



Member IMC Group
Ingersoll
Cutting Tools

**ОБРАБОТКА
ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ**

WE ARE YOUR PARTNER

**GEAR
PRODUCTION**

CONTENT ОГЛАВЛЕНИЕ

4 + 5	ПРОИЗВОДСТВО ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ	4 + 5	GEAR PRODUCTION
6 + 7	S-MAX ЧЕРНОВАЯ МОДУЛЬНАЯ ФРЕЗА BP IV (DIN 3972)	6 + 7	S-MAX ROUGHING GASHER BP IV (DIN 3972)
8	ЧЕРНОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ЗАКАЗАМ	8	CUSTOM-MADE SPECIAL DESIGNED ROUGHING GASHER
9	НОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ С ПОДВОДОМ СОТС	9	NEW GENERATION OF GEAR GASHERS WITH COOLANT CHANNEL
10 + 11	ЧЕРНОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ BP IV (DIN 3972)	10 + 11	ROUGHING GASHER BP IV (DIN 3972)
12 + 13	РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОЙ ФРЕЗЫ BP IV	12 + 13	CUTTING DATA RECOMMENDATION ROUGHING GASHER BP IV
14 + 15	ЧИСТОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ (ВНУТРЕННИЕ И НАРУЖНЫЕ)	14 + 15	INGERSOLL FINISHING GASHER (INTERNAL & EXTERNAL)
16 + 17	ЧИСТОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ (ВНУТРЕННИЕ)	16 + 17	FINISHING GASHER (INTERNAL)
18 + 19	ЧИСТОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ (НАРУЖНЫЕ)	18 + 19	FINISHING GASHER (EXTERNAL)
20 + 21	РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ЧИСТОВЫХ МОДУЛЬНЫХ ФРЕЗ	20 + 21	CUTTING DATA FINISHING GASHER (INTERNAL & EXTERNAL)
22	ЧЕРВЯЧНЫЕ ФРЕЗЫ	22	INGERSOLL HOBS
23	ОСНОВНЫЕ ПРОФИЛИ ИСХОДНОЙ ПРОИЗВОДЯЩЕЙ РЕЙКИ	23	BASIC RACK PROFILES OF GEAR GENERATING TOOLS
24 + 25	ЧЕРВЯЧНАЯ ФРЕЗА BP II (DIN 3972)	24 + 25	HOBS BP II (DIN 3972)
26	РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗОЙ BP II (DIN 3972)	26	CUTTING DATA HOBS BP II (DIN 3972)
27	ФОРМА ПРОФИЛЯ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ BP II (DIN 3972)	27	PROFILE DESIGN OF HOBS BP II (DIN 3972)
28 + 29	ЧЕРНОВЫЕ ЧЕРВЯЧНЫЕ ФРЕЗЫ С ПРОТУБЕРАНЦЕМ	28 + 29	ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE
30	РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ С ПРОТУБЕРАНЦЕМ	30	CUTTING DATA ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE
31	ФОРМА ПРОФИЛЯ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ С ПРОТУБЕРАНЦЕМ	31	PROFILE DESIGN OF HOBS WITH PROTUBERANCE
32	ДОПУСТИМЫЕ ПОГРЕШНОСТИ ИНСТРУМЕНТА	32	TOOL CLASS – TOTAL PROFILE ERROR
33 + 35	ТРЕБОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ОДНОЗАХОДНОЙ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ	33 + 35	ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS
36 + 37	ПАРАМЕТРЫ ИНСТРУМЕНТА	36 + 37	TOOL SPECIFICATIONS
38	ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ШАГОВ И МОДУЛЯ В ДЮЙМАХ	38	COMPARISON: PITCH – MODULE – DIAM. PITCH – CIRC. PITCH
39	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА	39	TOOL MAINTENANCE SERVICE

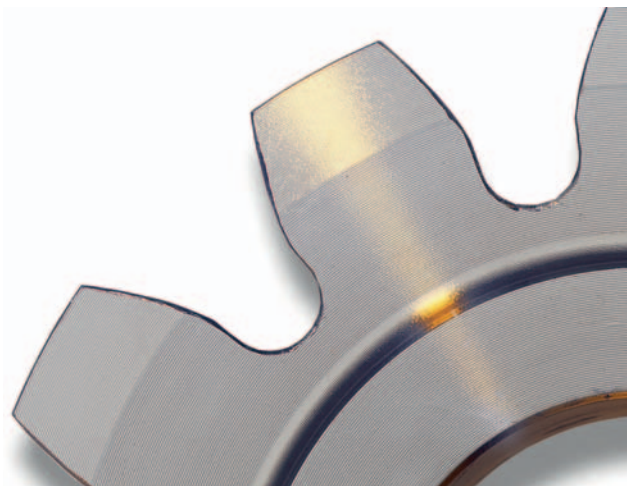
WELCOME ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ

INGERSOLL - СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

Компания Ingersoll Cutting Tools начала свою деятельность с производства фрезерного и сверлильного инструмента в 1962 году в составе всего лишь 23 сотрудников в качестве вспомогательного производства компании Ingersoll International Inc. в Рокфорде, США. Первый зубофрезерный инструмент был сделан по типу заточного инструмента со сменными быстрорежущими и твердосплавными лезвиями. Заточка и переточка этого инструмента в соответствии с требуемым профилем осуществлялась на профильно-шлифовальных станках фирмы Ingersoll.

INGERSOLL CUTTING TOOLS SPECIALIST FOR GEAR PRODUCTION TOOLS

Ingersoll Cutting Tools started the production of milling and boring tools in 1962 with just 23 employees, as a subsidiary of Ingersoll International Inc. in Rockford, USA. The first gear milling tools were made as grind-type tools with exchangeable HSS as well as solid carbide blades. The grinding and regrinding of the tools, according to the specific profile, was carried out on Ingersoll profile grinding machines.



В связи с возросшей потребностью обработки зубчатых передач инженеры Ingersoll разработали в 1977 году первую дисковую модульную фрезу с модулем 16, диаметром 370 мм со сменными твердосплавными пластинами.

Новой вехой стало создание червячных фрез со сменными твердосплавными пластинами. Только два года спустя, в 1979 году, в Ingersoll разработали первую перетачиваемую червячную фрезу с модулем 25 и диаметром 400 мм с четырьмя сегментами. Ingersoll гордится своим тридцатилетним опытом в области обработки зубчатых передач. В течение 30 лет в Ingersoll создавали разнообразный режущий инструмент для зубообработки как стандартный, так и специальный, соответствующий потребностям заказчиков, начиная с модуля 6 и больше.

Например, черновая дисковая модульная фреза с модулем 60 и диаметром 520 мм, чистовая модульная фреза с модулем 80 и диаметром 423 мм, а также самая большая червячная фреза с модулем 42 и диаметром 500 мм.

Ingersoll обладает существенными инженеринговыми мощностями, чтобы соответствовать высоким техническим и временным требованиям.

In order to meet the demands of metal cutting in gear milling, the engineers at Ingersoll designed in 1977 the first roughing gasher, module 16, diameter 370 mm, with indexable carbide inserts.

A further milestone came with the development of hobs with indexable carbide inserts. Only two years later, in 1979, Ingersoll designed the first sciving hob, module 25, 400 mm in diameter, with four segments.

It is with pride, that Ingersoll looks back on their 30 years of experience in the field of gearing. During the last 30 years, Ingersoll has designed numerous cutting tools; both in standard design, as well as special design, in accordance with the individual needs of the customer, from module 6 to larger modules as for example the roughing gasher, module 60 with a diameter of 520 mm, the finishing gasher, module 80, 423 mm in diameter, as well as the largest hob, module 42, with a diameter of 500 mm.

Ingersoll has the essential engineering know-how to comply with the high technical and temporal requirements.



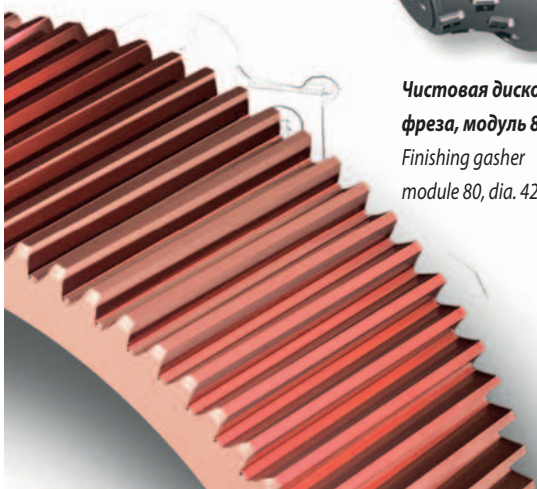
Чистовая дисковая модульная фреза, модуль 80, Ø 423 мм
 Finishing gasher
 module 80, dia. 423 mm, zeff.=7



Черновая модульная фреза, модуль 60, Ø 520 мм
 Roughing gasher
 module 60, dia. 520 mm



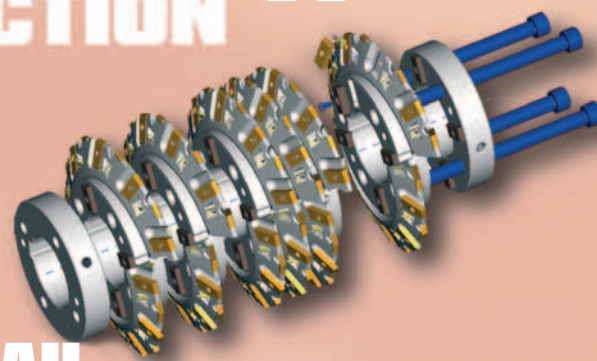
Червячная фреза, модуль 42, Ø 500 мм
 Hob - module 42, dia. 500 mm





ПРОИЗВОДСТВО ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

GEAR PRODUCTION



ПРОИЗВОДСТВО ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

GEAR
PRODUCTION



S-MAX ЧЕРНОВАЯ МОДУЛЬНАЯ ФРЕЗА BP IV (DIN 3972)

S-MAX ROUGHING GASHER BP IV (DIN 3972)

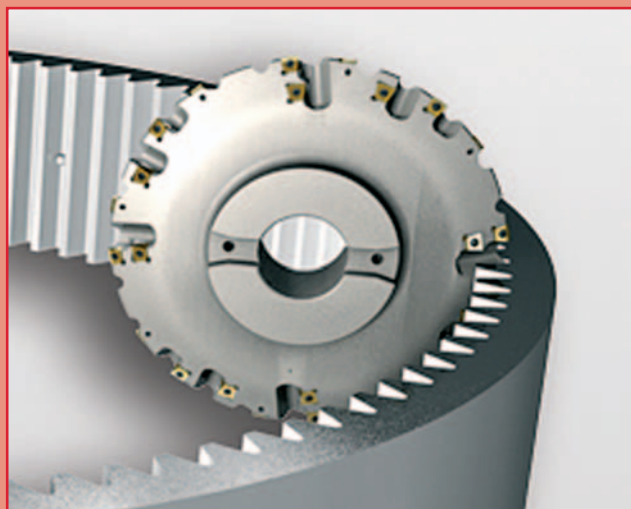
ОПИСАНИЕ

Недавно разработана линейка инструмента для предварительной обработки наружных и внутренних зубьев передач в результате оптимизации негативной и двойной позитивной тангенциальной геометрии режущих пластин. У основания зуба негативные пластины обеспечивают необходимую стабильность резания в условиях больших подач и глубин срезаемого слоя.

Негативные пластины имеют наклонные отверстия. При наклонном креплении винтом пластины достигается увеличенная глубина ввинчивания, что делает крепление пластины в гнезде более надежным и снижает напряжение в корпусе инструмента. Пластины с двойной позитивной геометрией S-MAX снижают огромные значения осевой составляющей силы резания на флангах зуба и делают процесс резания более плавным.

Точное позиционирование пластин в соответствии с индивидуальными условиями резания обеспечивает безвибрационную работу инструмента. Это представляет возможность производить инструмент для обработки альтернативных профилей в соответствии с требованиями заказчика.

Для предварительной обработки шестерен с небольшим количеством зубьев может быть экономически выгодно использовать инструмент, имеющий эвольвентную форму зубьев с выступающими пластинами. Такой инструмент изготавливается по запросу.

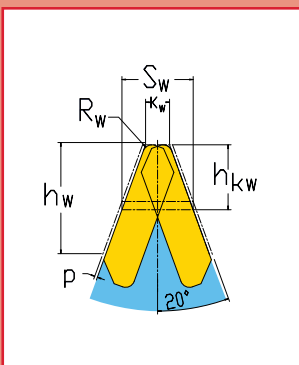


Черновая фреза для внутренних зубьев с модулем 16
Roughing of annulus module 16

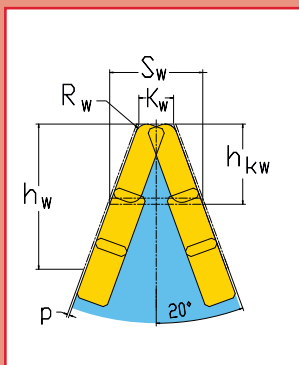
Модуль	S_w	h_{kw}	p	K_w	K_{w1}	R_w	h_w
6	9,43	8,59	0,37	3,17	-	1,2	14,7
8	12,57	11,20	0,41	4,41	-	1,8	19,6
10	15,71	13,79	0,44	5,67	-	1,8	24,5
12	18,82	16,37	0,47	6,93	-	2,8	29,4
14	21,99	18,95	0,50	8,20	-	2,8	34,3
16	25,13	21,51	0,52	9,47	-	2,8	39,2
18	28,27	24,07	0,54	10,75	-	4,0	44,1
20	31,42	26,63	0,56	12,03	-	4,0	49,0
22	34,56	29,18	0,58	13,32	12,3	4,0	53,9
24	37,70	31,73	0,59	14,60	-	4,0	58,8
26	40,84	34,28	0,61	15,89	-	4,0	63,7
28	43,98	36,82	0,62	17,18	-	4,0	68,6
30	47,12	39,36	0,64	18,47	15,9	4,0	73,5
32	50,27	41,91	0,65	19,76	17,2	4,0	78,4
34	53,41	44,44	0,67	21,05	-	5,0	83,3
36	56,55	46,98	0,68	22,35	19,3	5,0	88,2

The newly developed tool series for the pre-machining of outer and inner gear production, is the result of the optimization of negative and double-positive tangential cutting edge geometry. At the root of the tooth, the negative insert provides the stability necessary to implement high feed rates thus realizing a high chip removal rate. The negative insert has an inclined bore. With the inclined position of the insert screw a higher depth of thread is achieved, which stabilizes the insert pocket and thus the whole tool. The double-positive S-MAX insert allows for a smooth cutting process at the flank of the tooth, which reduces the axial force enormously.

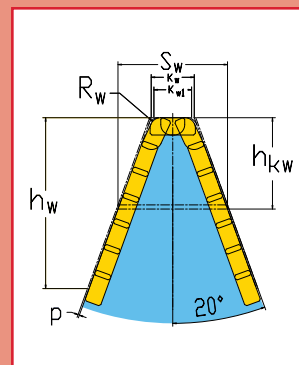
The exact positioning of inserts for each individual cutting process provides a vibration-free performance of the cutter. It is certainly possible to produce alternative profiles according to customers' specifications. When pre-machining pinions with a low amount of teeth, it may be more economical to use a tool which complies to the involute shape with protuberance inserts. Tools such as these can be supplied in special design.



Модуль 6
Module 6



Модуль 8 - модуль 26
Module 8 - Module 26



Модуль 28 - модуль 36
Module 28 - Module 36

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ



Черновая модульная фреза

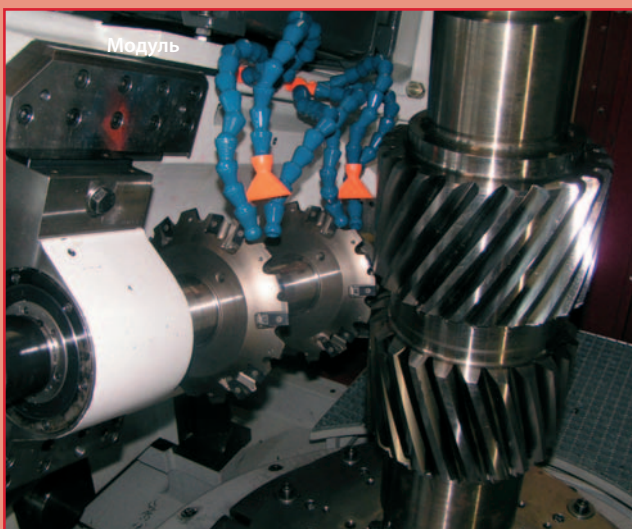
Шестерня с модулем 16,
обрабатываемый материал - сталь 18X2H2M

$D = 360 \text{ mm}$ $n = 95 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 304 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,5 \text{ mm}$

Roughing Gasher

Pinion gear module 16; material: 18CrNiMo6

$D = 360 \text{ mm}$ $n = 95 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 304 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,5 \text{ mm}$



Черновая модульная фреза

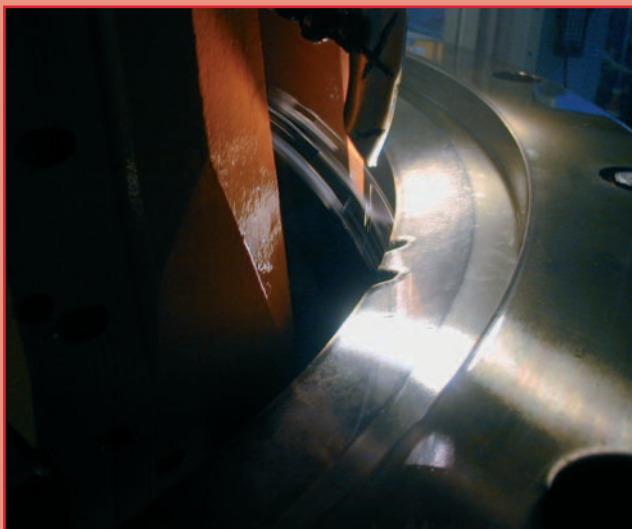
с шлифованными пластинами для достижения
равномерного припуска. Форма включает протуберанец.
Шестерня с модулем 10, обрабатываемый материал -
сталь 18X2H2M

$D = 250 \text{ mm}$ $n = 180 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 430 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$

Roughing Gasher

with profile ground inserts to obtain an equal stock.
Design including protuberance. Pinion gear module 10;
material: 18CrNiMo6

$D = 250 \text{ mm}$ $n = 180 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 430 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$



Сдвоенная черновая модульная фреза

с шлифованными пластинами для достижения
равномерного припуска. Форма с протуберанцем.
Внутренний модуль 16, обрабатываемый материал -
сталь 42XM

$D = 420 \text{ mm}$ $n = 100 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,38 \text{ mm}$ $vf = 380 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,7 \text{ mm}$

Duplex-Roughing Gasher

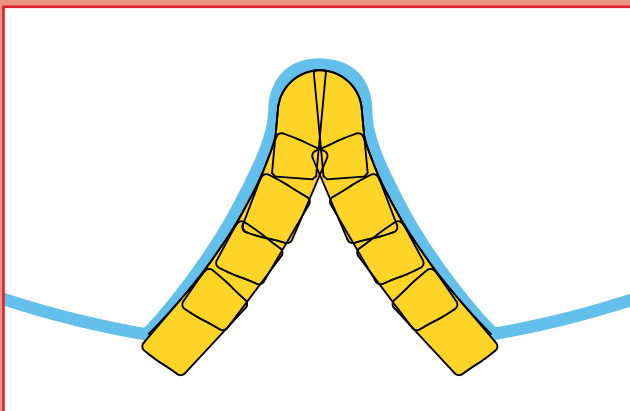
with profile ground inserts to obtain an equal stock.
Design including protuberance. Annulus module 16;
material: 42CrMo4

$D = 420 \text{ mm}$ $n = 100 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,38 \text{ mm}$ $vf = 380 \text{ mm/min}$
 $ae = 36,7 \text{ mm}$

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДУЛЬНЫХ ФРЕЗ ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ЗАКАЗАМ

CUSTOM-MADE SPECIAL DESIGNED ROUGHING GASHER

СПЕЦИАЛЬНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ



Черновая модульная фреза для обработки шестерни

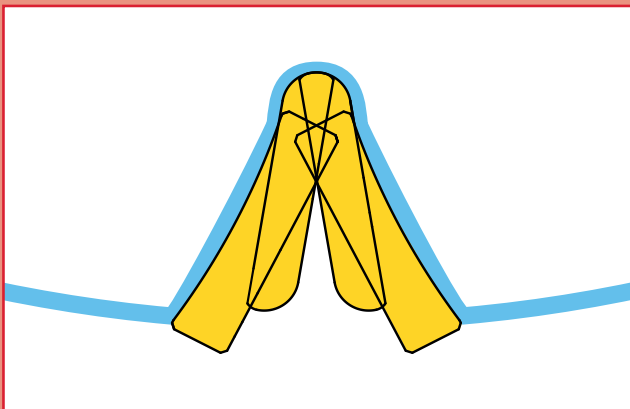
с неравномерным припуском по боковым поверхностям зуба и чистовой обработкой протуберанца.

- Пластины на протуберанце с двумя режущими гранями.
- Боковые пластины с четырьмя режущими гранями.

Roughing gasher for pinion gear

with unequal stock at the flank and finish milled protuberance.

- *Protuberance insert with four respectively two cutting edges.*
- *Flank insert with four cutting edges.*



Черновая модульная фреза для обработки шестерни

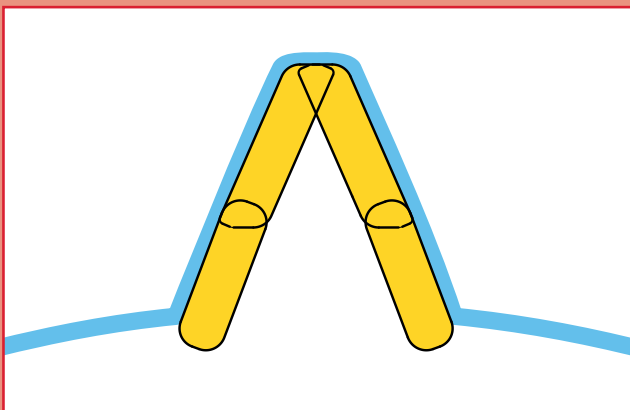
с равномерным припуском по боковым поверхностям зуба и чистовой обработкой протуберанца.

- Пластины на протуберанце с четырьмя режущими гранями.
- Пластины на эвольвенте с двумя режущими гранями.

Roughing gasher for pinion gear

with equal stock at the flank and finish milled protuberance.

- *Protuberance insert with four cutting edges.*
- *Involute insert with two cutting edges.*



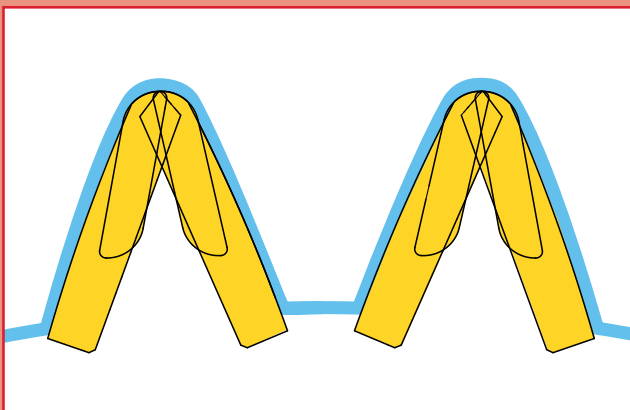
Черновая модульная фреза для внутренних зубьев

с неравномерным припуском

- Пластины на протуберанце с четырьмя режущими гранями.

Roughing gasher for annulus with an unequal stock.

- *Insert with four cutting edges.*



Черновая модульная фреза для внутренних зубьев

с равномерным припуском по боковым поверхностям зуба и чистовой обработкой протуберанца.

- Пластины на протуберанце с четырьмя режущими гранями.
- Пластины на эвольвенте с двумя режущими гранями.

Roughing gasher for annulus

with an equal stock at the flank and finish milled protuberance.

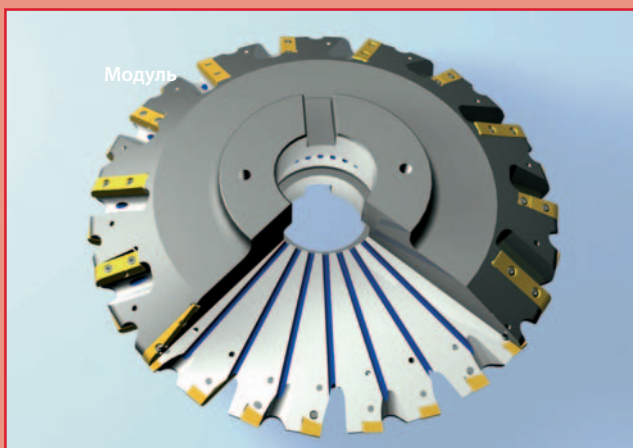
- *Protuberance insert with four cutting edges.*
- *Involute insert with two cutting edges.*

■ НОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ С КАНАЛАМИ ДЛЯ ПОДВОДА СОТС ■ NEW GENERATION OF GEAR GASHER WITH COOLANT CHANNEL

ЧЕРНОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ С КАНАЛАМИ ДЛЯ ПОДВОДА СОТС



Черновая модульная фреза с каналами для подвода СОТС
Roughing gasher with coolant channels



Чистовая модульная фреза с каналами для подвода СОТС
Finishing gasher with coolant channels

В течение многих лет компания Ingersoll производит фрезы и сверла с каналами для внутреннего подвода СОТС. Этот положительный опыт послужил причиной разработки нового поколения модульных фрез с каналами для охлаждения (воздухом или эмульсией). Охлаждающие каналы расположены в корпусе фрезы таким образом, чтобы обеспечить умеренное охлаждение непосредственно пластины.

В дополнение к положительному успеху охлаждения улучшается стружколомание и отвод стружки из зоны резания, что положительным образом влияет на качество получаемой детали.

Ingersoll создает инновационные технологии!

For a long period of time Ingersoll Werkzeuge GmbH has produced milling and boring tools with internal coolant supply. These positive experiences were reason enough to develop a coolant supply (air or emulsion) for the various gear gasher types as well. The coolant channels are positioned in the tool in such a way that the respective medium cools the insert directly.

In addition to the positive cooling effect the chips are either blown or flushed away from the operation area which has an enormous influence on the tool life of the inserts. Another advantage is the lower degree of warming of the workpiece during the machining operation which has a positive effect on the quality of your product.

Innovative technology thanks to Ingersoll!



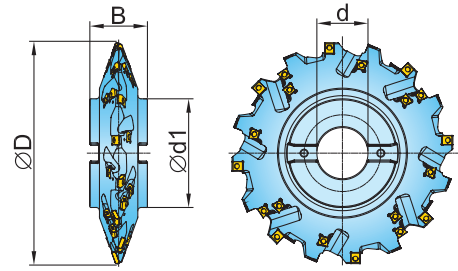
■ ЧЕРНОВАЯ МОДУЛЬНАЯ ФРЕЗА BP IV (DIN 3972)

■ ROUGHING GASHER BP IV (DIN 3972)



Фреза с торцевой шпонкой
Cutter with radial keyway

DIN 138



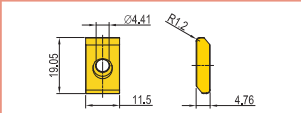
Модуль Module	Обозначение Designation	D	d	B	z	z _{eff.}	d1	Набор пластин Fitting insert
6	37W8F210006GE-00	210	50	50	16	8	120	16x A
	37W8F270006GF-00	270	60	50	20	10	140	20x A
	37W8F350006GA-00	350	80	70	24	12	170	24x A
8	3SW8F210008GE-00	210	50	50	24	8/4	120	16x B 8x C
	3SW8F270008GF-00	270	60	50	30	10/5	140	20x B 10x C
	3SW8F350008GA-00	350	80	70	36	12/6	170	24x B 12x C
10	3SW8F210010GE-00	210	50	60	24	8/4	120	16x B 8x C
	3SW8F270010GF-00	270	60	60	30	10/5	140	20x B 10x C
	3SW8F350010GA-00	350	80	70	36	12/6	170	24x B 12x C
12	3SW8K210012GE-00	210	50	70	24	6/3	120	12x D 12x C
	3SW8K270012GF-00	270	60	70	24	6/3	140	12x D 12x C
	3SW8K350012GA-00	350	80	90	32	8/4	170	16x D 16x C
14	3SW8K210014GE-00	210	50	70	24	6/3	120	12x D 12x C
	3SW8K270014GF-00	270	60	70	24	6/3	140	12x D 12x C
	3SW8K350014GA-00	350	80	90	32	8/4	170	16x D 16x C
16	3SW8K270016GF-00	270	60	90	30	6/3	140	12x D 18x C
	3SW8K350016GA-00	350	80	90	40	8/4	170	16x D 24x C
	3SW8K450016GC-00	450	100	90	50	10/5	190	20x D 30x C
18	3SW8M270018GF-00	270	60	90	30	6/3	140	12x E 18x C
	3SW8M350018GA-00	350	80	90	40	8/4	170	16x E 24x C
	3SW8M450018GC-00	450	100	90	50	10/5	190	20x E 30x C
20	3SW8M270020GF-00	270	60	90	36	6/3	130	12x E 24x C
	3SW8M350020GA-00	350	80	90	48	8/4	170	16x E 32x C
	3SW8M450020GC-00	450	100	90	60	10/5	190	20x E 40x C
22	3SW8M270022GF-00	270	60	90	36	6/3	130	12x E 24x C
	3SW8M350022GA-00	350	80	90	48	8/4	170	16x E 32x C
	3SW8M450022GC-00	450	100	90	60	10/5	190	20x E 40x C
24	3SW8N270024GF-00	270	60	100	36	6/3	130	12x F 24x C
	3SW8N350024GA-00	350	80	100	48	8/4	170	16x F 32x C
	3SW8N450024GC-00	450	100	100	60	10/5	190	20x F 40x C
26	3SW8N350026GA-00	350	80	120	56	8/4	170	16x F 40x C
	3SW8N450026GC-00	450	100	120	70	10/5	190	20x F 50x C
	3SW8M350028GA-00	350	80	120	56	8/4	170	16x E 40x C
28	3SW8M450028GC-00	450	100	120	70	10/5	190	20x E 50x C
	3SW8M350030GA-00	350	80	120	64	8/4	160	16x E 48x C
	3SW8M450030GC-00	450	100	120	80	10/5	190	20x E 60x C
32	3SW8M400032GA-00	400	80	120	64	8/4	170	16x E 48x C
	3SW8M500032GC-00	500	100	120	80	10/5	190	20x E 60x C
34	3SW8N400034GA-00	400	80	120	64	8/4	170	16x G 48x C
	3SW8N500034GC-00	500	100	120	80	10/5	190	20x G 60x C
36	3SW8N400036GA-00	400	80	140	72	8/4	170	16x G 56x C
	3SW8N500036GC-00	500	100	140	90	10/5	190	20x G 70x C

ПЛАСТИНЫ INSERTS

A LNV333-500T05-A



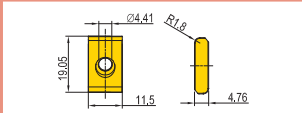
Основания *Root*



B LNV333-501T05-A



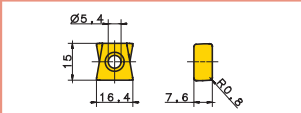
Основания *Root*



C DPM424-001



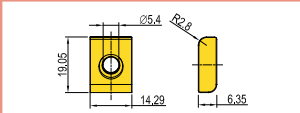
Боковая *Flank*



D LNV434-500T05-A



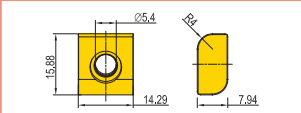
Основания *Root*



E LNV425-500T05-A



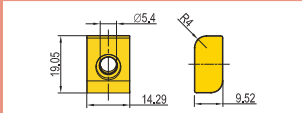
Основания *Root*



F LNV436-500T05-A



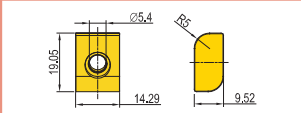
Основания *Root*



G LNV436-501T05-A



Основания *Root*



Пластины изготавливаются из сплавов IN 2040 и IN 2005
Inserts available in grades IN 2040 and IN 2005.

Обозначение <i>designation</i>	Описание <i>description</i>	Nuance Grade	IN2005	IN2040
LNV333-500T05-A	Негативная геометрия R 1,2 / negative geometry R 1,2			
LNV333-501T05-A	Негативная геометрия R 1,8 / negative geometry R 1,8			
DPM424-001	Позитивная геометрия R 0,8 / positive geometry R 0,8			
LNV434-500T05-A	Негативная геометрия R 2,8 / negative geometry R 2,8			
LNV425-500T05-A	Негативная геометрия R 4,0 / negative geometry R 4,0			
LNV436-500T05-A	Негативная геометрия R 4,0 / negative geometry R 4,0			
LNV436-501T05-A	Негативная геометрия R 5,0 / negative geometry R 5,0			

= P = M = K

ЗАПЧАСТИ SPARE PARTS

Винт/inserts crew

SM40-110-00

для пластины / for inserts:

A



Винт/inserts crew

SM40-090-00

для пластины / for inserts:

B



Винт/inserts crew

SM50-120-10

для пластины / for inserts:

C D



Винт/inserts crew

SM50-140-10

для пластины / for inserts:

C D



Винт/inserts crew

SM50-160-10

для пластины / for inserts:

C D E F G



РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ЧЕРНОВОЙ МОДУЛЬНОЙ ФРЕЗЫ ВР IV

CUTTING DATA RECOMMENDATION ROUGHING GASHER ВР IV

Модуль Module	Обозначение Designation	D [mm]	Z _{eff.}	a _{e1} [mm] проход/cut1	f _{z1} [mm] проход/cut1	V _{c1} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c1} [m/min] Rm>1000 N/mm ²
6	37W8F210006GE-00	210	8	13,5	0,40-0,50	140-160	120-140
	37W8F270006GF-00	270	10	13,5	0,50-0,60	140-160	120-140
	37W8F350006GA-00	350	12	13,5	0,55-0,65	140-160	120-140
8	3SW8F210008GE-00	210	8/4	18,0	0,35-0,45	140-160	120-140
	3SW8F270008GF-00	270	10/5	18,0	0,40-0,50	140-160	120-140
	3SW8F350008GA-00	350	12/6	18,0	0,45-0,55	140-160	120-140
10	3SW8F210010GE-00	210	8/4	22,5	0,35-0,45	130-150	110-130
	3SW8F270010GF-00	270	10/5	22,5	0,40-0,50	130-150	110-130
	3SW8F350010GA-00	350	12/6	22,5	0,45-0,55	130-150	110-130
12	3SW8K210012GE-00	210	6/3	27,0	0,30-0,40	130-150	110-130
	3SW8K270012GF-00	270	6/3	27,0	0,35-0,45	130-150	110-130
	3SW8K350012GA-00	350	8/4	27,0	0,40-0,50	130-150	110-130
14	3SW8K210014GE-00	210	6/3	31,5	0,30-0,40	120-140	100-120
	3SW8K270014GF-00	270	6/3	31,5	0,35-0,45	120-140	100-120
	3SW8K350014GA-00	350	8/4	31,5	0,40-0,50	120-140	100-120
16	3SW8K270016GF-00	270	6/3	36,0	0,30-0,40	120-140	100-120
	3SW8K350016GA-00	350	8/4	36,0	0,35-0,45	120-140	100-120
	3SW8K450016GC-00	450	10/5	36,0	0,40-0,50	120-140	100-120
18	3SW8M270018GF-00	270	6/3	40,5	0,28-0,38	120-140	100-120
	3SW8M350018GA-00	350	8/4	40,5	0,32-0,40	120-140	100-120
	3SW8M450018GC-00	450	10/5	40,5	0,35-0,45	120-140	100-120
20	3SW8M270020GF-00	270	6/3	45,0	0,28-0,34	120-140	100-120
	3SW8M350020GA-00	350	8/4	45,0	0,31-0,38	120-140	100-120
	3SW8M450020GC-00	450	10/5	45,0	0,34-0,43	120-140	100-120
22	3SW8M270022GF-00	270	6/3	39,5	0,29-0,36	100-120	80-100
	3SW8M350022GA-00	350	8/4	39,5	0,32-0,40	100-120	80-100
	3SW8M450022GC-00	450	10/5	39,5	0,35-0,45	100-120	80-100
24	3SW8N270024GF-00	270	6/3	43,0	0,28-0,35	100-120	80-100
	3SW8N350024GA-00	350	8/4	43,0	0,30-0,38	100-120	80-100
	3SW8N450024GC-00	450	10/5	43,0	0,34-0,44	100-120	80-100
26	3SW8N350026GA-00	350	8/4	46,5	0,30-0,38	100-120	80-100
	3SW8N450026GC-00	450	10/5	46,5	0,33-0,43	100-120	80-100
28	3SW8M350028GA-00	350	8/4	50,5	0,29-0,37	100-120	80-100
	3SW8M450028GC-00	450	10/5	50,5	0,32-0,42	100-120	80-100
30	3SW8M350030GA-00	350	8/4	54,0	0,28-0,35	100-120	80-100
	3SW8M450030GC-00	450	10/5	54,0	0,30-0,40	100-120	80-100
32	3SW8M400032GA-00	400	8/4	57,5	0,30-0,40	100-120	80-100
	3SW8M500032GC-00	500	10/5	57,5	0,32-0,42	100-120	80-100
34	3SW8N400034GA-00	400	8/4	61,0	0,28-0,38	100-120	80-100
	3SW8N500034GC-00	500	10/5	61,0	0,30-0,40	100-120	80-100
36	3SW8N400036GA-00	400	8/4	64,5	0,28-0,38	100-120	80-100
	3SW8N500036GC-00	500	10/5	64,5	0,30-0,40	100-120	80-100

Указанные режимы резания носят рекомендательный характер и могут быть адаптированы к конкретным условиям обработки и при необходимости оптимизированы.

The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

Модуль Module	Обозначение Designation	D [mm]	Z _{eff.}	a _{e2} [mm] проход2/cut2	f _{z2} [mm] проход2/cut2	V _{c2} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c2} [m/min] Rm>1000 N/mm ²
6	37W8F210006GE-00	210	8	-	-	-	-
	37W8F270006GF-00	270	10	-	-	-	-
	37W8F350006GA-00	350	12	-	-	-	-
8	35W8F210008GE-00	210	8/4	-	-	-	-
	35W8F270008GF-00	270	10/5	-	-	-	-
	35W8F350008GA-00	350	12/6	-	-	-	-
10	35W8F210010GE-00	210	8/4	-	-	-	-
	35W8F270010GF-00	270	10/5	-	-	-	-
	35W8F350010GA-00	350	12/6	-	-	-	-
12	35W8K210012GE-00	210	6/3	-	-	-	-
	35W8K270012GF-00	270	6/3	-	-	-	-
	35W8K350012GA-00	350	8/4	-	-	-	-
14	35W8K210014GE-00	210	6/3	-	-	-	-
	35W8K270014GF-00	270	6/3	-	-	-	-
	35W8K350014GA-00	350	8/4	-	-	-	-
16	35W8K270016GF-00	270	6/3	-	-	-	-
	35W8K350016GA-00	350	8/4	-	-	-	-
	35W8K450016GC-00	450	10/5	-	-	-	-
18	35W8M270018GF-00	270	6/3	-	-	-	-
	35W8M350018GA-00	350	8/4	-	-	-	-
	35W8M450018GC-00	450	10/5	-	-	-	-
20	35W8M270020GF-00	270	6/3	-	-	-	-
	35W8M350020GA-00	350	8/4	-	-	-	-
	35W8M450020GC-00	450	10/5	-	-	-	-
22	35W8M270022GF-00	270	6/3	10	0,55-0,67	120-140	100-120
	35W8M350022GA-00	350	8/4	10	0,62-0,75	120-140	100-120
	35W8M450022GC-00	450	10/5	10	0,70-0,85	120-140	100-120
24	35W8N270024GF-00	270	6/3	11	0,50-0,65	120-140	100-120
	35W8N350024GA-00	350	8/4	11	0,60-0,73	120-140	100-120
	35W8N450024GC-00	450	10/5	11	0,65-0,80	120-140	100-120
26	35W8N350026GA-00	350	8/4	12	0,55-0,67	120-140	100-120
	35W8N450026GC-00	450	10/5	12	0,65-0,77	120-140	100-120
28	35W8M350028GA-00	350	8/4	12,5	0,55-0,67	120-140	100-120
	35W8M450028GC-00	450	10/5	12,5	0,65-0,77	120-140	100-120
30	35W8M350030GA-00	350	8/4	13,5	0,53-0,65	120-140	100-120
	35W8M450030GC-00	450	10/5	13,5	0,63-0,75	120-140	100-120
32	35W8M400032GA-00	400	8/4	14,5	0,58-0,68	120-140	100-120
	35W8M500032GC-00	500	10/5	14,5	0,65-0,75	120-140	100-120
34	35W8N400034GA-00	400	8/4	15,5	0,55-0,65	120-140	100-120
	35W8N500034GC-00	500	10/5	15,5	0,60-0,70	120-140	100-120
36	35W8N400036GA-00	400	8/4	16,5	0,55-0,65	120-140	100-120
	35W8N500036GC-00	500	10/5	16,5	0,60-0,70	120-140	100-120

Обработка за один проход
Machining in one cut

Обработка за два прохода
Machining in two cuts

Указанные режимы резания носят рекомендательный характер и могут быть адаптированы к конкретным условиям обработки и при необходимости оптимизированы.

The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

■ ЧИСТОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ФРЕЗЫ (ВНУТРЕННИЕ И НАРУЖНЫЕ) ■ INGERSOLL FINISHING GASHER (INTERNAL & EXTERNAL)

ОПИСАНИЕ

Чистовая обработка зубчатых колес модульными фрезами Ingersoll успешно применяется уже в течение многих лет. По всему миру для чистовых операций используется инструмент выпуклой формы для обработки внутренних зубьев и вогнутой - для наружных. Корпуса, также как и пластины, изготавливаются с узкими полями допусков, чтобы получить требуемую точность формы зуба. В процессе обработки формы зуба большая часть металла удаляется у основания зуба, в то время как на эвольвенте чаще осуществляются чистовые операции и полирование.

Такой комплекс операций послужил причиной для разработки инструмента, концептуально применимого для различных условий обработки. В результате появился инструмент с различными радиальными углами и перекрывающейся формой пластин.

Этот новый инструмент приобрел более эффективные зубья для обработки основания формируемого зуба, а эффективность зубьев по эвольвенте уменьшилась вдвое для оптимизации толщины стружки. Преимущество этой разработки компании Ingersoll выражается в большей стойкости инструмента, меньшем нагреве деталей, а также в снижении затрат на режущий инструмент.



The finishing of gears has been practiced successfully with Ingersoll tools for many years now. For the finishing operation all over the world tools with a convex (internal gear production) or concave (external gear production) form are applied. The tools, as well as the inserts are within very narrow tolerances to achieve the required accuracy of the tooth gap. During the machining of the tooth gap, a lot of material is removed from the tooth base, whereas in the involute area rather a finishing operation and polishing of the surface are carried out.

This complex machining operation was reason enough to develop a tool concept suitable for the various cutting requirements. The result is a tool with different radial angles as well as overlapping insert geometries.

These new tools obtain fully effective teeth at the root of the tooth and half effective teeth at the tooth flank thus optimizing the chip thickness. The advantages of this Ingersoll design are reflected in a longer tool life, improved surface finish, lower heat development on the component, as well as in a reduction of the cutting material costs.



ОПИСАНИЕ



Чистовая модульная фреза со шлифованным профилем пластин

Модуль 20; обрабатываемый материал 42XM,
окончательная обработка (второй проход).

$D = 290 \text{ mm}$ $n = 132 \text{ min}^{-1}$
 $h = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 520 \text{ mm/min}$
 $ae = 2 \text{ mm}$

Finishing gasher with profile ground inserts

Outer ring module 20; material: 42CrMo4 finishing (2nd cut)

$D = 290 \text{ mm}$ $n = 132 \text{ min}^{-1}$
 $h = 0,4 \text{ mm}$ $vf = 520 \text{ mm/min}$
 $ae = 2 \text{ mm}$



Чистовая модульная фреза со шлифованным профилем пластин

Модуль внутренних зубьев 10; обрабатываемый материал 42XM,
чистовой проход.

$D = 380 \text{ mm}$ $n = 140 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,45 \text{ mm}$ $vf = 785 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$

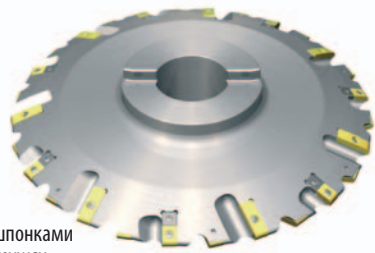
Finishing gasher with profile ground inserts

Inner ring module 10; material: 42CrMo4 finishing

$D = 380 \text{ mm}$ $n = 140 \text{ min}^{-1}$
 $fz = 0,45 \text{ mm}$ $vf = 785 \text{ mm/min}$
 $ae = 22,5 \text{ mm}$

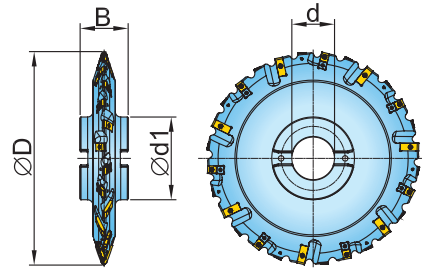


ЧИСТОВАЯ МОДУЛЬНАЯ ФРЕЗА (ВНУТРЕННЯЯ) FINISHING GASHER (INTERNAL)



Фреза с торцевыми шпонками
Cutter with radial keyway

DIN 138



Модуль Module	Обозначение Designation	D	d	B	z	z _{eff}	d1	Набор пластин Fitting insert	
6	37W8Z300006GA-I	300	80	90	24	12/6	160	A	B
	37W8Z360006GA-I	360	80	90	28	14/7	170	A	B
	37W8Z420006GA-I	420	80	90	32	16/8	180	A	B
8	37W8Z300008GA-I	300	80	90	24	12/6	160	C	D
	37W8Z360008GA-I	360	80	90	28	14/7	170	C	D
	37W8Z420008GA-I	420	80	90	32	16/8	180	C	D
10	37W8Z300010GA-I	300	80	90	24	12/6	160	E	F
	37W8Z360010GA-I	360	80	90	28	14/7	170	E	F
	37W8Z420010GA-I	420	80	90	32	16/8	180	E	F
12	37W8Z300012GA-I	300	80	90	24	12/6	160	G	H
	37W8Z360012GA-I	360	80	90	28	14/7	170	G	H
	37W8Z420012GA-I	420	80	90	32	16/8	180	G	H
14	37W8Z300014GA-I	300	80	90	24	12/6	160	I	J
	37W8Z360014GA-I	360	80	90	28	14/7	170	I	J
	37W8Z420014GA-I	420	80	90	32	16/8	180	I	J
16	37W8Z300016GA-I	300	80	90	24	12/6	160	K	L
	37W8Z360016GA-I	360	80	90	28	14/7	170	K	L
	37W8Z420016GA-I	420	80	90	32	16/8	180	K	L
18	37W8Z300018GA-I	300	80	90	24	12/6	160	M	N
	37W8Z360018GA-I	360	80	90	28	14/7	170	M	N
	37W8Z420018GA-I	420	80	90	32	16/8	180	M	N
20	37W8Z300020GA-I	300	80	90	24	12/6	150	O	P
	37W8Z360020GA-I	360	80	90	28	14/7	170	O	P
	37W8Z420020GA-I	420	80	90	32	16/8	180	O	P
22	37W8Z300022GA-I	300	80	90	24	12/6	150	Q	R
	37W8Z360022GA-I	360	80	90	28	14/7	170	Q	R
	37W8Z420022GA-I	420	80	90	32	16/8	180	Q	R

ЗАПЧАСТИ SPARE PARTS

Винт/inserts crew

SM40-090-00

для пластины / for inserts:

A B D F



Винт/inserts crew

SM50-100-00

для пластины / for inserts:

C H



Винт/inserts crew

SM50-140-10

для пластины / for inserts:

E G I J



Винт/inserts crew

SM50-160-10

для пластины / for inserts:

K L M N O P Q R

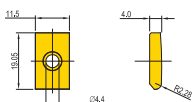


ПЛАСТИНЫ
INSERTS

A FNC332-I-MOD6



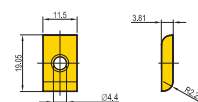
Основания *Root*



B LNA332-MOD6



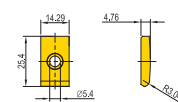
Основания *Root*



C FNC443-I-MOD8



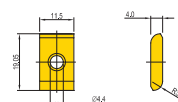
Боковая *Flank*



D LNA332-MOD8



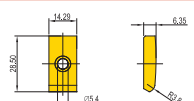
Основания *Root*



E FNC444-I-MOD10



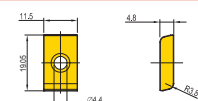
Боковая *Flank*



F LNA333-MOD10



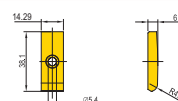
Основания *Root*



G FNC464-I-MOD12



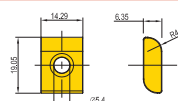
Боковая *Flank*



H LNA434-MOD12



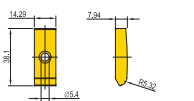
Основания *Root*



I FNC465-I-MOD14



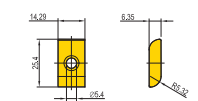
Боковая *Flank*



J LNA444-MOD14



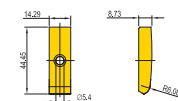
Основания *Root*



K FNC475-I-MOD16



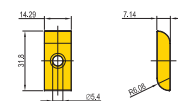
Боковая *Flank*



L LNA454-MOD16



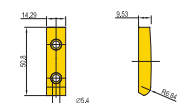
Основания *Root*



M FNC485-I-MOD18



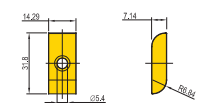
Боковая *Flank*



N LNA454-MOD18



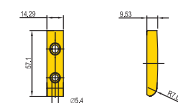
Основания *Root*



O FNC496-I-MOD20



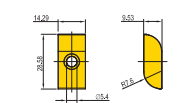
Боковая *Flank*



P LNA446-MOD20



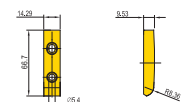
Основания *Root*



Q FNC4106-I-MOD22



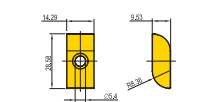
Боковая *Flank*



R LNA446-MOD22



Основания *Root*



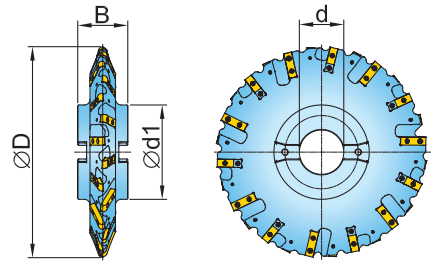
Пластины изготавливаются из сплава IN2040. Форма боковых пластин указана в таблице на стр.16.
Inserts available in grade IN2040. Design of flank inserts depends on gear data.

ЧИСТОВАЯ МОДУЛЬНАЯ ФРЕЗА (НАРУЖНАЯ) FINISHING GASHER (EXTERNAL)



Фреза с торцевой шпонкой
Cutter with radial keyway

DIN 138



Модуль Module	Обозначение Designation	D	d	B	z	z _{eff}	d1	Набор пластин Fitting insert	
6	37W8Z300006GA-E	300	80	90	24	12/6	160	A	B
	37W8Z360006GA-E	360	80	90	28	14/7	170	A	B
	37W8Z420006GA-E	420	80	90	32	16/8	180	A	B
8	37W8Z300008GA-E	300	80	90	24	12/6	160	C	D
	37W8Z360008GA-E	360	80	90	28	14/7	170	C	D
	37W8Z420008GA-E	420	80	90	32	16/8	180	C	D
10	37W8Z300010GA-E	300	80	90	24	12/6	160	E	F
	37W8Z360010GA-E	360	80	90	28	14/7	170	E	F
	37W8Z420010GA-E	420	80	90	32	16/8	180	E	F
12	37W8Z300012GA-E	300	80	90	24	12/6	160	G	H
	37W8Z360012GA-E	360	80	90	28	14/7	170	G	H
	37W8Z420012GA-E	420	80	90	32	16/8	180	G	H
14	37W8Z300014GA-E	300	80	90	24	12/6	160	I	J
	37W8Z360014GA-E	360	80	90	28	14/7	170	I	J
	37W8Z420014GA-E	420	80	90	32	16/8	180	I	J
16	37W8Z300016GA-E	300	80	90	24	12/6	160	K	L
	37W8Z360016GA-E	360	80	90	28	14/7	170	K	L
	37W8Z420016GA-E	420	80	90	32	16/8	180	K	L
18	37W8Z300018GA-E	300	80	90	24	12/6	160	M	N
	37W8Z360018GA-E	360	80	90	28	14/7	170	M	N
	37W8Z420018GA-E	420	80	90	32	16/8	180	M	N
20	37W8Z300020GA-E	300	80	90	24	12/6	150	O	P
	37W8Z360020GA-E	360	80	90	28	14/7	170	O	P
	37W8Z420020GA-E	420	80	90	32	16/8	180	O	P
22	37W8Z300022GA-E	300	80	90	24	12/6	150	Q	R
	37W8Z360022GA-E	360	80	90	28	14/7	170	Q	R
	37W8Z420022GA-E	420	80	90	32	16/8	180	Q	R

ЗАПЧАСТИ SPARE PARTS

Винт/inserts crew

SM40-090-00

для пластины / for inserts:

A B D F



Винт/inserts crew

SM50-100-00

для пластины / for inserts:

C H



Винт/inserts crew

SM50-140-10

для пластины / for inserts:

E G I J



Винт/inserts crew

SM50-160-10

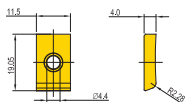
для пластины / for inserts:

K L M N O P Q R

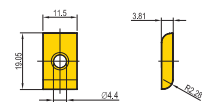


ПЛАСТИНЫ
INSERTS

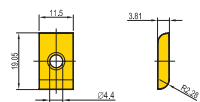
A FNC332-E-MOD6



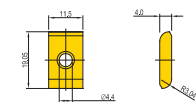
B LNA332-MOD6



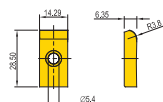
C FNC443-E-MOD8



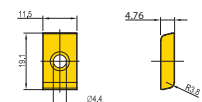
D LNA332-MOD8



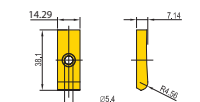
E FNC444-E-MOD10



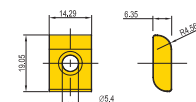
F LNA333-MOD10



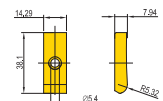
G FNC464-E-MOD12



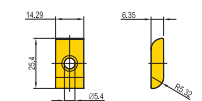
H LNA434-MOD12



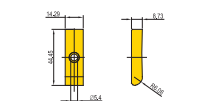
I FNC465-E-MOD14



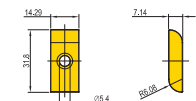
J LNA444-MOD14



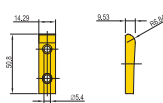
K FNC475-E-MOD16



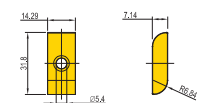
L LNA454-MOD16



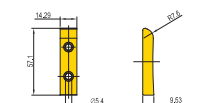
M FNC485-E-MOD18



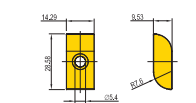
N LNA454-MOD18



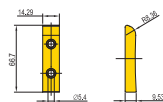
O FNC496-E-MOD20



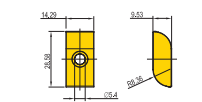
P LNE446-MOD20



Q FNC4106-E-MOD22



R LNE446-MOD22



Пластины изготавливаются из сплава IN2040. Форма боковых пластин указана в таблице на стр.18.
Inserts available in grade IN2040. Design of flank inserts depends on gear data.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ЧИСТОВОЙ МОДУЛЬНОЙ ФРЕЗЫ (ВНУТРЕННЕЙ/НАРУЖНОЙ)

CUTTING DATA RECOMMENDATION FINISHING GASHER (INTERNAL / EXTERNAL)

Модуль Module	Обозначение Designation	D [mm]	Z _{eff.}	a _{e1} [mm] проход1/cut1	f _{z1} [mm] проход1/cut1	V _{c1} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c1} [m/min] Rm>1000 N/mm ²
6	37W8Z30006GA-I/E	300	12/6	13,5	0,50-0,60	140-160	120-140
	37W8Z360006GA-I/E	360	14/7	13,5	0,55-0,65	140-160	120-140
	37W8Z420006GA-I/E	420	16/8	13,5	0,58-0,72	140-160	120-140
8	37W8Z300008GA-I/E	300	12/6	18,0	0,42-0,52	140-160	120-140
	37W8Z360008GA-I/E	360	14/7	18,0	0,48-0,58	140-160	120-140
	37W8Z420008GA-I/E	420	16/8	18,0	0,52-0,62	140-160	120-140
10	37W8Z300010GA-I/E	300	12/6	22,5	0,38-0,48	130-150	110-130
	37W8Z360010GA-I/E	360	14/7	22,5	0,42-0,52	130-150	110-130
	37W8Z420010GA-I/E	420	16/8	22,5	0,45-0,55	130-150	110-130
12	37W8Z300012GA-I/E	300	12/6	27,0	0,35-0,45	130-150	110-130
	37W8Z360012GA-I/E	360	14/7	27,0	0,38-0,48	130-150	110-130
	37W8Z420012GA-I/E	420	16/8	27,0	0,42-0,52	130-150	110-130
14	37W8Z300014GA-I/E	300	12/6	31,5	0,32-0,42	130-150	110-130
	37W8Z360014GA-I/E	360	14/7	31,5	0,35-0,45	130-150	110-130
	37W8Z420014GA-I/E	420	16/8	31,5	0,38-0,48	130-150	110-130
16	37W8Z300016GA-I/E	300	12/6	36,0	0,30-0,40	120-140	100-120
	37W8Z360016GA-I/E	360	14/7	36,0	0,32-0,42	120-140	100-120
	37W8Z420016GA-I/E	420	16/8	36,0	0,36-0,46	120-140	100-120
18	37W8Z300018GA-I/E	300	12/6	37,5	0,30-0,38	120-140	100-120
	37W8Z360018GA-I/E	360	14/7	37,5	0,32-0,42	120-140	100-120
	37W8Z420018GA-I/E	420	16/8	37,5	0,35-0,45	120-140	100-120
20	37W8Z300020GA-I/E	300	12/6	41,0	0,29-0,37	120-140	100-120
	37W8Z360020GA-I/E	360	14/7	41,0	0,32-0,40	120-140	100-120
	37W8Z420020GA-I/E	420	16/8	41,0	0,34-0,42	120-140	100-120
22	37W8Z300022GA-I/E	300	12/6	44,5	0,29-0,35	100-120	80-100
	37W8Z360022GA-I/E	360	14/7	44,5	0,30-0,38	100-120	80-100
	37W8Z420022GA-I/E	420	16/8	44,5	0,32-0,42	100-120	80-100

Указанные режимы резания носят рекомендательный характер и могут быть адаптированы к конкретным условиям обработки и, при необходимости, оптимизированы.

The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

Модуль Module	Обозначение Designation	D [mm]	Z _{eff.}	a _{e2} [mm] проход2/cut2	f _{z2} [mm] проход2/cut2	V _{c2} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c2} [m/min] Rm>1000 N/mm ²
6	37W8Z300006GA-I/E	300	12/6				
	37W8Z360006GA-I/E	360	14/7				
	37W8Z420006GA-I/E	420	16/8				
8	37W8Z300008GA-I/E	300	12/6				
	37W8Z300008GA-I/E	360	14/7				
	37W8Z420008GA-I/E	420	16/8				
10	37W8Z300010GA-I/E	300	10/5				
	37W8Z360010GA-I/E	360	12/6				
	37W8Z420010GA-I/E	420	14/7				
12	37W8Z300012GA-I/E	300	10/5				
	37W8Z360012GA-I/E	360	12/6				
	37W8Z420012GA-I/E	420	14/7				
14	37W8Z300014GA-I/E	300	10/5				
	37W8Z360014GA-I/E	360	10/5				
	37W8Z420014GA-I/E	420	14/7				
16	37W8Z300016GA-I/E	300	10/5				
	37W8Z360016GA-I/E	360	12/6				
	37W8Z420016GA-I/E	420	14/7				
18	37W8Z300018GA-I/E	300	10/5	3,0	0,8-1,0	140-160	120-140
	37W8Z360018GA-I/E	360	12/6	3,0	0,9-1,1	140-160	120-140
	37W8Z420018GA-I/E	420	14/7	3,0	1,0-1,2	140-160	120-140
20	37W8Z300020GA-I/E	300	10/5	4,0	0,8-1,0	140-160	120-140
	37W8Z360020GA-I/E	360	12/6	4,0	0,9-1,1	140-160	120-140
	37W8Z420020GA-I/E	420	14/7	4,0	1,0-1,2	140-160	120-140
22	37W8Z300022GA-I/E	300	10/5	5,0	0,8-1,0	120-140	100-120
	37W8Z360022GA-I/E	360	12/6	5,0	0,9-1,1	120-140	100-120
	37W8Z420022GA-I/E	420	14/7	5,0	1,0-1,2	120-140	100-120

Обработка за один проход
Machining in one cut

Обработка за два прохода
Machining in two cuts

Указанные режимы резания носят рекомендательный характер и могут быть адаптированы к конкретным условиям обработки и, при необходимости, оптимизированы.
The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

■ ЧЕРВЯЧНЫЕ ФРЕЗЫ INGERSOLL

■ INGERSOLL HOBS

ОПИСАНИЕ

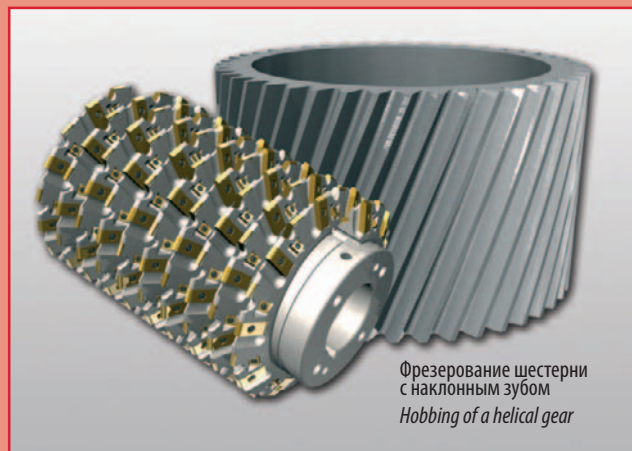
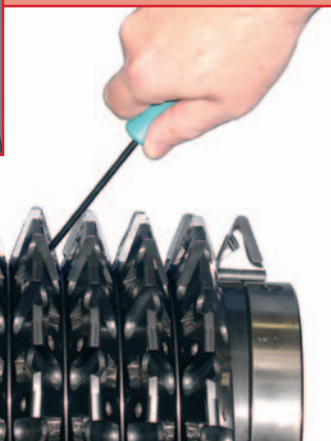
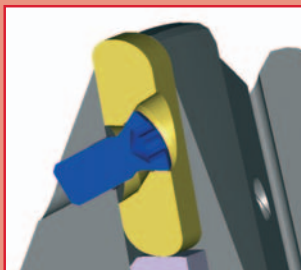
Червячные фрезы Ingersoll стали результатом продолжительных последовательных разработок наших инженеров. Опыт и индивидуальные пожелания наших заказчиков были учтены в разработке и концепции исполнения. Этот инструмент позволяет выгодно обрабатывать зубчатые детали с модулем от 6 и выше. С применением твердосплавных пластин большая производительность может быть достигнута при высоких скоростях резания.

The Ingersoll hobs are the result of continuous further development by our engineers. The experience and individual requirements of our customers were carefully included in the development and conception. These tools allow an economical machining of gears from module 6 and upwards. With the application of carbide inserts a high chip removal can be achieved at high cutting speeds.

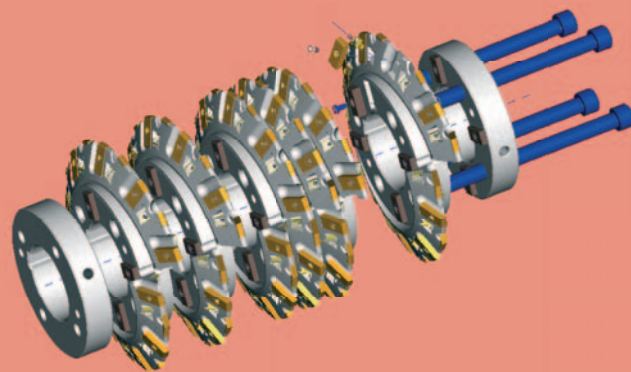
Червячные фрезы Ingersoll состоят из отдельных сегментов - установленных последовательно одновитковых дисковых фрез. Большие обрабатываемые поверхности требуют надежного позиционирования сегментов в спирали. Эти сегменты соединяются винтами через две заглушки. Каждый сегмент спирали 360°, погрешность изготовления одного витка сегмента минимальна, а соответственно, точность собранной червячной фрезы повышается.

Сегменты Ingersoll спроектированы как единичные инструменты: из них набирается режущая часть фрезы нужной длины - предельно простая конструкция. Нужны только более длинные винты. Кроме того, это гарантирует простую сборку и разборку.

Ingersoll hobs consist of individual segments which are positioned by means of high-precision cross slots. Large fitting surfaces allow us form-fit support of each segment in the spiral. These segments are connected with clamping screws via two end caps. Because a 360° spiral forms a segment, the production tolerances within one rotation are minimized, which has a positive effect on the quality class of the hobs. The Ingersoll segment design makes an extension of the tool - an enlargement of the cutting length - comparatively simple. Only longer pull bars are required. Moreover, easy assembly and disassembly is guaranteed.



Фрезерование шестерни с наклонным зубом
Hobbing of a helical gear



С новой разработкой геометрии пластин с повернутым под углом отверстием для крепления винтом замена пластин стала значительно проще. Сейчас менять пластины стало возможно с помощью стандартного ключа даже когда фреза в сборе. Еще одно преимущество повернутого отверстия - автоматическое точное позиционирование пластины при завинчивании. Пластина просто не может быть закреплена неверно.

Кроме того, достигается большая глубина врезания винта за счет завинчивания под углом, соответственно, более надежное крепление пластины, не разбивается посадочное гнездо пластины, соответственно, срок службы инструмента возрастает.

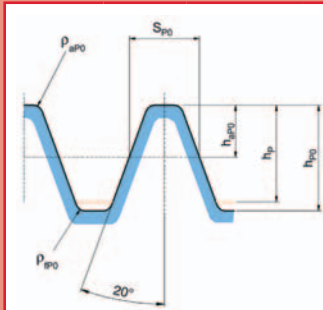
With the further development of the insert with an inclined bore the problem of exchanging an insert has also been solved. It is now possible to exchange the insert with a standard screwdriver while the hob is assembled. A further advantage is that the position of the insert can be exactly defined because of the inclined bore. The insert can no longer be inadvertently assembled incorrectly. Furthermore, a larger thread percentage contact area can be achieved thanks to this inclined position of the insert screw which stabilizes the insert pocket as well as the tool itself.

ОСНОВНЫЕ ПРОФИЛИ ИСХОДНОЙ ПРОИЗВОДЯЩЕЙ РЕЙКИ

BASIC RACK PROFILES OF GEAR GENERATING TOOLS

ВИДЫ ПРОФИЛЕЙ ИСХОДНОЙ ПРОИЗВОДЯЩЕЙ РЕЙКИ DIN 3972
DEFINITION OF BASIC RACK PROFILES ACC. TO DIN 3972

ЗНАЧЕНИЯ СИМВОЛОВ / DESCRIPT. OF SYMBOLS



$$h_{aP0} = 1,167 \times m$$

$$h_p = 2,167 \times m$$

$$h_{r0} = 2,367 \times m$$

$$\rho_{aP0} \sim 0,2 \times m$$

$$\rho_{rP0} \sim 0,2 \times m$$

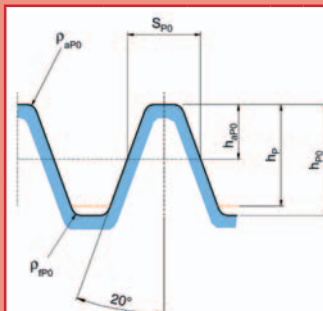
$$S_{P0} = \frac{\pi}{2} \times m$$

Для чистовой обработки
For finishing

ПРОФИЛЬ ПРОИЗВОДЯЩЕЙ РЕЙКИ I / BASIC RACK PROFILE I

h_{aP0} = Высота головки зуба / addendum
 h_p = Высота зуба = глубина резания / tooth depth of the basic rack profile
 h_{r0} = Высота зуба производящей рейки / tooth depth of the basic rack profile
 S_{P0} = Толщина зуба / tooth thickness
 ρ_{aP0} = Радиус при вершине / tip radius
 ρ_{rP0} = Радиус во впадине / root radius

ПРОФИЛЬ ПРОИЗВОДЯЩЕЙ РЕЙКИ II / BASIC RACK PROFILE II



$$h_{aP0} = 1,250 \times m$$

$$h_p = 2,250 \times m$$

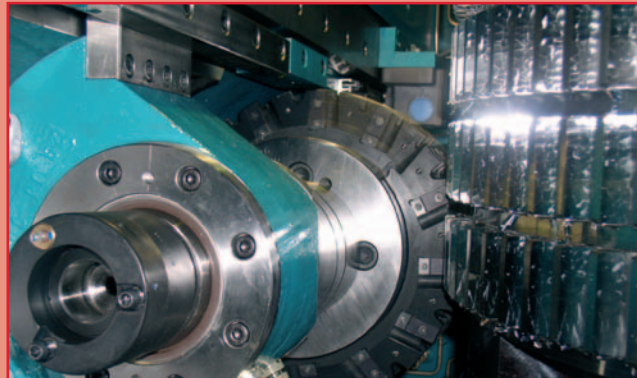
$$h_{r0} = 2,450 \times m$$

$$\rho_{aP0} \sim 0,2 \times m$$

$$\rho_{rP0} \sim 0,2 \times m$$

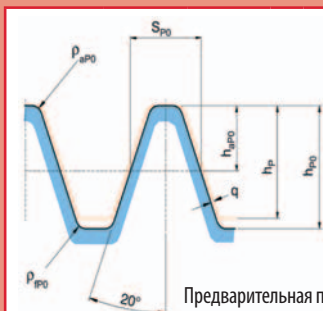
$$S_{P0} = \frac{\pi}{2} \times m$$

Для чистовой обработки
For finishing



Чистовая обработка червячной фрезой
Модуль колеса 10, $z = 94$, 42XM

ПРОФИЛЬ ПРОИЗВОДЯЩЕЙ РЕЙКИ III / BASIC RACK PROFILE III



$$h_{aP0} = 1,25 \times m + 0,25^3 \sqrt{m}$$

$$h_p = 2,250 \times m$$

$$h_{r0} = 2,450 \times m$$

$$\rho_{aP0} \sim 0,2 \times m$$

$$\rho_{rP0} \sim 0,2 \times m$$

$$S_{P0} = \frac{\pi}{2} \times m$$

$$q = 0,25^3 \sqrt{m} \times \sin 20^\circ$$

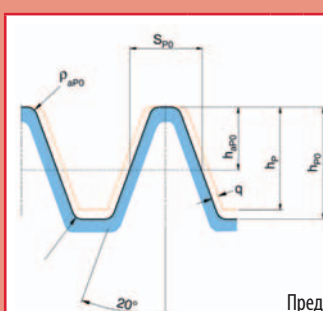
Предварительная перед шлифованием или шевингованием.
Preshaping for grinding or shaving.

Finishing with hob

Outer ring module 10, $z = 94$, material: 42CrMo4

$D = 300 \text{ mm}$ $n = 148 \text{ mm}^{-1} [\text{rpm}]$
 $fa = 4 \text{ mm/WU} [\text{mm/rev.}]$ $ae = 22,5 \text{ mm}$

ПРОФИЛЬ ПРОИЗВОДЯЩЕЙ РЕЙКИ IV / BASIC RACK PROFILE IV



$$h_{aP0} = 1,25 \times m + 0,60^3 \sqrt{m}$$

$$h_p = 2,250 \times m$$

$$h_{r0} = 2,450 \times m$$

$$\rho_{aP0} \sim 0,2 \times m$$

$$\rho_{rP0} \sim 0,2 \times m$$

$$S_{P0} = \frac{\pi}{2} \times m$$

$$q = 0,6^3 \sqrt{m} \times \sin 20^\circ$$

Предварительная перед чистовой обработкой.
Preshaping for finishing.



Черновая обработка червячной фрезой
Шестерня с модулем 12, $z = 45$, материал 18X2H2M

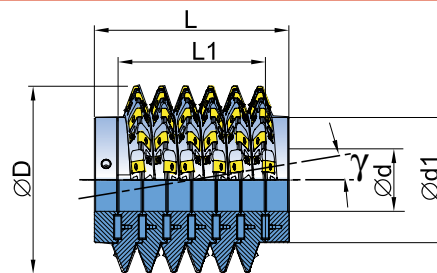
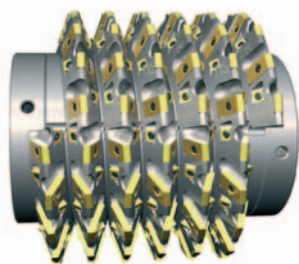
Roughing with hob

module 12, $z = 45$, material: 18CrMo6

$D = 270 \text{ mm}$ $n = 140 \text{ mm}^{-1} [\text{rpm}]$
 $fa = 3 \text{ mm/WU} [\text{mm/rev.}]$ $ae = 28 \text{ mm}$

■ ЧЕРВЯЧНАЯ ФРЕЗА ВР II (DIN 3972)

■ HOBS ВР II (DIN 3972)



Модуль Module	Обозначение Designation	D	d	сегменты Segm	L1	L	Zsegm.	Zges/total	d1	y	Набор пластин Fitting insert
6	77X8Z180006BDA02	180	40	6	113	173	15	90	125	2,084	90x A
	77X8Z210006BEA02	210	50	6	113	173	17	102	125	1,763	102x A
	77X8Z240006BFA02	240	60	6	113	173	19	114	160	1,528	114x A
7	77X8Z180007BDA02	180	40	6	132	192	15	90	125	2,469	90x B
	77X8Z210007BEA02	210	50	6	132	192	17	102	125	2,084	102x B
	77X8Z240007BFA02	240	60	6	132	192	19	114	160	1,803	114x B
8	77X8Z210008BEA02	210	50	6	151	211	17	102	125	2,413	102x C
	77X8Z240008BFA02	240	60	6	151	211	19	114	160	2,084	114x C
	77X8Z270008BHA02	270	80	6	151	211	21	126	180	1,834	126x C
9	77X8Z210009BEA02	210	50	6	169	229	17	102	125	2,751	102x D
	77X8Z240009BFA02	240	60	6	169	229	19	114	160	2,372	114x D
	77X8Z270009BHA02	270	80	6	169	229	21	126	180	2,084	126x D
10	77X8Z210010BEA02	210	50	6	189	249	17	102	125	3,099	102x E
	77X8Z240010BFA02	240	60	6	189	249	19	114	160	2,666	114x E
	77X8Z270010BHA02	270	80	6	189	249	21	126	180	2,339	126x E
12	77X8Z240012BFA02	240	60	6	226	298	18	108	140	3,276	54x F 54x G
	77X8Z270012BHA02	270	80	6	226	298	22	132	180	2,866	66x F 66x G
	77X8Z350012BHA02	350	80	6	226	298	26	156	240	2,194	78x F 78x G
14	77X8Z270014BHA02	270	80	6	264	336	22	132	180	3,415	66x H 66x I
	77X8Z350014BHA02	350	80	6	264	336	26	156	240	2,547	78x H 78x I
16	77X8Z270016BHA02	270	80	6	302	375	22	132	160	3,989	66x J 66x K
	77X8Z350016BHA02	350	80	6	302	375	26	156	220	2,959	78x J 78x K
18	77X8Z270018BHA02	270	80	5	283	355	22	110	145	4,589	55x L 55x M
	77X8Z350018BHA02	350	80	5	283	355	26	130	220	3,383	65x L 65x M
20	77X8Z350020BHA02	350	80	5	314	386	26	130	220	3,823	65x N 65x O
	77X8Z450020BJA02	450	100	5	314	386	34	170	270	2,866	85x N 85x O

Червячные стандартные фрезы производятся однозаходными с правым винтом, класс точности В по DIN 3968. Класс точности А и левый винт проектируется по запросу.
Hobs are generally produced in a single thread right-hand design in class B according to DIN 3968. Hobs in class A respectively left-hand design on request.

ЗАПЧАСТИ
SPARE PARTS

Винт/inserts crew

SM40-090-00

для пластины / for inserts:

A B C D



Винт/inserts crew

SM50-120-10

для пластины / for inserts:

E F G I K



Винт/inserts crew

SM50-160-10


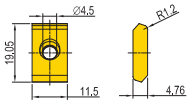

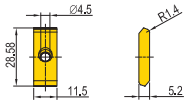

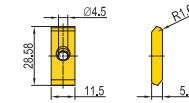

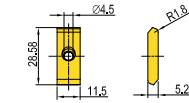

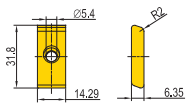

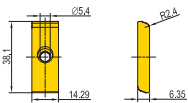

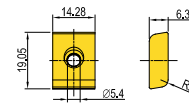

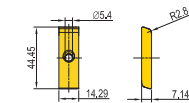

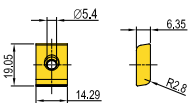

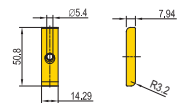

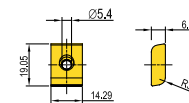

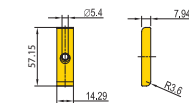

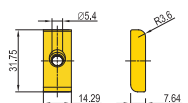

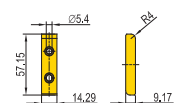

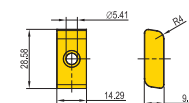
для пластины / for inserts:

H J L M N



O

ПЛАСТИНЫ
INSERTS

<p>A FNC333-131-A</p>  	<p>B FNC343-117-A</p>  	<p>C FNC343-108-A</p>  	<p>D FNC343-118-A</p>  
<p>E FNC454-135-A</p>  	<p>F FNC464-137-A</p>  	<p>G FNC434-116T05-A</p>  	<p>H FNC474-133-A</p>  
<p>I FNC434-117T05-A</p>  	<p>J FNC485-124-A</p>  	<p>K FNC434-118T05-A</p>  	<p>L FNC496-137-A</p>  
<p>M FNC454-143T05-A</p>  	<p>N FNC496-138</p>  	<p>O FNC446-102T05</p>  	

Пластины изготавливаются из сплава IN2040.
Inserts available in grade IN2040.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ ВР II (DIN 3972)

CUTTING DATA RECOMMENDATION HOBS VR II (DIN 3972)

Модуль Module	Обозначение Designation	D [mm]	a _{e1} [mm] проход1/cut1	a _{e2} [mm] проход2/cut2	V _{c1} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c2} [m/min] Rm>1000 N/mm ²	f _a [mm/WU] Z<=50	f _a [mm/WU] Z=50-100	f _a [mm/WU] Z≥100
6	77X8Z180006BDA02	180	13,5	-	140-160	160-180	1,5-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z240006BFA02	210	13,5	-	140-160	160-160	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-6,0
	77X8Z240006BFA02	240	13,5	-	140-160	160-180	2,5-3,5	3,5-5,0	5,0-6,0
7	77X8Z180007BDA02	180	15,75	-	140-160	160-180	1,2-2,0	2,0-3,5	3,5-5,0
	77X8Z210007BEA02	210	15,75	-	140-160	160-180	1,5-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z240007BFA02	240	15,75	-	140-160	160-180	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-6,0
8	77X8Z210008BEA02	210	18,00	-	120-140	140-160	1,3-2,2	2,2-4,0	4,0-6,0
	77X8Z240008BFA02	240	18,00	-	120-140	140-160	1,8-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
	77X8Z270008BHA02	270	18,00	-	120-140	140-160	2,0-3,5	3,5-5,0	5,0-6,0
9	77X8Z210009BEA02	210	20,25	-	120-140	140-160	1,2-1,8	1,8-3,5	3,5-5,0
	77X8Z240009BFA02	240	20,25	-	120-140	140-160	1,5-2,3	2,3-4,5	4,5-6,0
	77X8Z270009BHA02	270	20,25	-	120-140	140-160	1,8-2,8	2,8-5,0	5,0-6,0
10	77X8Z210010BEA02	210	22,50	-	120-140	140-160	1,0-1,6	1,6-3,2	3,2-5,0
	77X8Z240010BFA02	240	22,50	-	120-140	140-160	1,3-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z270010BHA02	270	22,50	-	120-140	140-160	1,6-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
12	77X8Z240012BFA02	240	27,00	-	100-120	120-140	0,8-1,3	1,3-2,5	2,5-4,0
	77X8Z270012BHA02	270	27,00	-	100-120	120-140	1,2-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z350012BHA02	350	27,00	-	100-120	120-140	1,8-2,8	2,8-4,5	4,5-6,0
14	77X8Z270014BHA02	270	31,50	-	100-120	120-140	1,0-1,5	1,5-3,2	3,2-4,5
	77X8Z350014BHA02	350	31,50	-	100-120	120-140	1,5-2,3	2,3-4,0	4,0-5,5
16	77X8Z270016BHA02	270	34,00	2*	100-120	120-140	0,9-1,4	1,5-2,8	2,8-4,2
	77X8Z350016BHA02	350	34,00	2*	100-120	120-140	1,4-2,2	2,2-3,8	3,8-5,2
18	77X8Z270018BHA02	270	38,00	2,5*	80-100	100-120	1,2-1,8	1,2-2,5	2,5-4,0
	77X8Z350018BHA02	350	38,00	2,5*	80-100	100-120	1,2-1,8	1,2-2,5	2,5-4,0
20	77X8Z350020BHA02	350	42,00	3*	80-100	100-120	0,7-1,1	1,1-2,2	2,2-3,6
	77X8Z450020BJA02	450	42,00	3*	80-100	100-120	1,0-1,6	1,6-3,4	3,4-4,5

*Для второго прохода осевая подача f_a может быть использована как для Z>=100.

*For the 2nd cut the axial feed rates f_a can be used as for Z>=100.

Указанные режимы резания носят рекомендательный характер и могут быть адаптированы к конкретным условиям обработки и при необходимости оптимизированы.

The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

Пояснение: f_a [mm/tr] = f_a [mm/rev]

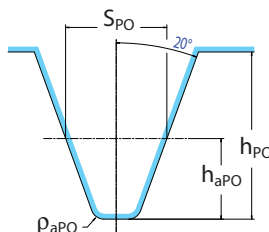
ЧЕРВЯЧНАЯ ФРЕЗА ВР II (DIN3972)

HOBS ВР II (DIN 3972)

ОПИСАНИЕ

Модуль Module	S_{PO}	ρ_{aPO}	h_{aPO}	h_{PO}
6	9,43	1,2	7,50	14
7	11,00	1,4	8,75	19
8	12,57	1,6	10,00	23
9	14,14	1,8	11,25	24
10	15,70	2,0	12,50	29
12	18,85	2,4	15,00	32
14	22,00	2,8	17,50	38
16	25,13	3,2	20,00	42
18	28,27	3,6	22,50	49
20	31,42	4,0	25,00	49

Параметры/Symbols



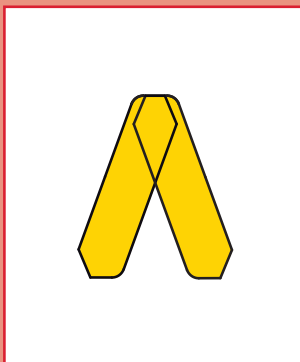
Формулы/Formulae

$$h_{aPO} = 1,250 \times m$$

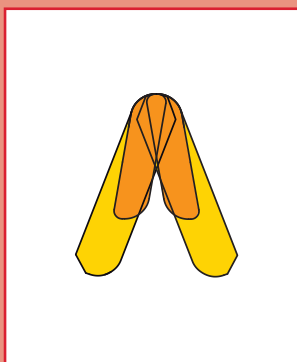
$$\rho_{aPO} = 0,2 \times m$$

$$S_{PO} = \frac{\pi \times m}{2}$$

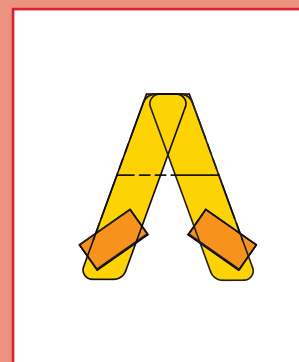
ФОРМА ПРОФИЛЯ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ ВР II / PROFILE DESIGN OF HOBS ВР II



Форма модулей 6-10
Design of module 6 to 10



Форма модулей 12-20
Design of module 12 to 20

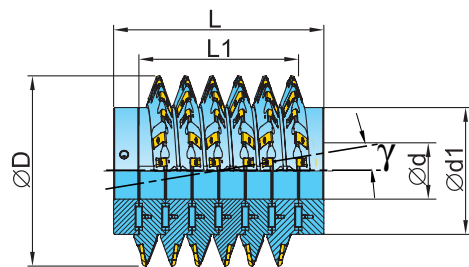
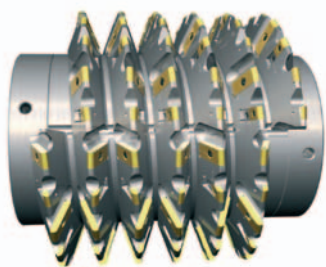


Профиль с пластинами
для подрезания вершины
Optional with inserts for semi-topping



ЧЕРВЯЧНАЯ ФРЕЗА С ПРОТУБЕРАНЦЕМ

ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE



Модуль Module	Обозначение Designation	D	d	сегменты Segm	L1	L	Zsegm.	Зобц/total	d1	γ	Набор пластин Fitting insert
6	77X8Z180006BDA00	180	40	6	113	173	15	90	125	2,107	90х A
	77X8Z210006BEA00	210	50	6	113	173	17	102	125	1,780	102х A
	77X8Z240006BFA00	240	60	6	113	173	19	114	160	1,540	114х A
7	77X8Z180007BDA00	180	40	6	132	192	15	90	125	2,501	90х B
	77X8Z210007BEA00	210	50	6	132	192	17	102	125	2,107	102х B
	77X8Z240007BFA00	240	60	6	132	192	19	114	160	1,820	114х B
8	77X8Z210008BEA00	210	50	6	151	211	18	108	125	2,444	54х C 54х D
	77X8Z240008BFA00	240	60	6	151	211	18	108	160	2,107	54х C 54х D
	77X8Z270008BHA00	270	80	6	151	211	22	132	180	1,852	66х C 66х D
9	77X8Z210009BEA00	210	50	6	169	229	18	108	125	2,791	54х E 54х F
	77X8Z240009BFA00	240	60	6	169	229	18	108	160	2,401	54х E 54х F
	77X8Z270009BHA00	270	80	6	169	229	22	132	180	2,107	66х E 66х F
10	77X8Z210010BEA00	210	50	6	189	249	18	108	125	3,150	54х G 54х H
	77X8Z240010BFA00	240	60	6	189	249	18	108	160	2,704	54х G 54х H
	77X8Z270010BHA00	270	80	6	189	249	22	132	180	2,368	66х G 66х H
12	77X8Z240012BFA00	240	60	6	226	298	18	108	140	3,339	54х I 54х J
	77X8Z270012BHA00	270	80	6	226	298	22	132	180	2,910	66х I 66х J
	77X8Z350012BHA00	350	80	6	226	298	26	156	240	2,174	78х I 78х J
14	77X8Z270014BHA00	270	80	6	264	336	22	132	180	3,478	66х K 66х L
	77X8Z350014BHA00	350	80	6	264	336	26	156	240	2,582	78х K 78х L
16	77X8Z270016BHA00	270	80	6	302	375	22	132	160	4,074	66х M 66х N
	77X8Z350016BHA00	350	80	6	302	375	26	156	220	3,005	78х M 78х N
18	77X8Z270018BHA00	270	80	5	283	355	22	110	145	4,702	55х O 55х P
	77X8Z350018BHA00	350	80	5	283	355	26	130	220	3,444	65х O 65х P
20	77X8Z350020BHA00	350	80	5	314	386	26	130	220	3,901	65х Q 65х R
	77X8Z450020BJA00	450	100	5	314	386	34	170	270	2,910	85х Q 85х R

Червячные фрезы в стандарте производятся однозаходными с правым винтом, класс точности В по DIN 3968. Класс точности А и левый винт проектируется по запросу.
Hobs are generally produced in a single thread right-hand design in class B according to DIN 3968. Hobs in left-hand design on request.

ЗАПЧАСТИ SPARE PARTS

Винт/inserts crew

SM40-090-00

для пластины / for inserts:

A B C D E F
H J



Винт/inserts crew

SM50-120-10

для пластины / for inserts:

G I L N



Винт/inserts crew

SM50-160-10

для пластины / for inserts:

K M O P Q R



ПЛАСТИНЫ
INSERTS

<p>A FNC343-115-A</p>	<p>B FNC343-116-A</p>	<p>C FNC343-102-A</p>	<p>D FNC333-124T05-A</p>
<p>E FNC343-104-A</p>	<p>F FNC333-125T05-A</p>	<p>G FNC454-136-A</p>	<p>H FNC333-130T05-A</p>
<p>I FNC464-119-A</p>	<p>J FNC333-142T05-A</p>	<p>K FNC474-118-A</p>	<p>L FNC434-114T05-A</p>
<p>M FNC485-108-A</p>	<p>N FNC434-115T05-A</p>	<p>O FNC496-131-A</p>	<p>P FNC454-142T05-A</p>
<p>Q FNC4106-110</p>	<p>R LNA446-145T05</p>		

Пластины изготавливаются из сплава IN2040.
Inserts available in grade IN2040.

РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ ДЛЯ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ С ПРОТУБЕРАНЦЕМ

CUTTING DATA RECOMMENDATION ROUGHING HOBS WITH PROTUBERANCE

Модуль Module	Обозначение Designation	D [mm]	a _{e1} [mm] проход1/cut1	a _{e2} [mm] проход2/cut2	V _{c1} [m/min] Rm<1000 N/mm ²	V _{c2} [m/min] Rm>1000 N/mm ²	f _a [mm/WU] Z ≤ 50	f _a [mm/WU] Z = 50-100	f _a [mm/WU] Z ≥ 100
6	77X8Z180006BDA00	180	14,7	-	140-160	160-180	1,2-2,3	2,3-4,0	4,0-5,5
	77X8Z210006BEA00	210	14,7	-	140-160	160-180	1,8-2,7	2,7-4,6	4,6-6,0
	77X8Z240006BFA00	240	14,7	-	140-160	160-180	2,2-3,2	3,2-4,8	4,8-6,0
7	77X8Z180007BDA00	180	17,2	-	140-160	160-180	1,0-1,8	1,8-3,2	3,2-5,0
	77X8Z210007BEA00	210	17,2	-	140-160	160-180	1,3-2,2	2,2-4,2	4,2-6,0
	77X8Z240007BFA00	240	17,2	-	140-160	160-180	1,8-2,8	2,8-4,4	4,4-6,0
8	77X8Z210008BEA00	210	19,6	-	120-140	140-160	1,2-2,0	2,0-3,8	3,8-5,0
	77X8Z240008BFA00	240	19,6	-	120-140	140-160	1,5-2,3	2,3-4,2	4,2-5,5
	77X8Z270008BHA00	270	19,6	-	120-140	140-160	1,8-3,2	3,2-4,6	4,6-6,0
9	77X8Z210009DEA00	210	22,0	-	120-140	140-160	1,0-1,6	1,6-3,2	3,2-5,0
	77X8Z240009BFA00	240	22,0	-	120-140	140-160	1,3-2,0	2,0-4,0	4,0-5,5
	77X8Z270009BHA00	270	22,0	-	120-140	140-160	1,6-2,5	2,5-4,5	4,5-6,0
10	77X8Z210010BEA00	210	24,5	-	120-140	140-160	0,9-1,5	1,5-3,0	3,0-5,0
	77X8Z240010BFA00	240	24,5	-	120-140	140-160	1,2-1,8	1,8-3,8	3,8-5,5
	77X8Z270010BHA00	270	24,5	-	120-140	140-160	1,5-2,4	2,4-4,3	4,3-6,0
12	77X8Z240012BFA00	240	29,4	-	100-120	120-140	0,6-1,1	1,1-2,0	2,0-3,5
	77X8Z270012BHA00	270	29,4	-	100-120	120-140	1,0-1,6	1,6-3,5	3,5-4,5
	77X8Z350012BHA00	350	29,4	-	100-120	120-140	1,4-2,4	2,4-4,0	4,0-5,5
14	77X8Z270014BHA00	270	34,3	-	100-120	120-140	0,8-1,3	1,3-3,0	3,0-4,5
	77X8Z350014BHA00	350	34,3	-	100-120	120-140	1,2-2,0	2,0-3,8	3,8-5,5
16	77X8Z270016BHA00	270	37,2	2*	100-120	120-140	0,8-1,2	1,2-2,5	2,5-4,0
	77X8Z350016BHA00	350	37,2	2*	100-120	120-140	1,2-1,8	1,8-3,5	3,5-5,0
18	77X8Z270018BHA00	270	41,6	2,5*	80-100	100-120	0,7-1,1	1,1-2,2	2,2-3,5
	77X8Z350018BHA00	350	41,6	2,5*	80-100	100-120	1,0-1,6	1,6-3,4	3,4-5,0
20	77X8Z350020BHA00	350	46,0	3*	80-100	100-120	0,6-1,0	1,0-2,0	2,0-3,5
	77X8Z450020BJA00	450	46,0	3*	80-100	100-120	0,9-1,5	1,5-3,2	3,2-5,0

*Для второго прохода осевая подача f_a может быть использована как для Z ≥ 100.

*For the 2nd cut the axial feed rates f_a can be used as for Z ≥ 100.

Указанные режимы резания носят рекомендательный характер и могут быть адаптированы к конкретным условиям обработки и при необходимости оптимизированы.

The indicated cutting data can only be a recommendation and must be adapted on location and, if necessary, optimized.

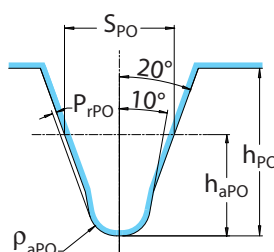
Пояснение: f_a [mm/WU] = f_a [mm/rev]

ОПИСАНИЕ

Модуль Module	S_{PO}	P_{rPO}^*	ρ_{aPO}	h_{aPO}	h_{PO}
6	9,43		2,4	8,85	16
7	11,00		2,8	10,30	19
8	12,57		3,2	11,73	22
9	14,14		3,6	13,17	24
10	15,70		4,0	14,61	26
12	18,85		4,8	17,52	33
14	22,00		5,6	20,45	38
16	25,13		6,4	23,37	43
18	28,27		7,2	26,30	49
20	31,42		8,0	29,23	58

* По запросу *On request

Параметры/Symbols



Формулы/Formulae

$$S_{PO} = \frac{\pi \cdot m}{2}$$

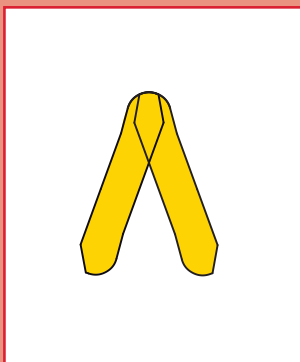
$$h_{aPO} = 1,4 \cdot m + \frac{q}{\sin 20^\circ}$$

$$\rho_{aPO} = 0,4 \cdot m$$

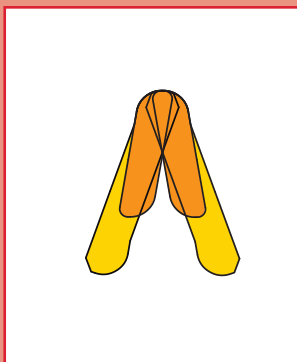
q = припуск на шлифование

q = stock for grinding

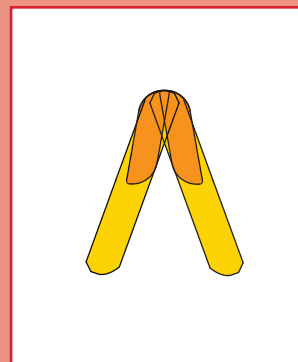
ФОРМА ПРОФИЛЯ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ С ПРОТУБЕРАНЦЕМ / PROFILE DESIGN OF HOB WITH PROTUBERANCE



Форма модулей 6-7
Design of module 6 to 7



Форма модулей 8-10
Design of module 8 to 10



Форма модулей от 12 и более
Design of module 12 and over



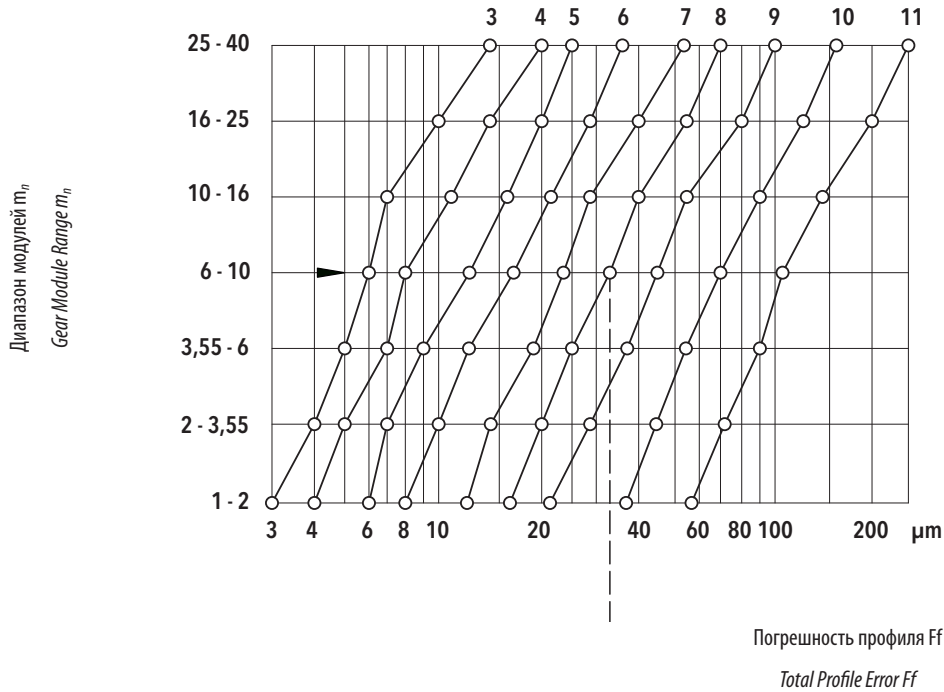
ДОПУСТИМЫЕ ПОГРЕШНОСТИ ИНСТРУМЕНТА

COMPARISON

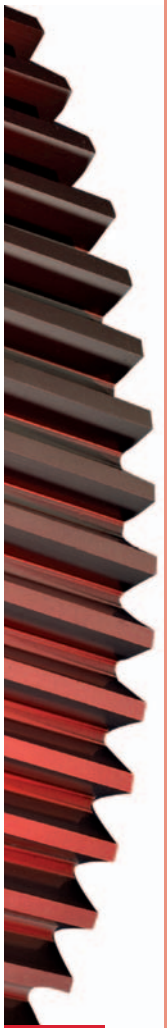
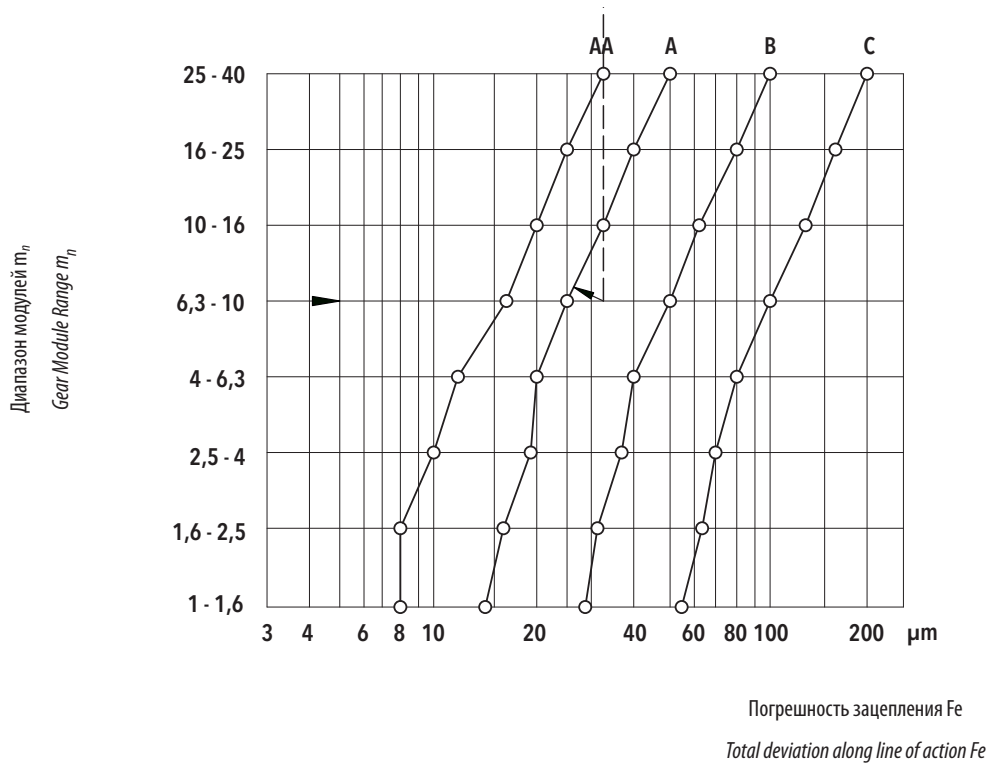


СООТВЕТСТВИЕ КЛАСС ИНСТРУМЕНТА / ОТКЛОНЕНИЕ ПОЛНОГО ПРОФИЛЯ
COMPARISON TOOL CLASS / TOTAL PROFILE DEVIATION OF GEAR

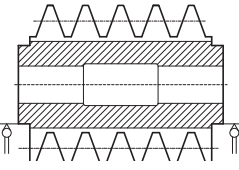
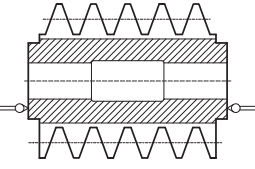
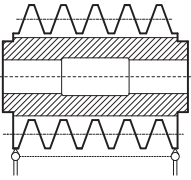
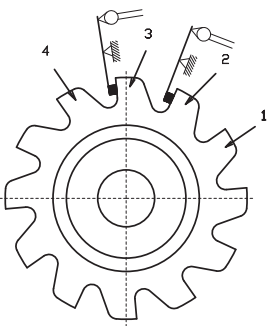
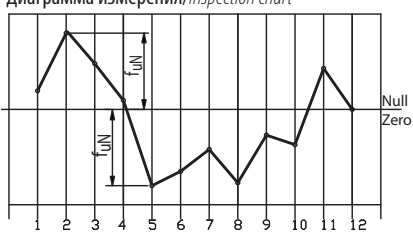
Класс точности по DIN 3962
Quality Class DIN 3962



Класс точности по DIN 3968
Quality Class DIN 3968



ПАРАМЕТРЫ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ОДНОЗАХОДНЫХ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ
ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS

№ Nr	Контролируемые размеры Measured dimension	Короткое обозначение short descrpt.	Класс точности quality class	Точность в μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{mm}$) на модуль Tolerance in μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{mm}$) at module									
				>0,63-1	>1-1,6	>1,6-2,5	>2,5-4	>4-6,3	>6,3-10	>10-16	>16-25	>25-40	
4	Радиальное биение буртиков <i>Radial runout of hub diameter</i> 	f _{rp}	AA	5	5	5	5	5	5	6	6	8	
				A	5	5	5	6	8	10	12	16	20
				B	6	6	6	8	10	12	16	20	25
				C	10	10	10	12	16	20	25	32	40
5	Торцевое биение буртиков <i>Axial runout of hub face</i> 	f _{pa}	AA	3	3	3	3	3	4	5	5	6	
				A	3	3	3	5	5	8	8	10	10
				B	4	4	4	6	6	10	10	12	12
				C	6	6	6	10	10	16	16	20	20
D	10	10	10	16	16	25	25	32	32				
6	Радиальное биение по вершинам зубьев <i>Radial runout of tips of teeth</i> 	f _{rk}	AA	10	10	12	16	20	25	32	40	50	
				A	12	16	20	25	32	40	50	63	80
				B	25	32	40	50	63	80	100	125	160
				C	50	63	80	100	125	160	200	250	315
D	100	125	160	200	250	315	400	500	630				
8	Разность соседних окружных шагов <i>Adjacent spacing of the cutting face of gashes</i>  Диаграмма измерения/Inspection chart 	f _{tN}	AA	± 10	± 10	± 12	± 16	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50	
				A	± 12	± 16	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50	± 63	± 80
				B	± 25	± 32	± 40	± 50	± 63	± 80	± 100	± 125	± 160
				C	± 50	± 63	± 80	± 100	± 125	± 160	± 200	± 250	± 315
D	± 100	± 125	± 160	± 200	± 250	± 315	± 400	± 500	± 630				

ТОЧНОСТЬ / DIN 3968 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

TOLERANCES / DIN 3968 (CONTIN.)



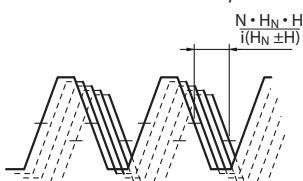
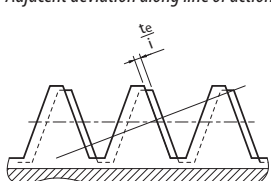
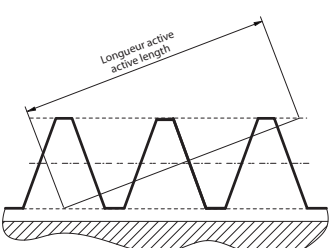
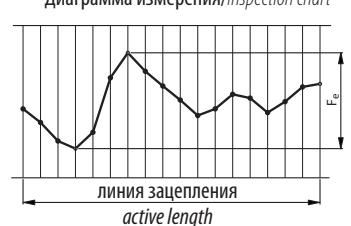
ПАРАМЕТРЫ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ОДНОЗАХОДНЫХ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ

ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS

№ Nr	Контролируемые размеры Measured dimension	Обозначение Descript.	Класс точности quality class	Точность в μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{mm}$) на модуль Tolerance in μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{mm}$) at module								
				> 0,63-1	> 1-1,6	> 1,6-2,5	> 2,5-4	> 4-6,3	> 6,3-10	> 10-16	> 16-25	> 25-40
9	<p>Накопленная погрешность окружного шага режущих зубьев Pitch error of the cutting face of gashes</p> <p>Диаграмма измерения/Inspection chart</p>	f_{uN}	AA	10	10	12	16	20	25	32	40	50
			A	12	16	20	25	32	40	50	63	80
			B	25	32	40	50	63	80	100	125	160
			C	50	63	80	100	125	160	200	250	345
			D	100	125	160	200	250	315	400	500	630
12	<p>Профиль зуба Tooth profile deviation</p>	f_{fs}	AA	6	6	6	8	10	12	14	18	22
			A	10	11	12	14	16	20	25	32	40
			B	20	22	25	28	32	40	50	63	80
			C	40	45	50	56	63	80	100	125	160
13	<p>Толщина зуба Tooth thickness</p>	f_s	AA	-16	-16	-16	-20	-25	-32	-40	-50	-63
			A	-25	-28	-32	-36	-40	-50	-63	-80	-100
			B	-50	-56	-63	-71	-80	-100	-125	-160	-200
			C	-100	-112	-125	-140	-160	-200	-250	-320	-400
			D	-100	-112	-125	-140	-160	-200	-250	-320	-400
14	<p>Винтовая линия фрезы от зуба к зубу Lead deviation on adjacent teeth</p>	f_{HF}	AA	± 4	± 4	± 4	± 5	± 6	± 8	± 10	± 12	± 16
			A	± 6	± 7	± 8	± 9	± 10	± 12	± 16	± 20	± 25
			B	± 12	± 14	± 16	± 18	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50
			C	± 25	± 28	± 32	± 36	± 40	± 50	± 63	± 80	± 100
			D	± 50	± 56	± 63	± 71	± 80	± 100	± 125	± 160	± 200

ТОЧНОСТЬ / DIN 3968 (ПРОДОЛЖЕНИЕ) TOLERANCES / DIN 3968 (CONTIN.)

ПАРАМЕТРЫ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ОДНОЗАХОДНЫХ ЧЕРВЯЧНЫХ ФРЕЗ ACCURACY REQUIREMENTS FOR SINGLE THREAD HOBS

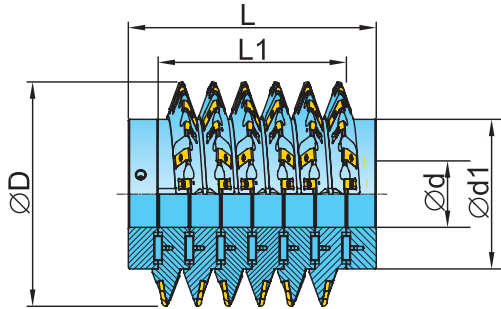
№ Nr	Контролируемые размеры <i>Measured dimension</i>	Обозначение <i>Descript.</i>	Класс точности <i>quality class</i>	Точность в μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{mm}$) на модуль <i>Tolerance in μm ($1 \mu\text{m} = 0,001 \text{mm}$) at module</i>								
				> 0,63-1	> 1-1,6	> 1,6-2,5	> 2,5-4	> 4-6,3	> 6,3-10	> 10-16	> 16-25	> 25-40
15	Винтовая линия фрезы на одном обороте <i>Lead deviation in one axial pitch</i> 	F _{Hf}	AA	10	10	12	16	20	25	32	40	50
			A	12	16	20	25	32	40	50	63	80
			B	25	32	40	50	63	80	100	125	160
			C	50	63	80	100	125	160	200	250	345
			D	100	125	160	200	250	315	400	500	630
16	Погрешность зацепления от зуба к зубу <i>Adjacent deviation along line of action</i> 	f _e	AA	± 4	± 4	± 4	± 5	± 6	± 8	± 10	± 12	± 16
			A	± 6	± 7	± 8	± 9	± 10	± 12	± 16	± 20	± 25
			B	± 12	± 14	± 16	± 18	± 20	± 25	± 32	± 40	± 50
			C	± 25	± 28	± 32	± 36	± 40	± 50	± 63	± 80	± 100
17	Погрешность зацепления <i>Total deviation along line of action</i> 	F _e	AA	8	8	8	10	12	16	20	25	32
			A	12	14	16	18	20	25	32	40	50
			B	25	28	32	36	40	50	63	80	100
			C	50	56	63	71	80	100	125	160	200
	Диаграмма измерения / <i>Inspection chart</i> 											

ПАРАМЕТРЫ ИНСТРУМЕНТА TOOL SPECIFICATIONS



ПАРАМЕТРЫ ЧЕРВЯЧНОЙ ФРЕЗЫ SPECIFICATION OF HOBS

Инструмент / Tool



Модуль
Module M [mm]:

Диаметр вершин зубьев
Outside diameter D [mm]:

Посадочный диаметр
Bore diameter d [mm]:

Диаметр буртика
Hub diameter d₁ [mm]:

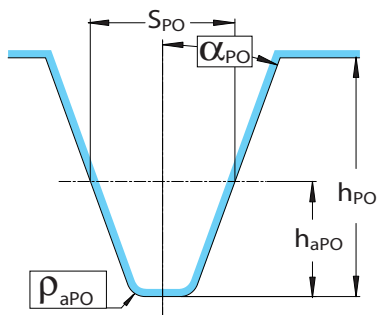
Класс точности по DIN 3968
Quality class acc. to DIN 3968 :

Направление спирали
Spiral direction LH/RH

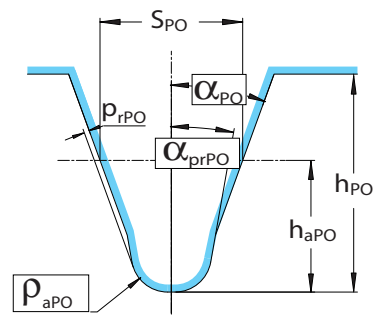
Общая длина
Tool length L [mm]:

Длина режущей части
Cutting length L₁ [mm]:

Профиль червячной фрезы Profile of Hob



Профиль черновой червячной фрезы Profile of Roughing Hob



Значения параметров Description of Parameters

ρ_{aPO} : Радиус при вершине / tip radius
 h_{aPO} : Высота головки зуба / addendum
 S_{PO} : Толщина зуба / tooth thickness
 h_{PO} : Высота зуба / tooth depth

α_{PO} : Угол зацепления / pressure angle
 p_{rPO} : Величина протуберанца / protuberance amount
 α_{prPO} : Угол протуберанца / protuberance angle

ρ_{aPO} [°]:

h_{PO} [mm]:

ρ_{aPO} [°]:

p_{rPO} [mm]:

h_{aPO} [mm]:

α_{PO} [°]:

h_{aPO} [mm]:

α_{PO} [°]:

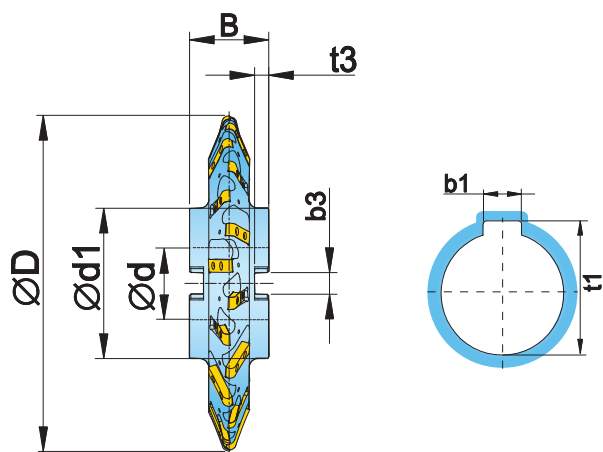
S_{PO} [mm]:

h_{PO} [mm]:

α_{prPO} [°]:

ПАРАМЕТРЫ МОДУЛЬНОЙ ДИСКОВОЙ ФРЕЗЫ / SPECIFICATION OF GEAR GASHER

Инструмент / Tool



Диаметр вершин зубьев <i>Outside diameter</i>	D [mm]:
Посадочный диаметр <i>Bore diameter</i>	d [mm]:
Диаметр буртика <i>Hub diameter</i>	d ₁ [mm]:
Ширина фрезы <i>Cutter width</i>	B [mm]:
Торцевая шпонка (DIN 138) <i>Radial keyway (DIN 138)</i>	b ₃ [mm]:
Торцевая шпонка (DIN 138) <i>Radial keyway (DIN 138)</i>	t ₃ [mm]:
Осевая шпонка (DIN 138) <i>Axial keyway (DIN 138)</i>	b ₁ [mm]:
Осевая шпонка (DIN 138) <i>Axial keyway (DIN 138)</i>	t ₁ [mm]:
Каналы для подвода СОТС <i>Coolant channel</i>	:

Данные заготовки / Workpiece Data

Модуль <i>Module</i>	M [mm]:	Минимальный размер по роликам <i>Min. dimension over balls</i>	M _{dmin} [mm]:
Число зубьев <i>No. of teeth</i>	Z:	Диаметр роликов <i>Ball diameter</i>	D _m [mm]:
Угол зацепления <i>Pressure angle</i>	α [°]:	Длина общей нормали между k зубьями <i>Base tangent length over k meas. teeth</i>	W _k [mm]:
Угол наклона зубьев <i>Helix angle</i>	β [°]:	Максимальная длина общей нормали <i>Max. base tangent length</i>	W _{kmax} [mm]:
Коэффициент смещения исходного контура <i>Addendum modification coefficient</i>	x:	Минимальная длина общей нормали <i>Min. base tangent length</i>	W _{kmin} [mm]:
Диаметр вершин зубьев <i>Tip diameter</i>	d _a [mm]:	Число зубьев в общей нормали <i>No. of measuring teeth</i>	k:
Диаметр впадин зубьев <i>Root diameter</i>	d _f [mm]:	Черновое / Чистовое <i>Roughing / Finishing</i>	:
Радиус дна впадин <i>Root radius</i>	ρ _{fp} [mm]:	Припуск на чистовую операцию <i>Stock for finishing</i>	[mm]:
Размер по роликам <i>Dimension over balls</i>	M _d [mm]:	Класс точности <i>Gear quality</i>	[DIN 3982]:
Максимальный размер по роликам <i>Max. dimension over balls</i>	M _{dmax} [mm]:		

ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ШАГОВ И МОДУЛЯ В ДЮЙМАХ

COMPARISON: PITCH - MODULE - DIAMETRAL PITCH - CIRCULAR PITCH

ШАГ (В ДЮЙМАХ) / МОДУЛЬ
DIAMETRAL PITCH / CIRCULAR PITCH

Шаг
Pitch

Шаг Pitch	Модуль	DP	CP
0,31416	0,10	-	-
0,34558	0,11	-	-
0,37699	0,12	-	-
0,39898	-	200	-
0,43982	0,14	-	-
0,44331	-	180	-
0,45598	-	175	-
0,49873	-	160	-
0,50265	0,16	-	-
0,53198	-	150	-
0,56549	0,18	-	-
0,62831	0,20	-	-
0,62832	-	127	-
0,66497	-	120	-
0,69115	0,22	-	-
0,75997	-	105	-
0,78540	0,25	-	-
0,79796	-	100	-
0,83121	-	96	-
0,87965	0,28	-	-
0,90678	-	88	-
0,94248	0,30	-	-
0,99746	-	80	-
1,09557	0,35	-	-
1,10828	-	72	-
1,24682	-	64	-
1,25664	0,40	-	-
1,32994	-	60	-
1,41372	0,45	-	-
1,57080	0,50	-	-
1,58750	-	-	1/16
1,59593	-	50	-
1,66243	-	48	-
1,72788	0,55	-	-
1,73471	-	46	-
1,81356	-	44	-
1,88496	0,60	-	-
1,89992	-	42	-
1,99491	-	40	-
2,04204	0,65	-	-
2,09991	-	38	-
2,19911	0,70	-	-
2,21657	-	36	-
2,34695	-	34	-
2,35619	0,75	-	-
2,49364	-	32	-
2,51327	0,80	-	-
2,65988	-	30	-
2,67035	0,85	-	-
2,82743	0,90	-	-

Шаг
Pitch

Шаг Pitch	Модуль	DP	CP
2,84987	-	28	-
2,98451	0,95	-	-
3,06909	-	26	-
3,14159	1	-	-
3,17500	-	-	1/8
3,32485	-	24	-
3,62711	-	22	-
3,92699	1,25	-	-
3,98982	-	20	-
4,43314	-	18	-
4,71239	1,5	-	-
4,76250	-	-	3/16
4,98728	-	16	-
5,49779	1,75	-	-
5,69975	-	14	-
6,28319	2	-	-
6,35000	-	-	1/4
6,64970	-	12	-
7,06858	2,25	-	-
7,85398	2,5	-	-
7,93750	-	-	5/16
7,97965	-	10	-
8,63938	2,75	-	-
8,86627	-	9	-
9,42478	3	-	-
9,52500	-	-	3/8
9,97456	-	8	-
10,21018	3,25	-	-
10,99557	3,5	-	-
11,11250	-	-	7/16
11,39949	-	7	-
11,78097	3,75	-	-
12,56637	4	-	-
12,70000	-	-	1/2
13,29941	-	6	-
14,13717	4,5	-	-
14,28750	-	-	9/16
14,50845	-	-	5 1/2
15,70796	5	-	-
15,87500	-	-	5/8
15,95930	-	5	-
17,27876	5,5	-	-
17,46250	-	-	1 1/16
17,73255	-	4 1/2	-
18,84956	6	-	-
19,05000	-	-	3/4
19,94911	-	4	-
20,42035	6,5	-	-
20,63750	-	-	13/16
21,99115	7	-	-

Шаг
Pitch

Шаг Pitch	Модуль	DP	CP
22,22500	-	-	7/8
22,79899	-	3 1/2	-
23,81250	-	-	1 5/16
25,13274	8	-	-
25,40000	-	-	1
26,59892	-	3	-
26,98750	-	-	1 1/16
28,27433	9	-	-
28,57500	-	-	1 1/8
29,01689	-	2 3/4	-
30,16250	-	-	1 3/16
31,41593	10	-	-
31,75000	-	-	1 1/4
31,91858	-	2 1/2	-
33,33750	-	-	1 5/16
34,55752	11	-	-
34,92500	-	-	1 3/8
35,46509	-	2 1/4	-
36,51250	-	-	1 7/16
37,69911	12	-	-
38,10000	-	-	1 1/2
39,89823	-	2	-
41,27500	-	-	1 5/8
43,98230	14	-	-
44,45000	-	-	1 3/4
45,59797	-	1 3/4	-
47,62500	-	-	1 7/8
50,26548	16	-	-
50,80000	-	-	2
53,19764	-	1 1/2	-
56,54867	18	-	-
62,83185	20	-	-
63,83716	-	1 1/4	-
69,11504	22	-	-
75,39822	24	-	-
78,53982	25	-	-
79,79645	-	1	-
81,68141	26	-	-
87,96459	28	-	-
91,19595	-	7/8	-
94,24778	30	-	-
100,53096	32	-	-
106,39527	-	3/4	-
109,95574	35	-	-
113,09734	36	-	-
125,66371	40	-	-
127,67432	-	5/8	-
141,37167	45	-	-
157,07963	50	-	-
159,59290	-	1/2	-

Модуль

$$m = \frac{25,4}{DP}$$

$$m = 8,08507111 \times CP$$

Диаметральный шаг

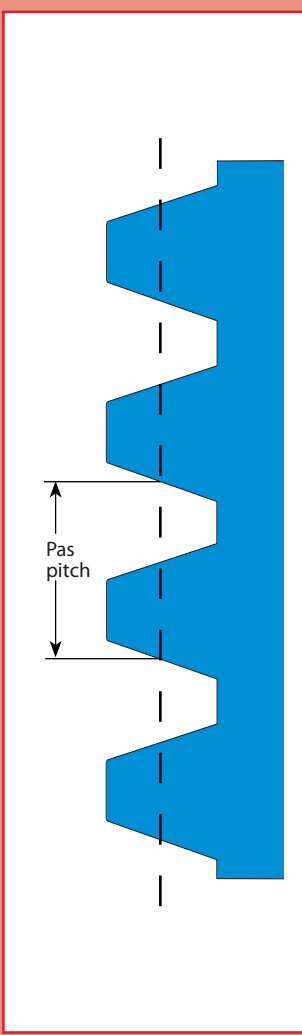
$$DP = \frac{3,14159265}{CP}$$

$$DP = \frac{25,4}{m}$$

Окружной шаг

$$CP = \frac{3,14159265}{DP}$$

$$CP = \frac{m}{8,08507111}$$



INGERSOLL

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА TOOL MAINTENANCE SERVICE

КОНТРОЛЬ И ОБСЛУЖИВАНИЕ / INSPECTION AND MAINTENANCE

Покупая фрезы Ingersoll для обработки зубчатых передач, вы выбираете качество продукции и сервиса. Это решение также может быть дополнено техническим обслуживанием вашего зубофрезерного инструмента. Даже несмотря на аккуратное использование инструмента, со временем он разрушается по разным причинам.

Компания Ingersoll предлагает качественный и экономичный ремонт и техническое обслуживание инструмента. В короткий промежуток времени инструмент будет осмотрен и определена степень повреждения. Впоследствии вас проинформируют, будет ли ремонт инструмента экономически выгодным.

Профессиональный ремонт инструмента будет осуществлен в течение пяти дней в зависимости от трудоемкости работы.

Мы гарантируем, что ремонт будет осуществлен вовремя с присущим Ingersoll качеством. Качество инструмента существенно влияет на его производительность. Не идите на компромисс, если вас волнует качество технического обслуживания, только тогда вы можете быть уверены в эффективности вашего производства.

Вы можете положиться на Ingersoll.



With the purchase of the gear milling tool, you have already made your decision for the quality and service of our products. This decision should also be extended to the maintenance of your gear milling tool.

Despite careful application of the tool, every now and then the tool can be damaged for various reasons.

Ingersoll offers the service of cost-efficient and careful repair and maintenance. The tool will be carefully inspected within a short period of time to determine the extent of damage. Subsequently, you will be informed as to whether the repair of the tool would be profitable.



The professional repair of the tools will be carried out within five days, depending on the amount of labour involved.

We guarantee that the repair will be carried out on time, with the usual Ingersoll quality. The quality of a tool has greatly influence on the efficiency of its production. Make no compromises where quality of maintenance is concerned; only then can you be sure of the superior efficiency of your production.

You can rely on INGERSOLL.





Ingersoll Cutting Tools
Marketing & Technology

Hauptsitz:

Kalteiche-Ring 21-25

D-35708 Haiger

Telefon: +49-2773-742-0

Telefax: +49-2773-742-812/814

E-Mail: info@ingersoll-imc.de

Internet: www.ingersoll-imc.com

RUSSIA

LLC «Ingersoll»

21, building 41,

Electrozavodskaya street

Moskow, Russia, 107023,

Tel./Fax.: +7 (495) 745-27-50

Tel./Fax.: +7 (495) 971-48-84

E-Mail: info@ingersoll-imc.ru

Internet: www.ingersoll-imc.ru

USA

Ingersoll Cutting Tools:

845 South Lyford Road

Rockford, IL 61108-2749,

Tel.: +1-815-387-6600

Fax: +1-815-387-6968

E-Mail: info@ingersoll-imc.com

Internet: www.ingersoll-imc.com

France

Ingersoll France

21, rue Galilée

F-77420 CHAMPS-sur-MARNE

Tel.: +33 (0) 1 64 68 45 36

Fax: +33 (0) 1 64 68 45 24

E-Mail: info@ingersoll-imc.fr

Internet: www.ingersoll-imc.fr

