025**	●	○				
20	3	80	90	150	19,5	20	**5**	**.020030**	●	○				
20	4	80	90	150	19,5	20	**5**	**.020040**	●	○				

Другие, не указанные радиуса в уголках - по запросу
Other corner radii available on request

SAFE-LOCK™

Информация относительно системы крепления **SAFE-LOCK™** - см. страницу 7
Information regarding **SAFE-LOCK™** clamping system, see page 7

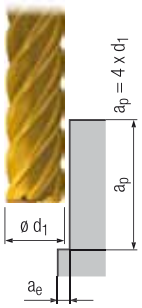
● = Складской инструмент · Stock tool, see price list
○ = Инструмент по запросу · Available at short notice, price on request

Пример заказа · Ordering example: **2645T.006**

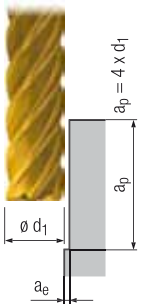
Цельные твердосплавные концевые фрезы - экстра длинное исполнение
Solid carbide end mills – extra long design

N

4 x d_1



$a_e = 0{,}1 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

Для фрез · Valid for
2645T
2645TS
2655T
2655TS

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials							
M	**1**.1	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1				■
	2.1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	3.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	4.1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials							
		Титановые сплавы · Titanium alloys							
S	**1**.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	1.3	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.2	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.4	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

Представленный здесь инструмент может быть также использован для обработки и других обрабатываемых материалов, не показанных в приведенной выше таблице. Для получения информации о таких материалах, пожалуйста, обратитесь к информации представленной на стр. 77 в основном каталоге **FRANKEN'250**

Tools can also be used in other materials, see page 77 in FRANKEN Catalogue 250

Пример обработки
Application example

Чистовая обработка глубоких карманов
Finishing of deep pockets

Обрабатываемый материал: Material:	**3.7165 – Ti6Al4V** (Титановый сплав - близкий к ВТ6, ВТ3-1)
Тип используемой фрезы: Tool:	Цельная твердосплавная фреза 4 x d_1, тип N, Ø 12, с R в уголке 2,5 мм Solid carbide end mill 4 x d_1 type N, dia. 12 mm with corner radius 2.5 mm
Код используемой фрезы: Article no.:	**2655T.012025**
Тип охлаждения/смазки: Cooling:	Наружный подвод СОЖ (эмульсия) External cooling with emulsion
Режимы резания: Cutting data:	V_c = 150 м/мин · n = 3 979 мин$^{-1}$ (об/мин) · f_z = 0,048 мм/зуб · V_f = 955 мм/мин
Осевая глубина резания: Axial depth value:	a_p = 46,0 мм
Радиальная глубина резания: Radial depth value:	a_e = 0,3 мм

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Чистовые фрезы с волнообразным профилем режущей кромки N-Wave
- Формирует очень гладкую (чистую) поверхность
- Низкая склонность к вибрациям
- Выполнены из нового поколения порошкового быстрореза HSSE-PM

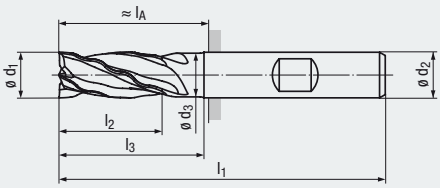
- Finishing end mill with wavey profile on rake face
- Generates smooth surfaces
- Low-vibration geometry
- Powder metal cutting material

N

HSSE-PM

DIN 1835 A B

30°



Inox

Износостойкое покрытие · Coating — **ALCR**

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

- Предназначена для высокопрочных материалов до 1 200 Н/мм²
- Для чистовой обработки, преимущественно титановых (Ti-) и нержавеющих сплавов
- Имеет большое преимущество при обработке деликатных (нежёстких) деталей с высокой производительностью

- For materials with a tensile strength of up to 1 200 N/mm²
- For finish milling, particulary titanium and stainless alloys
- Advantages in machining delicate workpieces with enables high metal removal rates

M **1.1-2.1** 3.1-4.1
S **1.1-1.2** 1.3

DIN 844 – Короткое исполнение · Short design

Острая кромка · Sharp-edged

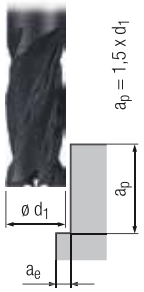
Код инструмента · Order code									**1391L**			
ø d_1 k10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	**Размер Dim. Ident**				
12	26	36	83	11,5	12	38	**4**	**.012**	●			
16	32	42	92	15	16	44	**4**	**.016**	●			
20	38	52	104	19	20	54	**4**	**.020**	●			
25	45	63	121	24	25	65	**4**	**.025**	●			

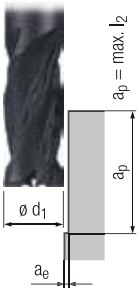
FRANKEN TiNox-Cut

Цельные концевые фрезы „N-Wave“ из быстрореза (HSSE-PM) - короткое исполнение
HSS end mills “N-Wave” – short design

Для фрез · Valid for
1391L

N





		v_c [м/мин]	a_e = 0,25 x d_1 f_z [мм/зуб]	a_e = 0,1 x d_1 f_z [мм/зуб]	a_e = 0,2 мм f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials							
M	**1**.1	31	0,0032 x d_1	0,0044 x d_1	0,0056 x d_1				■
	2.1	26	0,0029 x d_1	0,0040 x d_1	0,0050 x d_1				■
	3.1	22	0,0026 x d_1	0,0035 x d_1	0,0045 x d_1				■
	4.1	20	0,0022 x d_1	0,0031 x d_1	0,0039 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials							
		Титановые сплавы · Titanium alloys							
	1.1	44	0,0032 x d_1	0,0044 x d_1	0,0056 x d_1				■
	1.2	31	0,0029 x d_1	0,0040 x d_1	0,0050 x d_1				■
	1.3	22	0,0026 x d_1	0,0035 x d_1	0,0045 x d_1				■
S		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys							
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

Представленный здесь инструмент может быть также использован для обработки и других обрабатываемых материалов, не показанных в приведенной выше таблице. Для получения информации о таких материалах, пожалуйста, обратитесь к информации представленной на стр. 285 в основном каталоге **FRANKEN'250**

Tools can also be used in other materials, see page 285 in FRANKEN Catalogue 250

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Высокопроизводительные чистовые концевые фрезы
- Исполнение с увеличенным количеством зубьев
- Совершенно новая геометрия совместно с переменным шагом режущих кромок определяет крайне низкую склонность к вибрациям и обеспечивает великолепную чистоту обработанных поверхностей
- Из порошкового особо мелкозернистого быстрореза нового поколения "**PM-ULTRA**"

- High-performance finishing end mill
- Multi-tooth design
- Newly developed geometry with variable spacing of cutting edges provides low-vibration machining and generates smooth surfaces
- Cutting material made of powder metal "**PM-ULTRA**"

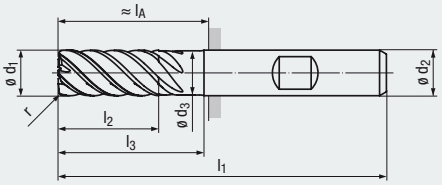
N

PM-ULTRA

DIN 1835 A B

30°

ER



Inox

Inox

Износостойкое покрытие · Coating

TIALN | **TIALN**

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

- Предназначена для высокопрочных материалов до 1 300 Н/мм²
- Специально предназначена для чистовой обработки титановых (Ti-), нержавеющих и других коррозионностойких сплавов

- For materials with a tensile strength of up to 1 300 N/mm²
- Especially suitable for finishing titanium and corrosion resistant alloys

M	**1.1-2.1**	3.1-4.1	M	**1.1-2.1**	3.1-4.1
S	**1.1-1.2**	1.3	S	**1.1-1.2**	1.3

DIN 844 – Короткое исполнение · Short design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code

ø d_1 h8	r ±0,05	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	Размер Dim. Ident	1365A			
25	2	45	63	121	24	25	65	**8**	**.025020**	●			
25	4	45	63	121	24	25	65	**8**	**.025040**	●			
32	2	53	70	133	31	32	73	**10**	**.032020**	●			
32	4	53	70	133	31	32	73	**10**	**.032040**	●			

DIN 844 – Длинное исполнение · Long design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code

ø d_1 h8	r ±0,05	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	Размер Dim. Ident			1390A	
25	2	90	108	166	24	25	110	**8**	**.025020**			●	
25	4	90	108	166	24	25	110	**8**	**.025040**			●	
32	2	106	123	186	31	32	126	**10**	**.032020**			●	
32	4	106	123	186	31	32	126	**10**	**.032040**			●	

Фрезы с цилиндрическим хвостовиком без лыски (DIN 1835-A): код для заказа 1065A (короткое исполнение) и 1090A (длинное исполнение)
Tool with straight shank: order code 1065A (short design) and 1090A (long design)

PM-ULTRA

Характеристики этого нового инструментального материала:

- Безуглеродистый материал
- Кобальто-молибдено-железный сплав, с наилучшими на данный момент, характеристиками по прочности из всех существующих быстрорежущих сталей (HSS)
- Жаропрочный материал, устойчивый к очень высоким температурам
- Комбинирует в себе характеристики быстрореза (HSS) и твердого сплава (SC, VHM)
- Возможность увеличения скорости резания на 30-50 %, в сравнении с обычным порошковым быстрорезом (HSSE-PM)
- Более широкий спектр возможных износостойких покрытий, которые легче и лучше наносятся и удаляются при перешлифовке инструмента
- Там, где не может работать твердый сплав (!) существенное увеличение скорости резания при использовании **HSS-PM ULTRA** позволяет:
  - существенно снизить машинное время;
  - соответственно увеличить производительность;
  - снизить себестоимость обработки
- Существенное увеличение стойкости, по сравнению с обычным порошковым быстрорезом (HSSE-PM)

PM-ULTRA

Characteristics of the new cutting material:

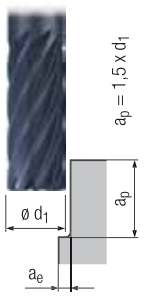
- Carbon-free material
- Cobalt, molybdenum, iron alloy, with outstanding toughness
- High heat resistant cutting material
- Combines the characteristics of HSS and carbide
- Up to 30-50% higher cutting speed in comparison with HSSE-PM
- Easy tool coating and decoating
- Increased cutting speeds reduce machining time and save cost
- Cutting material with longer life in comparison wuth HSSE-PM

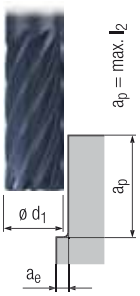
Цельные концевые фрезы из быстрореза (HSS-PM ULTRA) - короткое и длинное исполнение
HSS-PM ULTRA end mills – short and long design

Для фрез · Valid for
1365A
1390A

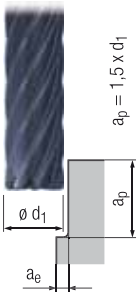
N

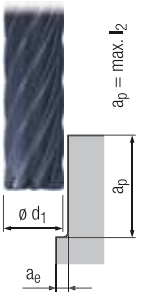
короткое исполнение
short design





длинное исполнение
long design





			a_e = 0,1 x d_1	a_e = 0,2 мм		a_e = 0,1 x d_1	a_e = 0,2 мм			MMS MQL	
		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	f_z [мм/зуб]				
M		**Нержавеющие стали** · Stainless steel materials									
	1.1	56	0,0014 x d_1	0,0022 x d_1	30	0,0010 x d_1	0,0012 x d_1				■
	2.1	48	0,0013 x d_1	0,0020 x d_1	29	0,0009 x d_1	0,0011 x d_1				■
	3.1	40	0,0011 x d_1	0,0018 x d_1	24	0,0008 x d_1	0,0010 x d_1				■
	4.1	36	0,0010 x d_1	0,0015 x d_1	22	0,0007 x d_1	0,0008 x d_1				■
S		**Специальные материалы** · Special materials									
		Титановые сплавы · Titanium alloys									
	1.1	80	0,0014 x d_1	0,0022 x d_1	30	0,0010 x d_1	0,0012 x d_1				■
	1.2	56	0,0013 x d_1	0,0020 x d_1	30	0,0009 x d_1	0,0011 x d_1				■
	1.3	40	0,0011 x d_1	0,0018 x d_1	24	0,0008 x d_1	0,0010 x d_1				■
		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										

Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

Пример обработки
Application example

Чистовая обработка литья по периферии, «кулачков», и расфрезеровка отверстий
Peripheral milling of raised, cast cams and borings

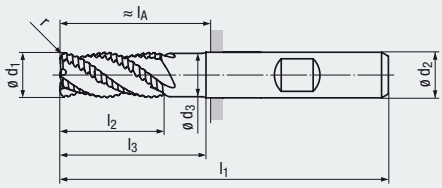
Обрабатываемый материал: Material:	**1.4405 - GX-4CrNiMo16-5-1** (Ауст.-Ферр. сплав - прим. 03Х16Н5АМ2)
Тип используемой фрезы: Tool:	Фреза из быстрореза (HSS-PM-ULTRA), тип H, Ø 32, с R в уголке 2,0 мм HSS end mill type H, dia. 32 mm with corner radius 2 mm
Код используемой фрезы: Article no.:	**1365A.032020**
Тип охлаждения/смазки: Cooling:	Наружный подвод СОЖ (эмульсия) External cooling with emulsion
Режимы резания: Cutting data:	V_c = 40 м/мин · n = 398 мин$^{-1}$ (об/мин) · f_z = 0,10 мм/зуб · V_f = 398 мм/мин
Осевая глубина резания: Axial depth value:	a_p = 50,0 мм
Радиальная глубина резания: Radial depth value:	a_e = 0,4 - 1,3 мм (переменная)

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Высокопроизводительные черновые концевые фрезы с ассиметричной стружколомающей геометрией — High-performance roughing end mill with asymmetrical chip breakers
- Оставляет следы на обработанной поверхности — Generates milling marks
- Имеет новую, усовершенствованную геометрию режущих кромок — Newly developed geometry
- Режущая кромка перекрывает центр — Centre cutting
- Из порошкового быстрореза — Powder metal cutting material
- Имеет большое количество радиальных и осевых каналов (отверстий) для внутреннего подвода СОЖ (ICRA) — Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA) with numerous coolant outlet channels
- Является продолжением серии твердосплавных фрез **TiNox-Cut** — These HSS end mill are an extension of the solid carbide **TiNox-Cut** line

HR · asymmetr. · ICRA · HSSE-PM · DIN 1835 A B · 40° · ER



Inox

Inox

Износостойкое покрытие · Coating

TIALCN | TIALCN

Область применения – материалы (см. стр. 3) Applications – material (see page 3)

- Для высокопр. материалов до 1 300 Н/мм² — For materials with a tensile strength of up to 1 300 N/mm²
- Для черновой обработки, особенно Ti- и коррозионностойких сплавов — For roughing, especially titanium and corrosion resistant alloys
- Внутр. подвод СОЖ обеспечивает отличную смазку, охлаждение и эвакуацию стружки — Internal coolant-lubr. supply permits optimum cooling-lubrication and chip evacuation
- Образование короткой стружки позволяет вести высокопроизводительную обработку — Short chips allow high machining volume

M	**1.1-2.1**	3.1-4.1	M	**1.1-2.1**	3.1-4.1
S	**1.1-1.2**	1.3	S	**1.1-1.2**	1.3

DIN 844 – Короткое исполнение · Short design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code

ø d_1 k10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident	1395WZ			
16	2	32	42	92	15	16	44	**4**	**.016020**	●			
16	4	32	42	92	15	16	44	**4**	**.016040**	●			
20	2	38	52	104	19	20	54	**4**	**.020020**	●			
20	4	38	52	104	19	20	54	**4**	**.020040**	●			
25	2	45	63	121	24	25	65	**5**	**.025020**	●			
25	4	45	63	121	24	25	65	**5**	**.025040**	●			
32	2	53	70	133	31	32	73	**6**	**.032020**	●			
32	4	53	70	133	31	32	73	**6**	**.032040**	●			

DIN 844 – Длинное исполнение · Long design

с R в уголках · Corner radius

Код инструмента · Order code

ø d_1 k10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident	1399WZ			
16	2	63	73	123	15	16	75	**4**	**.016020**	●			
16	4	63	73	123	15	16	75	**4**	**.016040**	●			
20	2	75	89	141	19	20	91	**4**	**.020020**	●			
20	4	75	89	141	19	20	91	**4**	**.020040**	●			
25	2	90	108	166	24	25	110	**5**	**.025020**	●			
25	4	90	108	166	24	25	110	**5**	**.025040**	●			
32	2	106	123	186	31	32	126	**6**	**.032020**	●			
32	4	106	123	186	31	32	126	**6**	**.032040**	●			

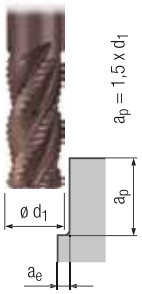
Фрезы с цилиндрическим хвостовиком без лыски (DIN 1835-A): код для заказа 1095WZ (короткое исполнение) и 1099WZ (длинное исполнение)
Tool with straight shank: order code 1095WZ (short design) and 1099WZ (long design)

Цельные концевые фрезы из быстрореза (HSSE-PM) - короткое и длинное исполнение
HSS end mills – short and long design

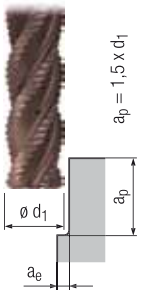
HR

Для фрез · Valid for
1395WZ
1399WZ

короткое исполнение
short design



длинное исполнение
long design



			$a_e = 0,5 \times d_1$	$a_e = 0,25 \times d_1$		$a_e = 0,25 \times d_1$	$a_e = 0,1 \times d_1$			MMS MQL	
		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	f_z [мм/зуб]	v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	f_z [мм/зуб]				
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials									
M	1.1	28	0,0025 x d_1	0,0038 x d_1	15	0,0018 x d_1	0,0027 x d_1				■
M	2.1	24	0,0023 x d_1	0,0034 x d_1	14	0,0016 x d_1	0,0024 x d_1				■
M	3.1	20	0,0020 x d_1	0,0030 x d_1	12	0,0014 x d_1	0,0022 x d_1				■
M	4.1	18	0,0018 x d_1	0,0027 x d_1	11	0,0013 x d_1	0,0019 x d_1				■
		Специальные материалы · Special materials									
		Титановые сплавы · Titanium alloys									
S	1.1	40	0,0025 x d_1	0,0038 x d_1	15	0,0018 x d_1	0,0027 x d_1				■
S	1.2	28	0,0023 x d_1	0,0034 x d_1	15	0,0016 x d_1	0,0024 x d_1				■
S	1.3	20	0,0020 x d_1	0,0030 x d_1	12	0,0014 x d_1	0,0022 x d_1				■
		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys									
S	2.1										
S	2.2										
S	2.3										
S	2.4										
S	2.5										
S	2.6										

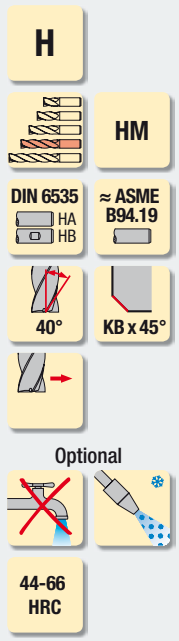
Все указанные в таблице режимы резания являются **стартовыми значениями** - т.е. значениями, с которых следует начинать обработку.
Далее, при необходимости, эти значения следует откорректировать, в зависимости от конкретных условий обработки и задач.

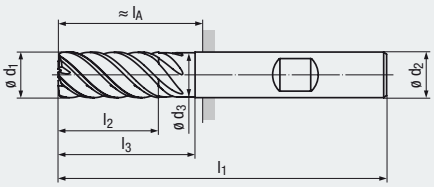
All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location.

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Высокопроизводительные концевые фрезы — High-performance end mills
- Исполнение с увеличенным количеством зубьев — Multi-tooth design
- Совершенно новая геометрия обеспечивающая крайне низкую склонность к вибрациям — Newly developed low-vibration geometry
- Очень жёсткая конструкция, обеспечивающая очень стабильную работу — Very stable tool design
- Повышенный допуск диаметра режущей части — Tighter cutting diameter tolerance





Hard materials

Износостойкое покрытие · Coating — TiAlN

Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3)
Applications – material (see page 3)

- Практически для всех обрабатываемых материалов, в т.ч. высокопрочных и закалённых — For almost all materials
- Обработка закалённых материалов до 66 HRC — Hard machining of up to 66 HRC
- Идеально подходит для высокоскоростной чистовой обработки (HSC) — Very suitable for HSC finishing

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.5	

DIN 6527 – Длинное исполнение · Long design

Код инструмента · Order code

	ø d_1		l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h5	l_A	KB	Z (кол. зуб.)	Размер Dim. Ident	2887A	2886A	2887AS
[мм]	**6**	-0,02	13	20	57	5,8	6	21	0,08	**6**	**.006**	●	●	○
	8	-0,04	19	25	63	7,7	8	27	0,08	**8**	**.008**	●	●	○
	10	-0,04	22	30	72	9,5	10	32	0,08	**10**	**.010**	●	●	○
	12	-0,04	26	35	83	11,5	12	38	0,08	**12**	**.012**	●	●	○
	16	-0,04	32	40	92	15,5	16	44	0,1	**16**	**.016**	●	●	○
	20	-0,04	38	50	104	19,5	20	54	0,1	**20**	**.020**	●	●	○
[inch]	**1/4**	-0.0016	17/32	3/4	2 1/4	0.242	1/4	–	0.003	**6**	**.0250**	●		○
	5/16	-0.0016	3/4	1	2 1/2	0.301	5/16	–	0.003	**8**	**.03125**	●		○
	3/8	-0.0016	7/8	1 1/8	2 3/4	0.358	3/8	–	0.003	**10**	**.0375**	●		○
	1/2	-0.0016	1 1/8	1 3/8	3 1/4	0.480	1/2	–	0.004	**12**	**.0500**	●		○
	5/8	-0.0016	1 1/4	1 1/2	3 1/2	0.605	5/8	–	0.004	**16**	**.0625**	●		○
	3/4	-0.0016	1 1/2	1 7/8	4	0.730	3/4	–	0.004	**18**	**.0750**	●		○

SAFE-LOCK™

Информация относительно системы крепления **SAFE-LOCK™** - см. страницу 7
Information regarding **SAFE-LOCK™** clamping system, see page 7

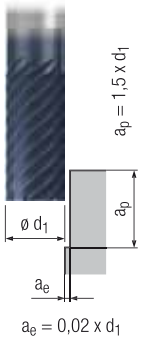
● = Складской инструмент · Stock tool, see price list
○ = Инструмент по запросу · Available at short notice, price on request

Пример заказа · Ordering example: **2887A.006**

FRANKEN Jet-Cut

Цельные твердосплавные концевые фрезы - длинное исполнение
Solid carbide end mills – long design

H



$a_e = 0,02 \times d_1$

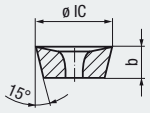
Для фрез · Valid for
2886A
2887A
2887AS

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]			MMS MQL	
P	**1**.1	260	0,006 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	190	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	160	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	130	0,003 x d_1	□	■		
M	**1**.1	130	0,004 x d_1				■
	2.1	100	0,004 x d_1				■
	3.1	80	0,003 x d_1				■
	4.1	50	0,003 x d_1				■
K	**1**.1	260	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	260	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	220	0,005 x d_1	□	■		
	2.2	220	0,005 x d_1	□	■		
	3.1	190	0,005 x d_1	□	■		
	3.2	190	0,005 x d_1	□	■		
	4.1	160	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,004 x d_1	□	■		
N	**1**.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						
	1.6						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S	**1**.1	130	0,004 x d_1				■
	1.2	100	0,004 x d_1				■
	1.3	60	0,003 x d_1				■
	2.1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	50	0,003 x d_1				■
	2.3	30	0,003 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1				■
	2.5	30	0,003 x d_1				■
	2.6	30	0,003 x d_1				■
H	**1**.1	160	0,003 x d_1	□	■		
	1.2	130	0,003 x d_1	□	■		
	1.3	110	0,003 x d_1	□	■		
	1.4	80	0,002 x d_1	□	■		
	1.5	60	0,002 x d_1	□	■		

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Со стружколомающей геометрией для оптимального формирования и удаления стружки
- With chip former for optimal chip removal
- Высокая универсальность обработки
- Highly versatile



HM

Präzisionsgesintert
Precision-sintered

Allround

Инструментальный материал · Cutting material	PE3
Износостойкое покрытие · Coating	**AL0**
Область применения – Обрабатываемые материалы (смотри стр. 3) Applications – material (see page 3)	M 1.1-4.1 / S 1.1-2.6

- Для черновой и получистовой обработки сталей и нержавеющих сталей
- For roughing steel and stainless steel materials

Код инструмента · Order code			**9619X**
IC	b	**Размер** Dim. Ident	
IC 8	2,6	**.08**	●
IC 10	3,6	**.10**	●
IC 12	4,5	**.12**	●
IC 16	5,5	**.16**	●

Аксессуары · Accessories

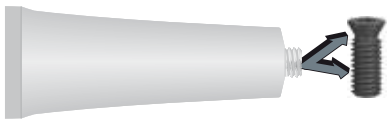
Отвёртка · Screwdriver

Код инструмента · Order code			**9855**
	Размер отвёртки Size	**Размер** Dim. Ident	
IC 8	Torx T9	**.09**	●
IC 10 / IC 12	Torx T15	**.15**	●
IC 16	Torx T20	**.20**	●

Винт крепления сменных режущих пластин · Clamping Screw

Код инструмента · Order code				**9805**
	Размер Size	Момент затяжки M_d max.	**Размер** Dim. Ident	
IC 8	M3 x 5,6 x Torx T9	2,25 Нм	**.305609**	●
IC 10 (d_1 = 20)	M3,5 x 6,5 x Torx T15	3,45 Нм	**.356515**	●
IC 10 / IC 12	M3,5 x 9 x Torx T15	3,45 Нм	**.359015**	●
IC 16	M4,5 x 10 x Torx T20	7,6 Нм	**.451020**	●

Термоустойчивая паста для смазки винтов крепления сменных режущих пластин · High-Temperature Screw Paste

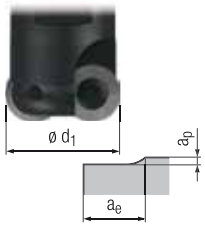


Код инструмента · Order code		**9000**
Объём упаковки Quantity	**Размер** Dim. Ident	
100 g	**.000**	●

Нанеся небольшое количество пасты на резьбовую поверхность и коническую поверхность шляпки винтов, тем самым смазывая их, Вы без проблем сможете избежать возможных проблем с последующим выкручиванием винтов при замене пластин, связанных с возможным прикипанием винтов в процессе длительной работы фрезы.

Applying a light coating of grease on thread and countersunk head ensures that the Torx screws for the inserts can be loosened again.

Круглые сменные твердосплавные пластины
Round inserts



max. $a_e = d_1 - IC$

IC 8 - 16

Для пластин · Valid for
9619X

		v_c [м/мин]	f_z [мм/зуб]	a_p [мм]			MMS MQL	
		Нержавеющие стали · Stainless steel materials						
M	1.1	120 - 160	IC ÷ 60	0,05 - 0,10 x IC			□	■
	2.1	60 - 100	IC ÷ 60	0,05 - 0,10 x IC			□	■
	3.1	60 - 80	IC ÷ 80	0,05 - 0,10 x IC			□	■
	4.1	40 - 60	IC ÷ 80	0,05 - 0,10 x IC			□	■
		Специальные материалы · Special materials						
		Титановые сплавы · Titanium alloys						
	1.1	120 - 160	IC ÷ 50	0,05 - 0,10 x IC				■
	1.2	120 - 160	IC ÷ 50	0,05 - 0,10 x IC				■
	1.3	100 - 140	IC ÷ 30	0,05 - 0,10 x IC				■
S		Жаропрочные сплавы на основе Ni, Co и Fe · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys						
	2.1	40 - 60	IC ÷ 30	0,05 - 0,10 x IC				■
	2.2	30 - 60	IC ÷ 30	0,05 - 0,10 x IC				■
	2.3	30 - 60	IC ÷ 30	0,05 - 0,10 x IC				■
	2.4	30 - 50	IC ÷ 30	0,05 - 0,10 x IC				■
	2.5	30 - 50	IC ÷ 30	0,05 - 0,10 x IC				■
	2.6	30 - 50	IC ÷ 30	0,05 - 0,10 x IC				■

Пример обработки
Application examples

3D Объёмная черновая обработка (формы)
3D Roughing

Обрабатываемый материал: Material:	**1.4021 – X20Cr13** (Аналог отечественной стали 20Х13)
Тип используемой фрезы: Tool:	Фрезерная головка на резьбовом соединении Ø 40 мм (4 пластины IC12) Screw-in end mill dia. 40 mm with 4 indexable inserts IC12
Код используемой фрезы: Article no.:	**9165.400404** - корпус / **9619X.12** - пластины
Тип охлаждения/смазки: Cooling:	Наружный подвод СОЖ и внутр. подвод через инструмент (40 Бар) External cooling with emulsion and internal coolant supply at 40 bar
Режимы резания: Cutting data:	V_c = 140 м/мин · n = 1 114 мин$^{-1}$ (об/мин) · f_z = 0,2 мм/зуб · V_f = 891 мм/мин
Осевая глубина резания: Axial depth value:	a_p = 1,5 мм
Радиальная глубина резания: Radial depth value:	a_e = 28,0 мм

Обработка поверхности пера (деталь на фотографии)
Surface milling

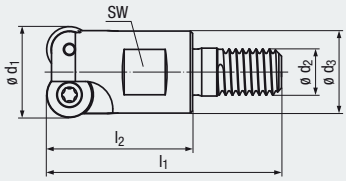
Обрабатываемый материал: Material:	**1.4301 – X5CrNi 18-20** (Аналог отечественной стали 08Х18Н10Т)
Тип используемой фрезы: Tool:	Фрезерная головка на резьбовом соединении Ø 25 мм (3 пластины IC10) Screw-in end mill dia. 25 mm with 3 indexable inserts IC10
Код используемой фрезы: Article no.:	**9160.250363** - корпус / **9619X.10** - пластины
Тип охлаждения/смазки: Cooling:	Наружный подвод СОЖ и внутр. подвод через инструмент (40 Бар) External cooling with emulsion and internal coolant supply at 40 bar
Режимы резания: Cutting data:	V_c = 60 м/мин · n = 764 мин$^{-1}$ (об/мин) · f_z = 0,2 мм/зуб · V_f = 458 мм/мин
Осевая глубина резания: Axial depth value:	a_p = 1,0 мм
Радиальная глубина резания: Radial depth value:	a_e = 17,5 мм

■ = подходит наилучшим образом (первый выбор) · very suitable
□ = подходит · suitable

v_c = скорость резания (м / мин) · Cutting speed
f_z = подача на зуб (мм / зуб) · Feed per tooth

- Фрезерные головки на резьбе с круглыми твердосплавными сменными пластинами
- Каналы с радиальными выходами для внутреннего подвода СОЖ (ICR)
- Совместимы с имеющимися на рынке оправками, адаптерами и удлинителями модульной системы на резьбе того же размера

- Indexable screw-in end mill for Round Inserts
- Internal coolant supply, radial exit (ICR)
- Compatible with commercially available screw-in holders and adapters



IC 8

Код инструмента · Order code									**9155**
ø d_1	l_2	l_1	SW	ø d_3	ø d_2	M_d max. (ø d_2)	$n_{max.}$ min^{-1}	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident	
16	25	43	10	13	M 8	15 Nm	40 000	**2**	**.160252**	●
20	32	52	15	18	M 10	30 Nm	35 000	**3**	**.200323**	●
25	32	54	17	21	M 12	50 Nm	30 000	**3**	**.250323**	●

IC 10

Код инструмента · Order code									**9160**
ø d_1	l_2	l_1	SW	ø d_3	ø d_2	M_d max. (ø d_2)	$n_{max.}$ min^{-1}	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident	
20	32	52	15	18	M 10	30 Nm	45 000	**2**	**.200322**	●
25	36	58	17	21	M 12	50 Nm	40 000	**2**	**.250362**	●
25	36	58	17	21	M 12	50 Nm	40 000	**3**	**.250363**	●
32	40	64	22	29	M 16	100 Nm	30 000	**4**	**.320404**	●
40	40	64	22	29	M 16	100 Nm	25 000	**5**	**.400405**	●

IC 12

Код инструмента · Order code									**9165**
ø d_1	l_2	l_1	SW	ø d_3	ø d_2	M_d max. (ø d_2)	$n_{max.}$ min^{-1}	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident	
25	36	58	17	21	M 12	50 Nm	40 000	**2**	**.250362**	●
32	40	64	22	29	M 16	100 Nm	30 000	**3**	**.320403**	●
40	40	64	22	29	M 16	100 Nm	25 000	**4**	**.400404**	●

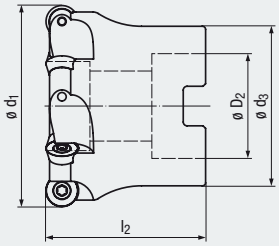
Винты Torx для крепления пластин поставляются вместе с фрезерной головкой
сменные режущие пластины заказываются отдельно
Delivery: without inserts, with Torx screws

Сменные режущие пластины и аксессуары, см. на странице 30
Inserts and accessories, please see page 30

- Торцевые фрезы с круглыми твердосплавными сменными пластинами
- Каналы с радиальными выходами для внутреннего подвода СОЖ (ICR)

- Indexable milling cutter for Round Inserts
- Internal coolant supply, radial exit (ICR)

DIN 138 | ICR | n max.



IC 10

Код инструмента · Order code							**9260**	
ø d_1	l_2	ø d_3	ø D_2	$n_{max.}$ min^{-1}	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident		
50	50	40	22	22000	**5**	**.05005**	●	
63	50	50	27	18000	**6**	**.06306**	●	
80	50	50	27	16000	**7**	**.08007**	●	

IC 12

Код инструмента · Order code							**9265**	
ø d_1	l_2	ø d_3	ø D_2	$n_{max.}$ min^{-1}	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident		
50	50	40	22	22000	**5**	**.05005**	●	
63	50	50	27	20000	**6**	**.06306**	●	
80	50	60	27	18000	**7**	**.08007**	●	
100	56	78	32	15000	**8**	**.10008**	●	

IC 16

Код инструмента · Order code							**9275**	
ø d_1	l_2	ø d_3	ø D_2	$n_{max.}$ min^{-1}	Z (кол. зуб.)	**Размер** Dim. Ident		
52	50	40	22	25000	**4**	**.05204**	●	
63	50	50	27	20000	**5**	**.06305**	●	
80	50	60	27	18000	**6**	**.08006**	●	
100	56	78	32	15000	**7**	**.10007**	●	
125	65	90	40	12000	**8**	**.12508**	●	

Винты Torx для крепления пластин поставляются вместе с фрезерной головкой сменные режущие пластины заказываются отдельно
Delivery: without inserts, with Torx screws

Сменные режущие пластины и аксессуары, см. на странице 30
Inserts and accessories, please see page 30

При фрезеровании большинства сталей **группы P** (ISO), чугунов **группы K** (ISO) и особенно всех закалённых сталей **группы H** (ISO), по сравнению с традиционным использованием СОЖ, при прочих равных условиях, приспособление для подачи охлаждённого воздуха **"Cold-Air Nozzle"** позволяет **существенно**:

- повысить стойкость инструмента;
- снизить или исключить полностью затраты связанные с приобретением, использованием и утилизацией СОЖ;

ВНИМАНИЕ! При фрезеровании особо вязких, склонных к налипанию материалов, требующих при обработке, помимо охлаждения, именно ещё и хорошую смазку, попытка полностью заменить данным приспособлением традиционное использование СОЖ может не привести к желаемому результату.

Информацию о приспособлении **"Cold-Air Nozzle"** Вы можете найти также на стр. 392 - 394 основного каталога **FRANKEN'250**, а рекомендации по её применению в брошюрах, посвящённых концевым фрезам, на страницах с рекомендациями по режимам резания.

Приспособление для охлаждения воздухом "Cold-Air Nozzle"
Cold-Air Nozzle

В комплект поставки входит:
- Гибкий шланг (длиной ок. 300 мм) для подачи охлажденного воздуха в область резания (информацию о t в ^{0}C, см. ниже, в таблице)
- Основной корпус приспособления с системой вихревой трубки (принцип Трубки Вортекс), регулируемым распределительным клапаном для отвода горячего воздуха и фильтром-глушителем (SN14)
- Шаровой кран со штуцером (STA 14 -1/4'') для быстросменного поключения к шлангу системы сжатого воздуха (магистраль).

Delivery includes:
- With flexible hose (length approx. 300 mm) for cold air
- Silencer (SN14) for hot exhaust air
- Ball-valve with fitting (1/4'') for inlet hose (6 mm) with quick-change attachment (7.2 mm)

Код инструмента · Order code		**6910**
Длина (без шланга) Length (without hose)	**Размер** Dim. Ident	
225 мм	**.15**	●

Запасной гибкий шланг (в т.ч. дополнительные варианты по длине - заказывается отдельно)
Spare Hose

Код инструмента · Order code		**6910**
Длина Length	**Размер** Dim. Ident	
≈ 300 мм	**.20**	●
≈ 400 мм	**.22**	●
≈ 500 мм	**.21**	●

Комплект для установки и закрепления приспособления "Cold-Air Nozzle" на оборудовании (станке)
Holders for the Cold-Air Nozzle

Базовый держатель в комплекте с крепёжной втулкой
Socket with basic holder

Базовый держатель в комплекте с магнитной опорой
Socket with magnetic shoe

Базовый держатель
Socket

Крепёжная втулка для установки базового держателя на станке
Basic holder for socket

Магнитная опора для установки базового держателя на станке
Magnetic shoe for socket

Код инструмента · Order code		**6910**				
Габариты Dimensions	**Размер** Dim. Ident					
ø 45 x 68 мм	**.24**	●				
ø 80 x 80 мм	**.25**		●			
ø 80 x 17 мм	**.26**					●
ø 32 x 63 мм	**.27**			●		
ø 45 x 20 мм	**.32**				●	

Холодный воздух, подаваемый приспособлением **“Cold-Air Nozzle”**, снижает температуру в зоне резания, что позволяет увеличить как скорость резания, так и стойкость инструмента. Данный метод охлаждения, оберегая режущие кромки от повреждений, связанных с термошоком, обычно возникающим при традиционном использовании СОЖ, позволяет современным износостойким покрытиям на инструменте полностью раскрыть свой потенциал.

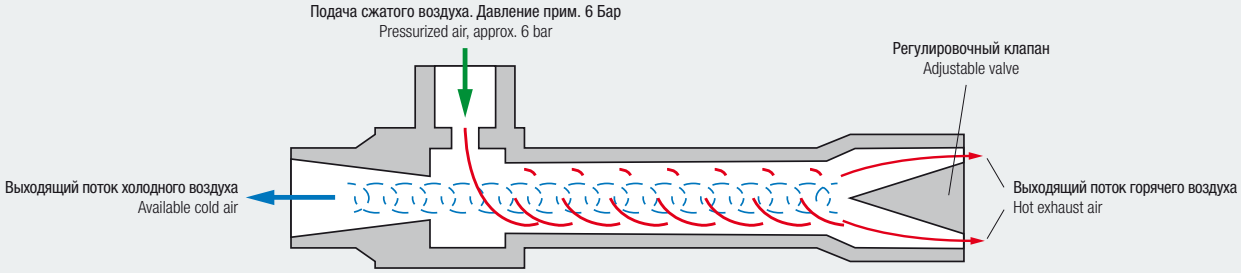
Более того, данное приспособление помогает эффективно удалять даже самую мелкую стружку не только из открытых зон резания, но даже из малодоступных мест и глубоких карманов.

Принцип действия **“Cold-Air Nozzle”** основан на принципе действия **“**трубки Вортекса**”**, в соответствии с которым без помощи каких-либо подвижных частей создаются два противоположно направленных вращающихся потока воздуха. При этом внутренний поток воздуха, выходящий из одной из сторон приспособления и используемый далее для подачи в зону резания, имеет температуру примерно на **-40 °C** ниже той, которая была на входе в приспособление. Всё, что нужно - это нормальное подключение системы подачи сжатого воздуха.

Cooled air reduces temperatures in the cutting area, which in turn permits higher cutting speeds and longer tool life. This type of cooling enables modern coatings to achieve their full potential, as damage to the cutting edge resulting from thermal shock is avoided.

Moreover, the cold-air nozzle helps to remove the tiny chips produced in copy milling even from deep recesses or cavities.

The function of the cold-air nozzle is based on the principle of the vortex tube, in which two opposed, rotating air streams are generated (without any moving parts). The internal air stream exits from one end, in the form of useable cold air with a temperature as low as **-40 °C**. All that is required is a normal pressurized air connection.



Температура холодного воздуха на выходе трубки Вортекс, в зависимости от давления на входе и уровня проходящего потока, настраиваемого регулировочным клапаном
Temperature, measured at the effective exit of the vortex tube (not the end of the nozzle)

Давление на входе присп. Supply air pressure Бар / bar	Температура на выходе в °C при различных уровнях потока в % Temperature of usable air in °C, with a cold air percentage of 25%	50%	75%
3	-31	-22	- 6
4	-35	-35	- 8
5	-39	-28	-10
6	-42	-31	-11
7	-46	-34	-13

Необходимая мощность и объём потребления сжатого воздуха при его температуре на входе приспособления 21°C
Air consumption, with supply air temperature of 21°C

Давление на входе Input pressure Бар / bar	Потребление воздуха Air consumption	Мощность Capacity
6,9	7,08 л/сек; 25,5 м³/ч	226 кКал/ч; 263 Вт

Пример увеличения стойкости инструмента при использовании приспособления “Cold-Air Nozzle”

Деталь: **Закалённый штамп. Материал: 1.2343 (X38CrMoV5-1) инструментальная сталь с твёрдостью 46-48 HRC**

Операция: Черновая обработка штампа

Инструмент: Концевая фрезерная модульная головка Time-S-Cut Арт.№ **9130.350524** (FRANKEN’250, стр. 218) со сменными твердосплавными пластинами Арт.№ **9585A.08015** (FRANKEN’250, стр. 216)

Режимы резания: V_c = 150 м/мин · n = 1 364 мин$^{-1}$ (об/мин) · f_z = 1,11 мм/зуб
V_f = 6 057 мм/мин · a_p = 0,4 мм · a_e = 20,0 мм

Стойкость инструмента без использования приспособления “Cold-Air Nozzle”	**Стойкость инструмента при использовании приспособления “Cold-Air Nozzle”**
50 минут	**68 минут**

Таким образом, при использовании приспособления“Cold-Air Nozzle” стойкость инструмента, при прочих равных условиях, увеличилась на 36%.

Application example: Increased tool life using the cold-air nozzle

Workpiece: **Hardened mould, material hot work tool steel 1.2343 (X38CrMoV5-1) with 46-48 HRC**

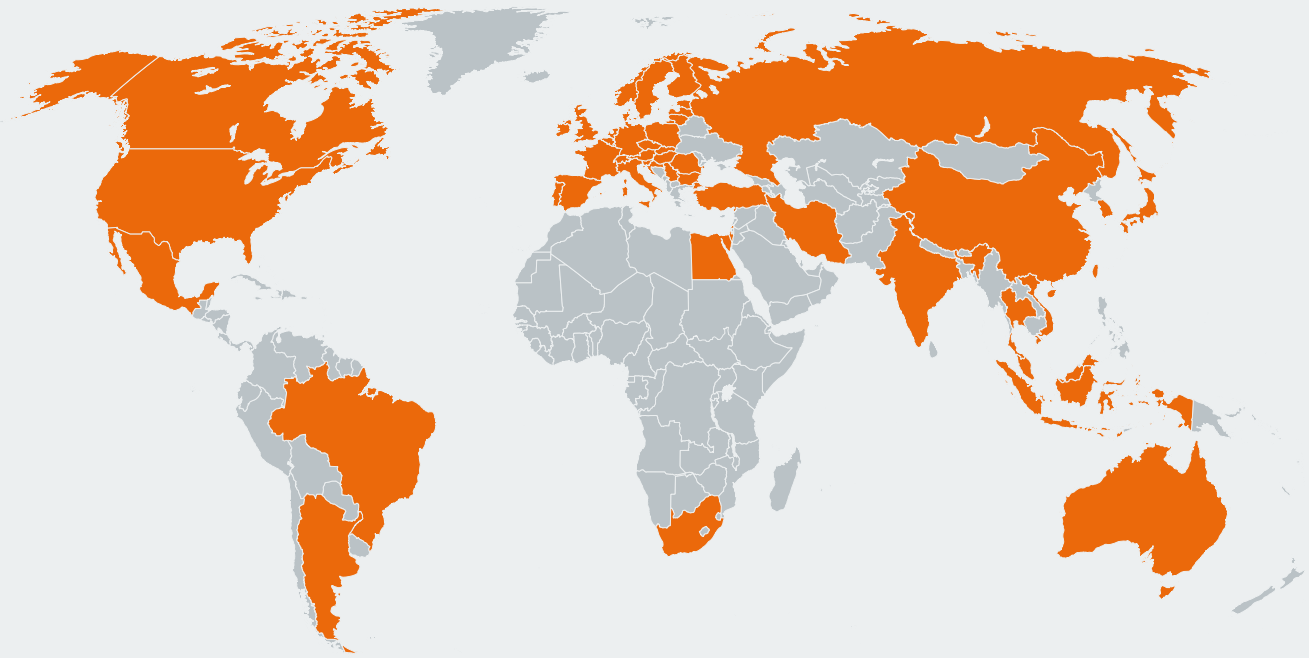
Operation: Roughing the mould

Tool: Time-S-Cut screw-in end mill 9130.350524 (Catalogue 250, page 218) with inserts 9585A.08015 (Catalogue 250, page 216)

Cutting conditions: V_c = 150 m/min · n = 1 364 rpm · f_z = 1,11 mm
V_f = 6 057 mm/min · a_p = 0,4 mm · a_e = 20,0 mm

Tool life without coolant	**Tool life with cold-air nozzle**
50 minutes	**68 minutes**

By using the cold-air nozzle, it was possible to increase the tool life by 36%.



Для получения информации о дилерах и партнерах EMUGE-FRANKEN в мире, пожалуйста, посетите страницу: www.emuge-franken.com/sales

EMUGE-FRANKEN sales partners, please see www.emuge-franken.com/sales

ООО ЭМУГЕ-ФРАНКЕН

192012 Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 271 лит. А

+7 (812) 319-30-19

+7 (812) 319-30-19

info@emuge-franken.ru www.emuge-franken.ru

EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG

Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

+49 9123 186-0

+49 9123 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG

Fabrik für Präzisionswerkzeuge

Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

+49 911 9575-5

+49 911 9575-327

info@emuge-franken.com www.emuge-franken.com

ZP20075 . RUGB 2T 102016 PI: Rev. D 0.5T 052017 Printed in Russia