

Введение

■ О компании Yamawa

Компания Yamawa основана в Японии в 1923 году. Её миссия - достижение совершенства в производстве резьбонарезного инструмента. С момента основания, компания сосредоточена на научно-технических исследованиях, поэтому заслуженно является мировым лидером в области обработки резьбы. Главное отличие Yamawa от конкурентов - качество продукции и производственного процесса на протяжении более 90 лет: тройной 100% контроль качества продукции, регулярная калибровка производственного оборудования и гарантии соответствия производства нормам Yamawa по каждому из направлений изготовления инструмента. Yamawa - первый японский производитель резьбонарезного инструмента, получивший сертификат ISO9001. Компания сочетает инновацию продукции и процессов её производства с высокой заботой об окружающей среде. Минимальное влияние производственных предприятий на окружающую среду, позволило сертифицировать их по ISO14001.

Штаб-квартира Yamawa расположена в Токио, а производственные площадки находятся в городах: Йонезава, Фукусима, Аизу и Цуцуми. Yamawa распространяет свою продукцию во всем мире, работая с дочерними предприятиями и коммерческими партнерами. Недавно компания усилила свое присутствие в Европе. 1 января 2016 года в городе Венеция-Местре (Италия) открыто представительство Yamawa Europe.

■ О Руководстве

Краткое руководство - это введение и краткое изложение всей информации, содержащейся в новом общем каталоге Yamawa. Здесь приведена методика выбора резьбонарезного инструмента, в соответствии с обрабатываемым материалом и дана наиболее важная техническая информация. Кроме того, в руководстве присутствуют:

- Упрощенный поиск товаров
- Легкий доступ к технической информации
- Это легкое и удобное печатное издание

Краткое руководство не является заменой каталога. Это дополнение к нему для быстрого выбора инструмента.

Общий каталог всегда является первым выбором. Он даёт полное представление обо всем диапазоне продукции Yamawa и предоставляет доступ ко всей технической информации.

Все последние обновления и документы в цифровом формате доступны на www.yamawa.eu.

Yamaha заводы в Японии

Завод Yonezawa

(ISO9001:1996) (ISO14001:2003)



Завод Yonezawa является основной производственной площадкой из Yamaha Group, оно оборудовано производственными линиями и является центром контроля качества. Завод получил сертификат ISO9001 в 1996 г. Из четырех заводов Yamaha, завод Yonezawa имеет самую длинную историю производства и самую высокую производственную мощность. Продукция производимая этим заводом: накатные метчики, спиральные метчики, метчики для трубной резьбы и ручные. В 1996 году завод Yonezawa первым среди японских производителей инструмента был сертифицирован согласно ISO9001.

Завод Fukushima

(ISO9001:2000) (ISO14001:2002)



Завод Fukushima оборудовано производственными линиями для изготовления метчиков и там же находится отдельное собственное производство специализированных станков для изготовления режущего инструмента высокого качества. Этот завод разрабатывает и производит специальные метчики и производит ремонт и восстановление производственного оборудования. Завод также поставляет эти станки на другие наши производства.

Производимая продукция включает в себя: спиральные метчики, плашки и комбинированные сверла-зенковки, а также производственное оборудование.

Завод Aizu

ISO9001:2000) (ISO14001:2002)



Оснащен самым сложным и современным оборудованием, этот завод славится своей автоматизацией и роботизацией производственных процессов и экономии труда. Завод предназначен для массового производства режущего инструмента самого высокого качества. Продукты включают в себя спиральные метчики и метчики из твердого сплава.

Завод Tsutsumi

(ISO9001:2011) (ISO14001:2011)



Завод Tsutsumi является основным по производству заготовок для всей гаммы инструмента группы Yamaha. Это место, также испытательный центр, где специалисты Yamaha внедряют инновационные решения в обработке металлов и проводят эксплуатационные испытания продуктов группы Yamaha.

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ISO код</u>	<u>стр. 4</u>
<u>Таблица преобразования твердости</u>	<u>стр. 5</u>
<u>Значение иконок</u>	<u>стр. 6</u>
<u>Нарезание резьбы, применение</u>	<u>стр. 7</u>
<u>Накатные метчики, применение</u>	<u>стр. 35</u>
<u>Техническая информация</u>	<u>стр. 43</u>
<u>Таблица соответствия старых и новых кодов</u>	<u>стр. 73</u>
<u>Список инструментов</u>	<u>стр. 76</u>



Гр.	Материалы	Особенности	Номер страницы			
P1	Автоматные и конструкционные стали	Rm < 500 Н/мм ²	8	12	38	38
P2	Углеродистые и низколегированные стали	Rm 500-700 Н/мм ²	8	12	38	38
P3	Среднелегированные и отожженные стали	Rm 600-800 Н/мм ²	8	12	38	38
P4	Высоколегированные стали	Rm 800-1000 Н/мм ²	8	12	38	38
P5	Инструментальные стали	Rm 900-1200 Н/мм ²	8	12	38	38
P6	Высокопрочная сталь	Rm 1200-1600 Н/мм ²	8	12	-	-
M1	Ферритные нержавеющие стали	Rm 400-700 Н/мм ²	16	18	38	38
M2	Аустенитные нержавеющие стали (хорошая обрабатываемость)	Rm 500-750 Н/мм ²	16	18	38	38
M3	Аустенитные нержавеющие стали (средняя обрабатываемость)	Rm 550-850 Н/мм ²	16	18	38	38
M4	Мартенситные нержавеющие стали	Rm 650-950 Н/мм ²	16	18	-	-
M5	Нержавеющие стали PH	Rm 800-1250 Н/мм ²	-	-	-	-
K1	Серый чугун	HB 150-250	20	22	-	-
K2	Чугун с шаровидным графитом	HB 150-350	20	22	-	-
K3	Аустенитный чугун	HB 120-260	20	22	-	-
K4	Отпущенный ковкий чугун	HB 250-500	20	22	-	-
N1	Алюминиевое литье < 12% Si		24	26	40	40
N2	Алюминиевое литье > 12% Si		24	26	40	40
N3	Медные сплавы		24	26	40	40
N4	Латунные и бронзовые сплавы		24	26	-	-
N5	Пластики		-	-	-	-
N6	Композитные материалы		-	-	-	-
S1	Жаропрочные суперсплавы (хорошая обрабатываемость)	HRC < 25	28	30	-	-
S2	Жаропрочные суперсплавы (средняя обрабатываемость)	HRC 25-35	28	30	-	-
S3	Жаропрочные суперсплавы (плохая обрабатываемость)	HRC 35-45	28	30	-	-
S4	Низколегированные титановые сплавы (хорошая обрабатываемость)		-	-	-	-
S5	Высоколегированные титановые сплавы (средняя обрабатываемость)		28	30	-	-
H1	Закаленные стали	HRC 50-56	32	32	-	-
H2	Закаленные подшипниковые стали	HRC 54-62	32	32	-	-
H3	Закаленные инструментальные стали	HRC 60-65	32	32	-	-
H4	Закаленные мартенситные нержавеющие стали	HRC 50-56	32	32	-	-
H5	Закаленный белый чугун	HRC 48-55	32	32	-	-

Полный список обрабатываемых материалов смотри стр. 12-33 каталога.

Таблица преобразования твердости

■ Таблица преобразования для закаленных сталей по Роквеллу С

Шкала твердости С по Роквеллу	Твердость по Виккерсу	Твердость по Бринеллю		Твердость по Роквеллу ²			Поверхностная твердость по Роквеллу			Твердость по Шору	Предел прочности МПа ¹	Шкала твердости С по Роквеллу ²
		Стандартный шар	Шар из карбида вольфрама	шкала А	шкала В	шкала D	шкала 15-N	шкала 30-N	шкала 45-N			
68	940	—	—	85.6	—	76.9	93.2	84.4	75.4	97	—	68
67	900	—	—	85.0	—	76.1	92.9	83.6	74.2	95	—	67
66	865	—	—	84.5	—	75.4	92.5	82.8	73.3	92	—	66
65	832	—	(739)	83.9	—	74.5	92.2	81.9	72.0	91	—	65
64	800	—	(722)	83.4	—	73.8	91.8	81.1	71.0	88	—	64
63	772	—	(705)	82.8	—	73.0	91.4	80.1	69.9	87	—	63
62	746	—	(688)	82.3	—	72.2	91.1	79.3	68.8	85	—	62
61	720	—	(670)	81.8	—	71.5	90.7	78.4	67.7	83	—	61
60	697	—	(654)	81.2	—	70.7	90.2	77.5	66.7	81	—	60
59	674	—	(634)	80.7	—	69.9	89.8	76.6	65.5	80	—	59
58	653	—	615	80.1	—	69.2	89.3	75.7	64.3	78	—	58
57	633	—	595	79.6	—	68.5	88.9	74.8	63.2	76	—	57
56	613	—	577	79.0	—	67.7	88.3	73.9	62.0	75	—	56
55	595	—	560	78.5	—	66.9	87.9	73.0	60.9	74	2075	55
54	577	—	543	78.0	—	66.1	87.4	72.0	59.8	72	2015	54
53	560	—	525	77.4	—	65.4	86.9	71.2	58.6	71	1950	53
52	544	(500)	512	76.8	—	64.6	86.4	70.2	57.4	69	1880	52
51	528	(487)	496	76.3	—	63.8	85.9	69.4	56.1	68	1820	51
50	513	(475)	481	75.9	—	63.1	85.5	68.5	55.0	67	1760	50
49	498	(464)	469	75.2	—	62.1	85.0	67.6	53.8	66	1695	49
48	484	451	455	74.7	—	61.4	84.5	66.7	52.5	64	1635	48
47	471	442	443	74.1	—	60.8	83.9	65.8	51.4	63	1580	47
46	458	432	432	73.6	—	60.0	83.5	64.8	50.3	62	1530	46
45	446	421	421	73.1	—	59.2	83.0	64.0	49.0	60	1480	45
44	434	409	409	72.5	—	58.5	82.5	63.1	47.8	58	1435	44
43	423	400	400	72.0	—	57.7	82.0	62.2	46.7	57	1385	43
42	412	390	390	71.5	—	56.9	81.5	61.3	45.5	56	1340	42
41	402	381	381	70.9	—	56.2	80.9	60.4	44.3	55	1295	41
40	392	371	371	70.4	—	55.4	80.4	59.5	43.1	54	1250	40
39	382	362	362	69.9	—	54.6	79.9	58.6	41.9	52	1215	39
38	372	353	353	69.4	—	53.8	79.4	57.7	40.8	51	1180	38
37	363	344	344	68.9	—	53.1	78.8	56.8	39.6	50	1160	37
36	354	336	336	68.4	(109.0)	52.3	78.3	55.9	38.4	49	1115	36
35	345	327	327	67.9	(108.5)	51.5	77.7	55.0	37.2	48	1080	35
34	336	319	319	67.4	(108.0)	50.8	77.2	54.2	36.1	47	1055	34
33	327	311	311	66.8	(107.5)	50.0	76.6	53.3	34.9	46	1025	33
32	318	301	301	66.3	(107.0)	49.2	76.1	52.1	33.7	44	1000	32
31	310	294	294	65.8	(106.0)	48.4	75.6	51.3	32.5	43	980	31
30	302	286	286	65.3	(105.5)	47.7	75.0	50.4	31.3	42	950	30
29	294	279	279	64.7	(104.5)	47.0	74.5	49.5	30.1	41	930	29
28	286	271	271	64.3	(104.0)	46.1	73.9	48.6	28.9	41	910	28
27	279	264	264	63.8	(103.0)	45.2	73.3	47.7	27.8	40	880	27
26	272	258	258	63.3	(102.5)	44.6	72.8	46.8	26.7	38	860	26
25	266	253	253	62.8	(101.5)	43.8	72.2	45.9	25.5	38	840	25
24	260	247	247	62.4	(101.0)	43.1	71.6	45.0	24.3	37	825	24
23	254	243	243	62.0	100.0	42.1	71.0	44.0	23.1	36	805	23
22	248	237	237	61.5	99.0	41.6	70.5	43.2	22.0	35	785	22
21	243	231	231	61.0	98.5	40.9	69.9	42.3	20.7	35	770	21
20	238	226	226	60.5	97.8	40.1	69.4	41.5	19.6	34	760	20
(18)	230	219	219	—	96.7	—	—	—	—	33	730	(18)
(16)	222	212	212	—	95.5	—	—	—	—	32	705	(16)
(14)	213	203	203	—	93.9	—	—	—	—	31	675	(14)
(12)	204	194	194	—	92.3	—	—	—	—	29	650	(12)
(10)	196	187	187	—	90.7	—	—	—	—	28	620	(10)
(8)	188	179	179	—	89.5	—	—	—	—	27	600	(8)
(6)	180	171	171	—	87.1	—	—	—	—	26	580	(6)
(4)	173	165	165	—	85.5	—	—	—	—	25	550	(4)
(2)	166	158	158	—	83.5	—	—	—	—	24	530	(2)
(0)	160	152	152	—	81.7	—	—	—	—	24	515	(0)

*1: 1МПа=1Н/мм²

*2: В приведенной выше таблице, данные в скобках приведены только для справки. Эта таблица взята из SAE J 417.

Значение иконок



Быстрорежущая сталь E-Класс



Порошковая быстрорежущая сталь с покрытием



Быстрорежущая сталь оксидированная



Порошковая быстрорежущая сталь оксидированная



Быстрорежущая сталь E-Класс оксидированная



Порошковая быстрорежущая сталь азотированная/оксидированная



Быстрорежущая сталь E-Класс азотированная/оксидированная



Сверхмелкозернистый твердый сплав



Быстрорежущая сталь E-Класс азотированная



Сверхмелкозернистый твердый сплав с покрытием



Быстрорежущая сталь E-Класс с покрытием



Для глухих отверстий с осевой подачей СОЖ через инструмент



Быстрорежущая сталь с кобальтом



Для сквозных отверстий с радиальной подачей СОЖ через инструмент



Быстрорежущая сталь с кобальтом с покрытием



При условии жесткой синхронизации подачи



Порошковая быстрорежущая сталь азотированная

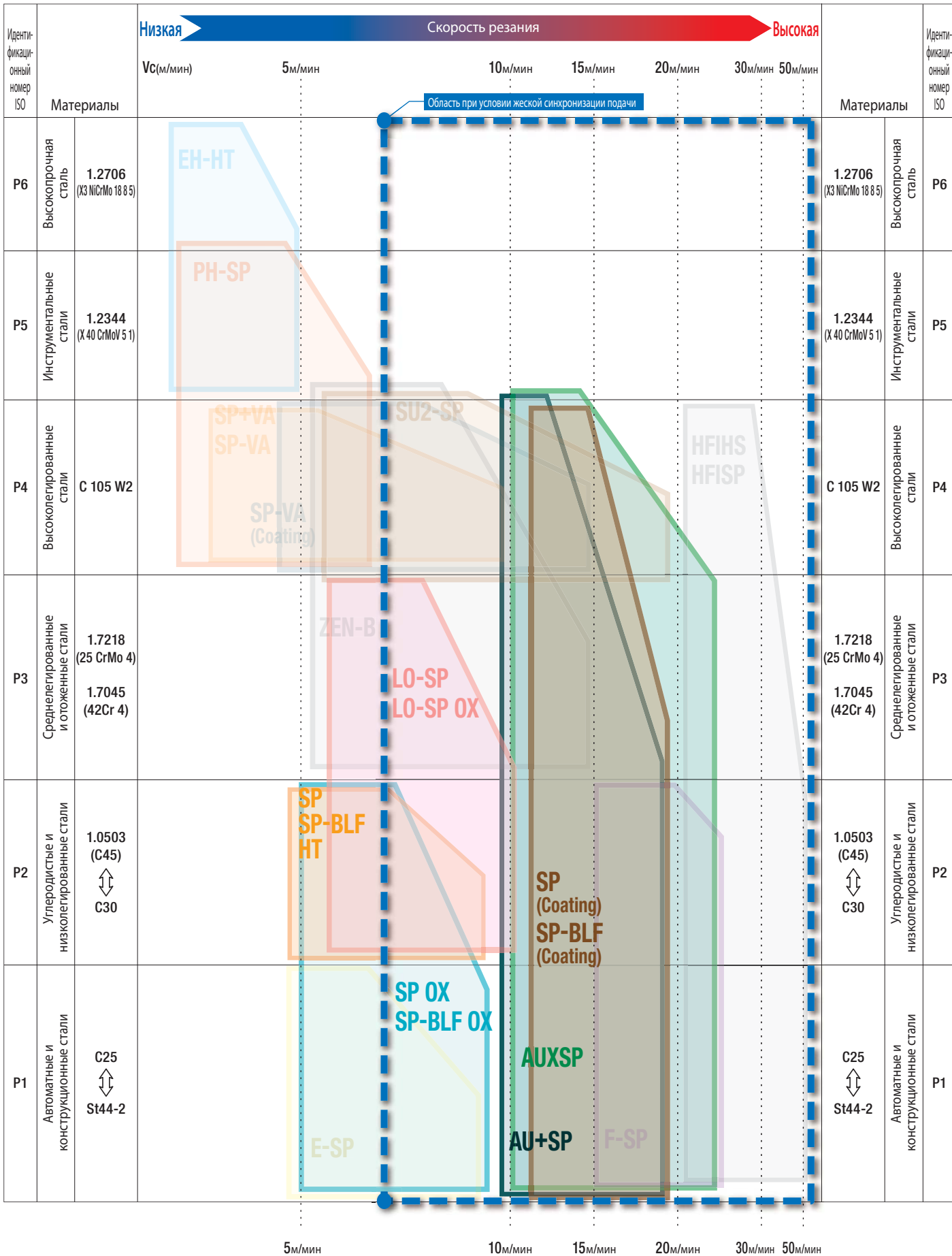


Для глухих отверстий >2xD

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ. ПРИМЕНЕНИЕ



ISO P	стр. 8	стр. 12
ISO M	стр. 16	стр. 18
ISO K	стр. 20	стр. 22
ISO N	стр. 24	стр. 26
ISO S	стр. 28	стр. 30
ISO H	стр. 32	стр. 32



На изображении показано возможное применение

Раздел 1 - Метчики общего назначения и универсальные

	ОБЩЕЕ НАЗНАЧЕНИЕ									УНИВЕРСАЛЬНЫЕ	
NEW CODE OLD CODE	HT 9□20	LO-SP 9□41	LO-SP 9□41OX	SP 9□40	SP 9□40OX	SP 9□40TI	SP-BLF 9□47	SP-BLF 9□47OX	SP-BLF 9□47TI	AU+SP 9□86TI	AUXSP 9□86TI
							>2xD logo"/>	>2xD logo"/>	>2xD logo"/>		

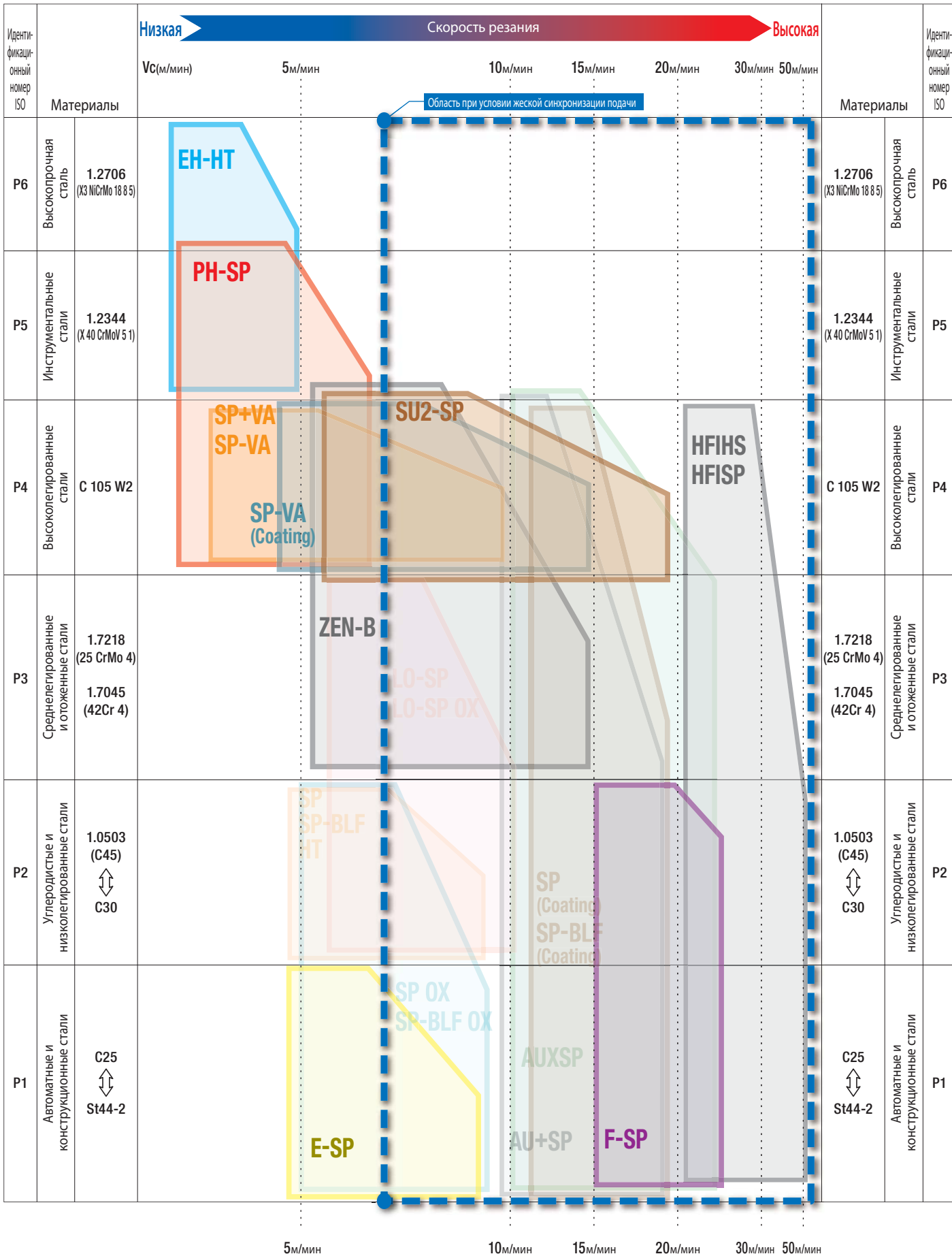
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента

M	M2~48 135	M2~30 70	M2~30 73	M2~48 53	M2~48 60	M2~24 58	M3~39 83	M3~39 86	M3~24 85	M3~20 66	M6~12 67
MF	MF3~48 135	MF8~24 70	MF5~30 73	MF7~48 53	MF4~48 60	MF8~22 58				MF8~20 66	MF8~12 67
UNC/UNF	No. 4~1.3/4 141			No. 4~1.3/4 55	No. 4~1.3/4 62						
G/Rp	1/16~1.1/2 143 576	1/8~1 71	1/8~1 74	1/16~1.1/2 56 579	1/16~1.1/2 63	1/8~1/2 58					
BSW				1/8~1.3/4 326	3/16~1 335						
NPT/NPTF	1/16~2 305 308			1/16~1 594							
Rc	1/16~4 551			1/16~2 558							
NPS/NPSF	1/8~1 310 311										
PG	7~36 143										

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:


















3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G


НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO H
	ISO M
	ISO P - ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO N
	ISO P



































На изображении показано возможное применение

Раздел 2 - Специального назначения и высокоскоростные

	СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ								ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ		
NEW CODE OLD CODE	E-SP 9□46OX	SP-VA 9□45OX	SP-VA 9□45TC	SP+VA 9□85OX	SU2-SP 9□44OX	ZEN-B 1□40OX	PH-SP 9□48OX	EH-HT 2□20	F-SP	HFISP	HFIHS
	HSSE OX	HSSE OX	HSSE Coating	HSSE OX	HSSE OX	HSS-P OX 	HSSE OX	HSS-Co	HSSE Coating 	HSS-Co Coating  	HSS-Co Coating  
											

Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa  для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента

M	M3~24 	M2~36 	M3~20 	M3~12 	M3~24 	M3~24 	M3~30 	M3~24 	M3~12 	M6~20 	M6~20 
MF	MF10~24 	MF8~24 			MF10~24 	MF8~16 	MF8~30 	MF8~16 	MF10~12 	MF10~20 	MF10~20 
UNC/UNF		No. 4~2 				No. 4~1 		No. 4~3/4 	No. 4~3/4 		
G/Rp		1/8~3/4 			1/8~3/4 		1/8~1/2 	1/8~1/2 			
BSW		3/16~1 									
NPT/NPTF		1/16~1  						1/8~3/4 			
Rc											
NPS/NPSF											
PG											

 означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

ISO P

ISO M

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

ISO K

ISO N

ISO S

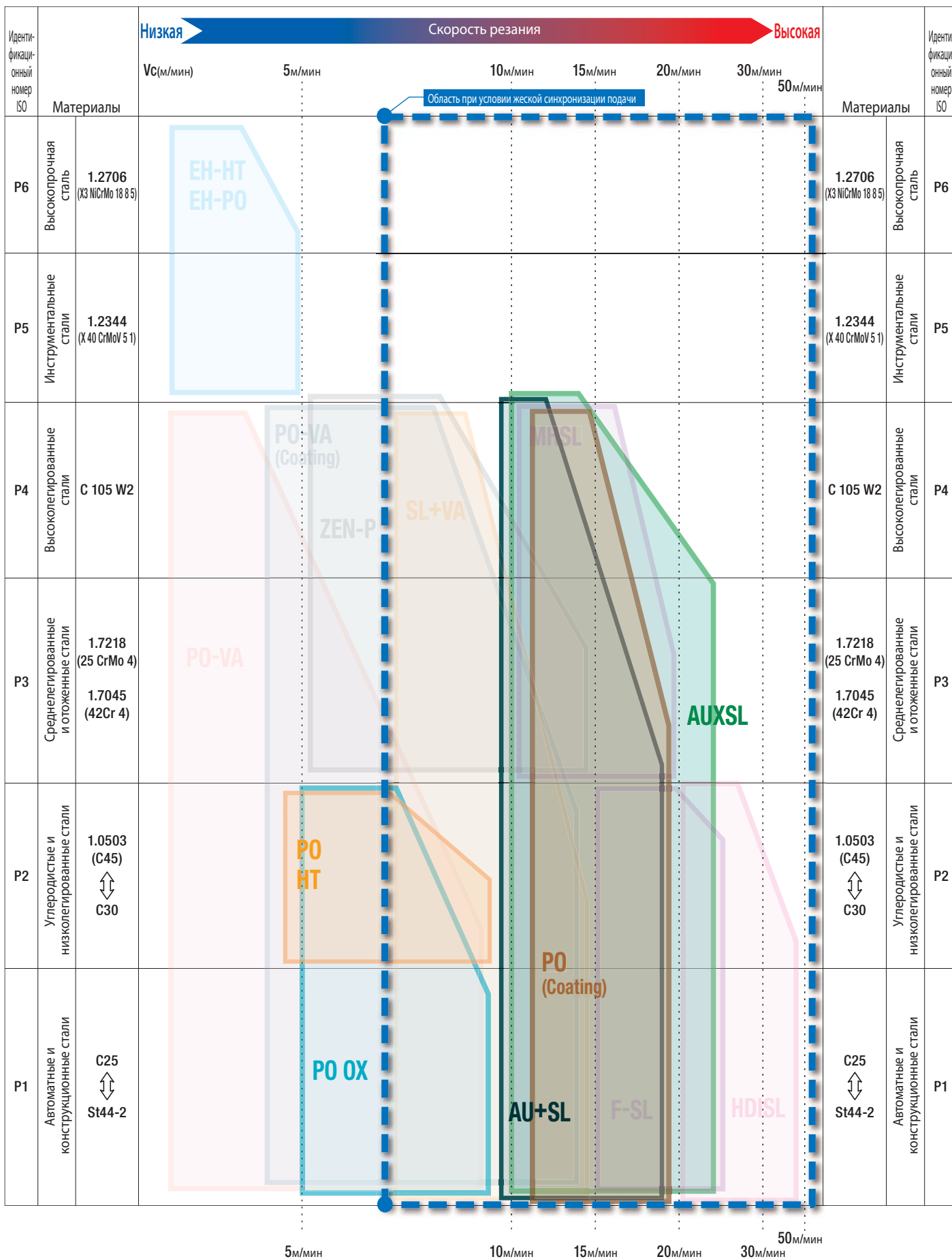
ISO H

НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ

ISO P - ISO M

ISO N

ТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНФОРМАЦИЯ



На изображении показано возможное применение

Раздел 1 - Общее назначение и универсальные

NEW CODE OLD CODE	ОБЩЕЕ НАЗНАЧЕНИЕ			УНИВЕРСАЛЬНЫЕ								
	HT 9□20	PO 9□30	PO 9□300X	PO 9□30TI	AU+SL 9□66TI	AUXSL 9□66TI						

Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента

M	M2~48 	M1.4~48 	M2~48 	M2~24 	M3~12 	M6~12 						
MF	MF3~48 	MF4~48 	MF4~48 	MF8~20 	MF8~12 	MF8~12 						
UNC/UNF	No. 4~1.3/4 	No. 4~1.3/4 	No. 4~1.3/4 									
G/Rp	1/16~1.1/2 	1/16~1.1/2 	1/16~1.1/2 	1/8~1/2 								
BSW		1/8~1.1/2 										
NPT/NPTF	1/16~2 											
Rc	1/16~4 											
NPS/NPSF	1/8~1 											
PG	7~36 											

означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

ISO P

ISO M

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

ISO K

ISO N

ISO S

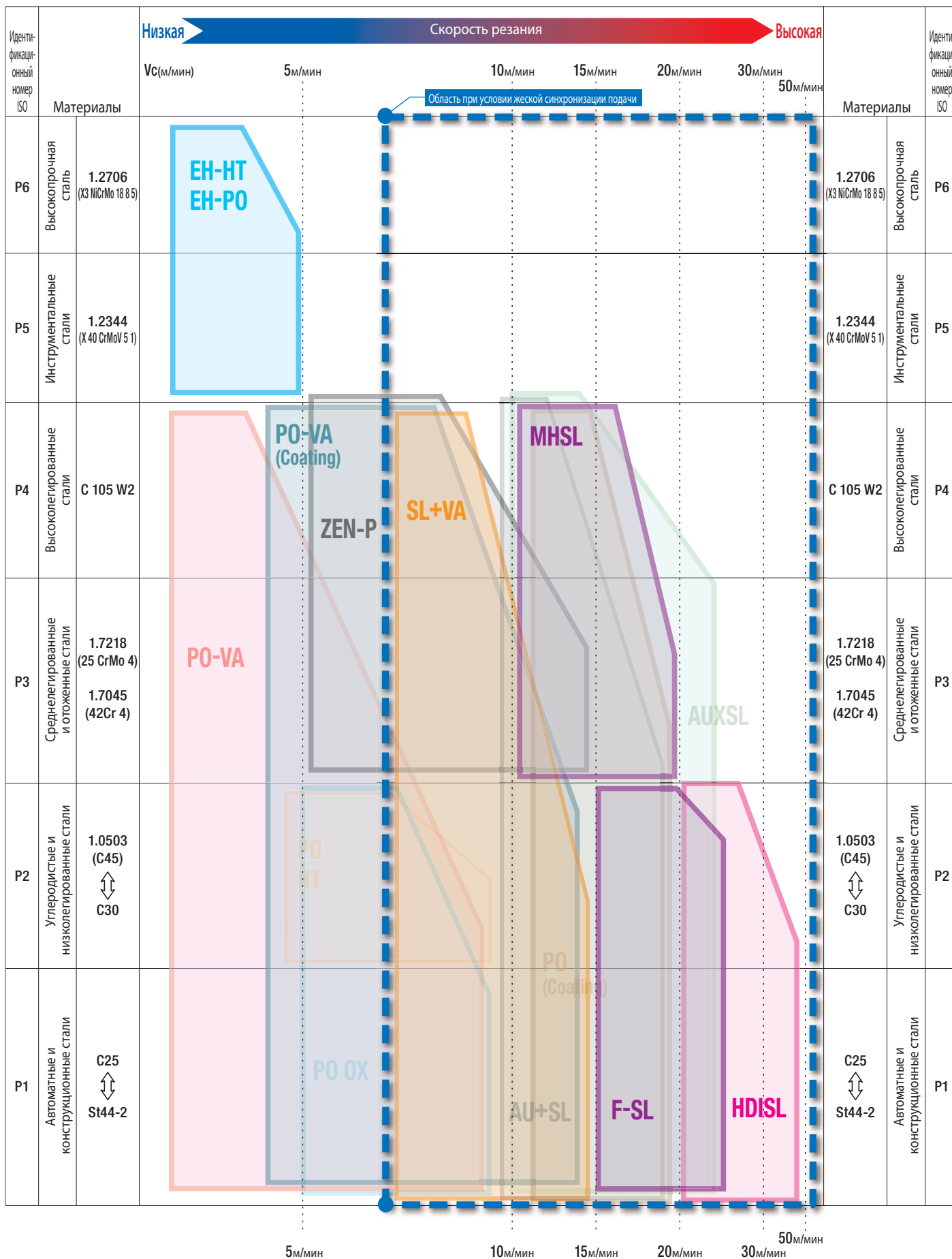
ISO H

НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ

ISO P - ISO M

ISO N

ТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНФОРМАЦИЯ



На изображении показано возможное применение

Раздел 2 - Специального назначения, высокопроизводительные и высокоскоростные

NEW CODE OLD CODE	СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ						ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ				
	PO-VA 9□35OX	PO-VA 9□35TC	SL+VA 9□65OX	ZEN-P 1□30NX	EH-PO 2□30	EH-HT 2□20	MHSL	F-SL	HDISL			
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента												
M	M2~36 	M2~20 	M3~12 	M3~24 	M3~24 	M3~24 	M6~12 	M3~12 	M6~20 			
MF	MF8~24 			MF10~16 	MF8~20 	MF8~16 	MF10~16 	MF10~12 	MF10~20 			
UNC/UNF	No. 4~2 			No. 6~1 		No. 4~3/4 		No. 4~3/4 				
G/Rp						1/8~1/2 						
BSW	3/16~3/4 											
NPT/NPTF						1/8~3/4 						
Rc												
NPS/NPSF												
PG												

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

ISO P

ISO M

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

ISO K

ISO N

ISO S

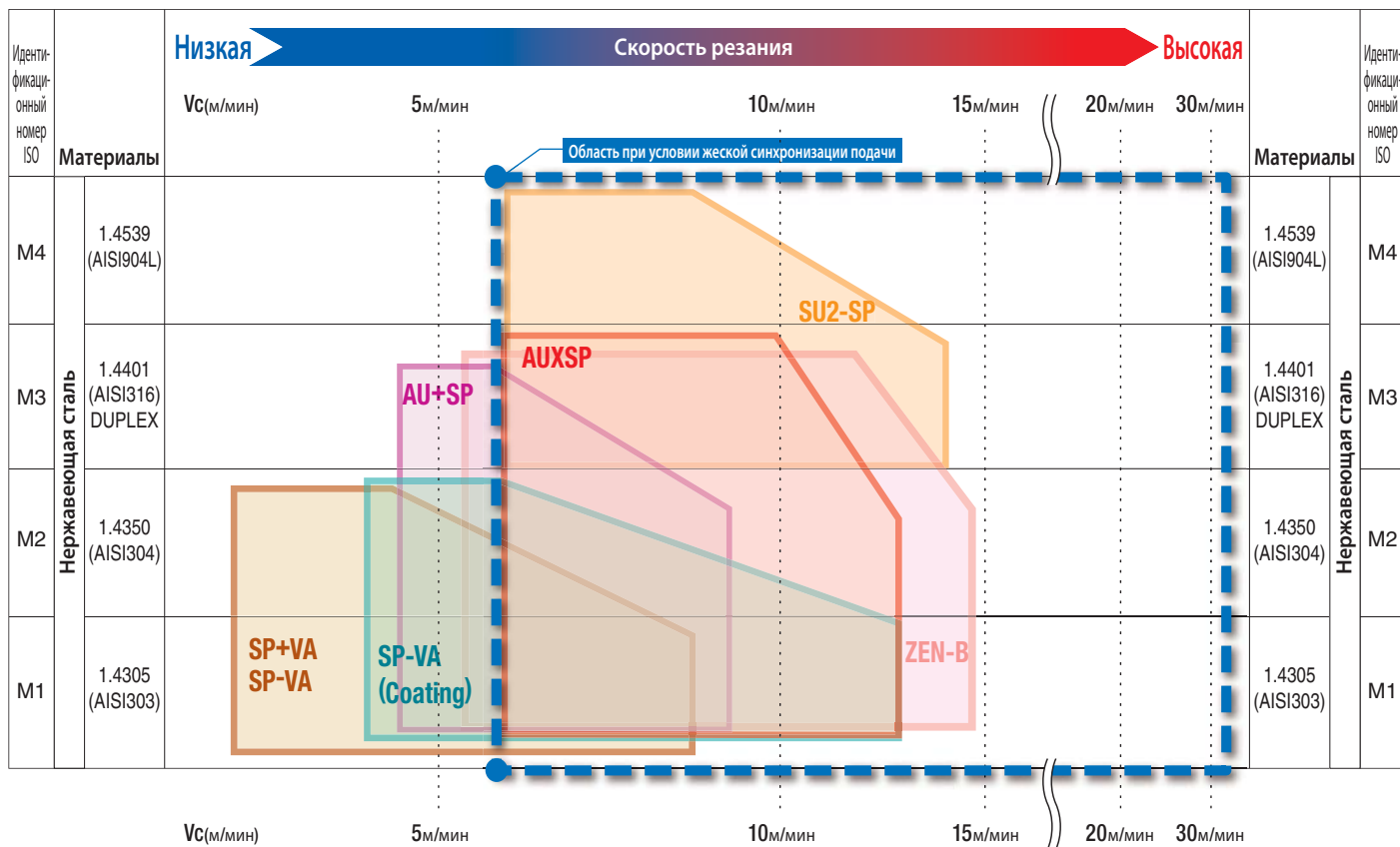
ISO H

НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ











ISO P - ISO M


ISO N





















ТЕХНИЧЕСКАЯ
ИНФОРМАЦИЯ



На изображении показано возможное применение

	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ									
NEW CODE OLD CODE	AU+SP 9□86TI	AUXSP 9□86TI	SP-VA 9□45OX	SP-VA 9□45TC	SP+VA 9□85OX	SU2-SP 9□44OX	ZEN-B 1□40OX					
	HSSE Coating	HSSE Coating 	HSSE OX	HSSE Coating	HSSE OX	HSSE OX 	HSS-P OX 					
												

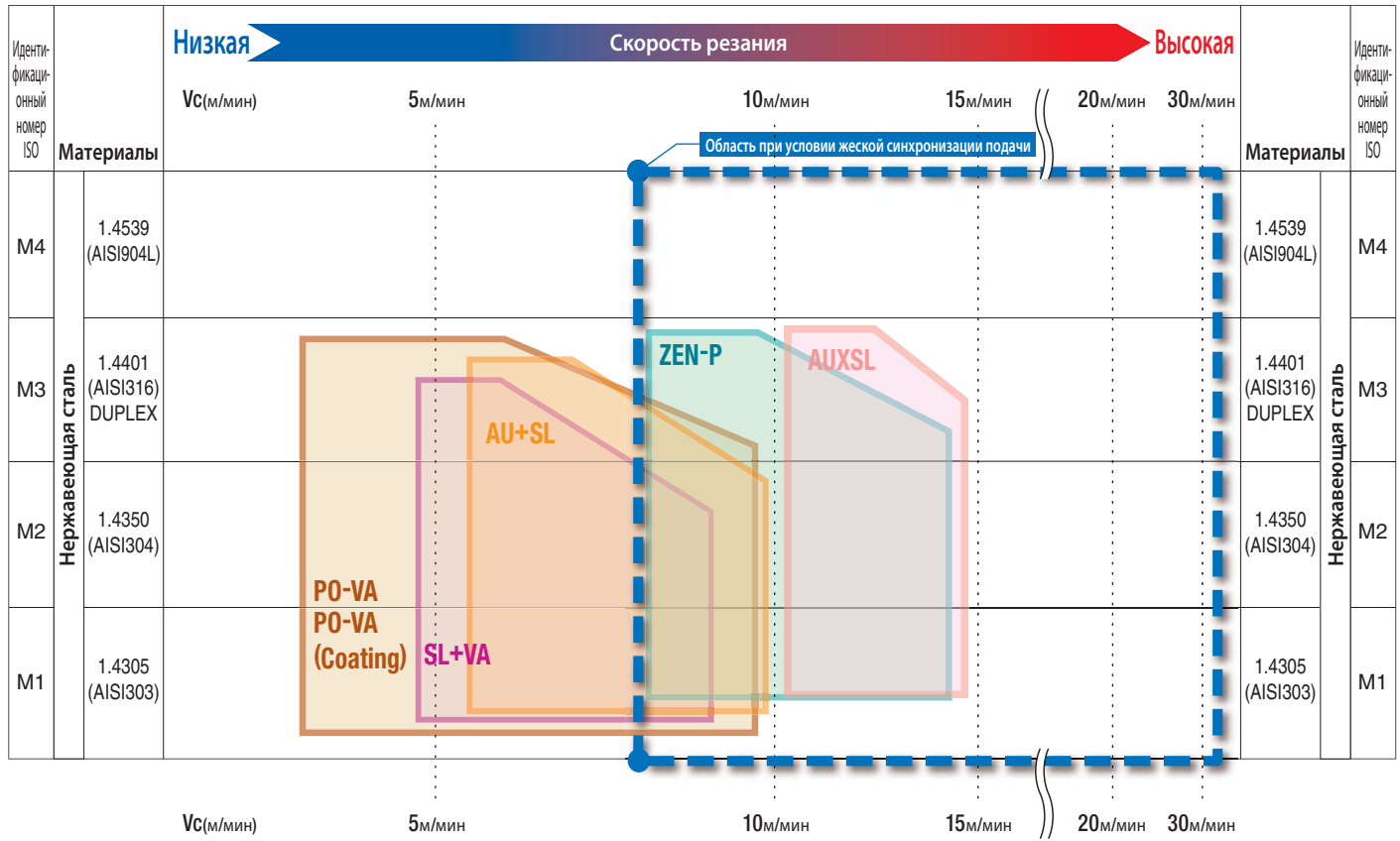
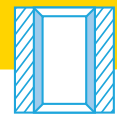
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa  для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента

M	M3~20 	M6~12 	M2~36 	M3~20 	M3~12 	M3~24 	M3~24 					
MF	MF8~20 	MF8~12 	MF8~24 			MF10~24 	MF8~16 					
UNC/UNF			No. 4~2 				No. 4~1 					
G			1/8~3/4 			1/8~3/4 						
BSW			3/16~1 									
NPT/NPTF			1/16~1  									
STI (EG) UNC/UNF							No. 2~1/2 					






























□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	



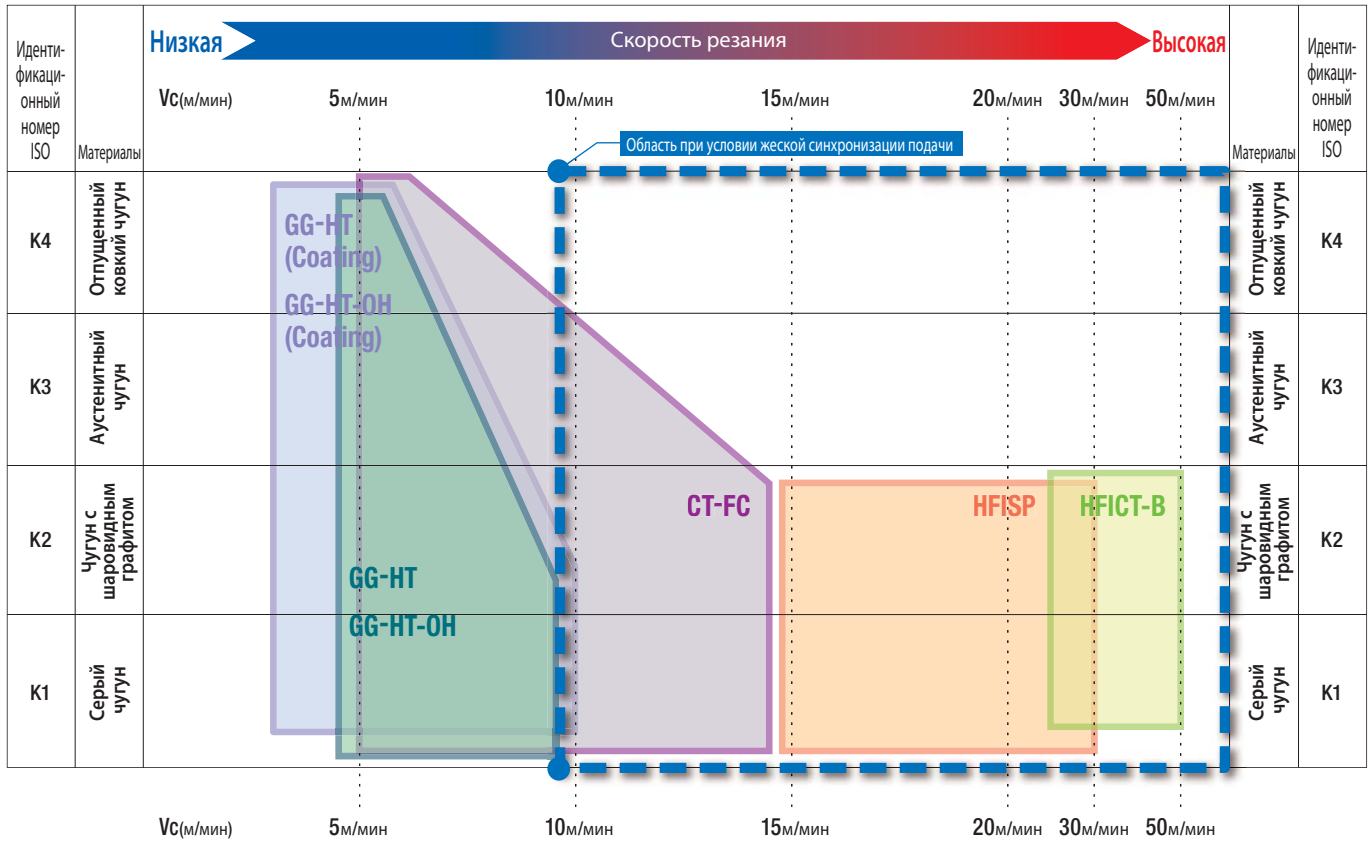
На изображении показано возможное применение

	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ									
NEW CODE OLD CODE	AU+SL 9□66TI	AUXSL 9□66TI	PO-VA 9□35OX	PO-VA 9□35TC	SL+VA 9□65OX	ZEN-P 1□30NX						
		 				 						
												
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa  для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента												
M	M3~12 	M6~12 	M2~36 	M2~20 	M3~12 	M3~24 						
MF	MF8~12 	MF8~12 	MF8~24 			MF10~16 						
UNC/UNF			No. 4~2 			No. 6~1 						
BSW			3/16~3/4 									
NPT/NPTF												
STI (EG) UNC/UNF						No. 2~1/2 						

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

	ISO P
	ISO M
НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO K
	ISO N
	ISO S
	ISO H
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	



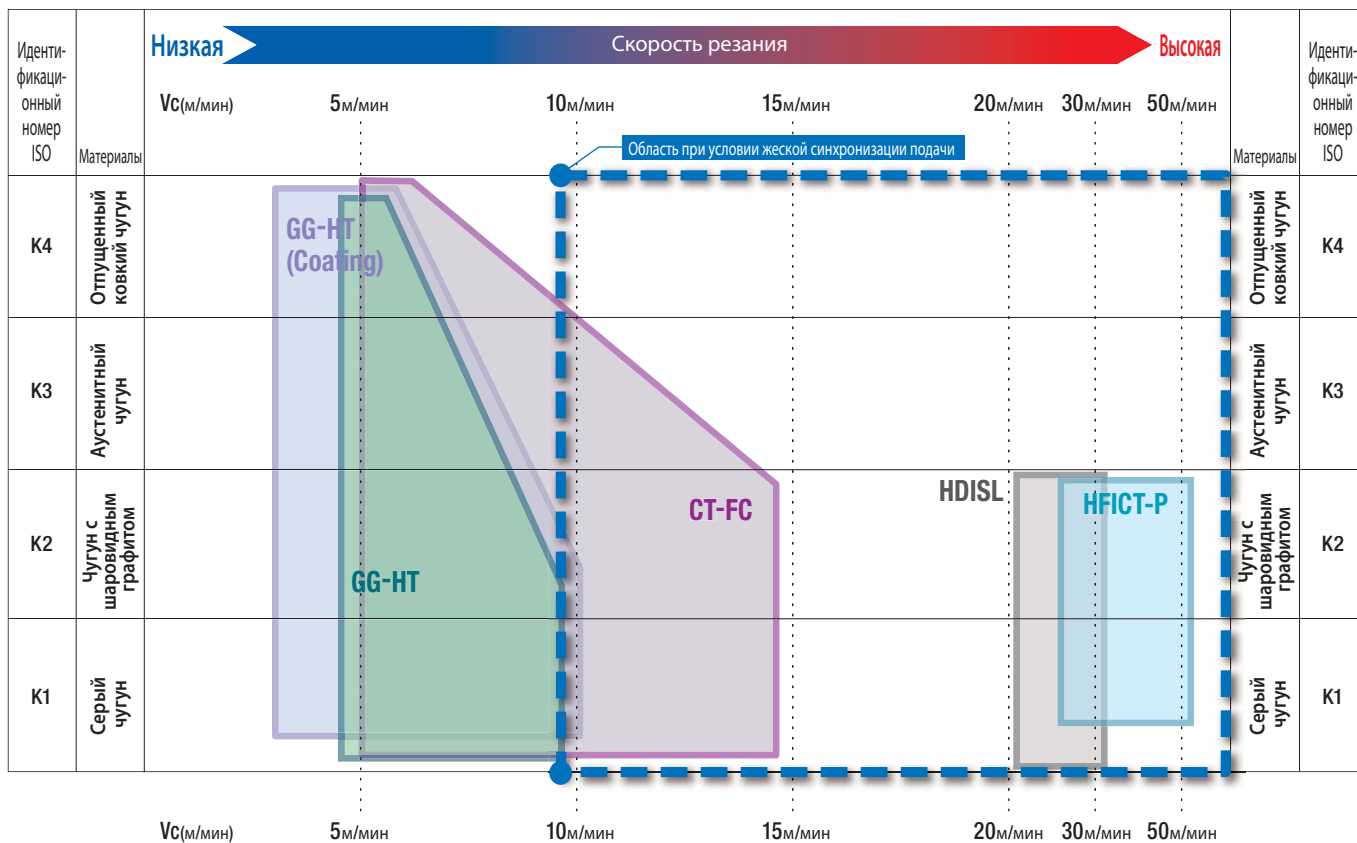
На изображении показано возможное применение

	СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ					ВЫСОКО-СКОРОСТНЫЕ						
NEW CODE OLD CODE	GG-HT 9□26NI	GG-HT 9□26TC	GG-HT-OH 9□26NIOH	GG-HT-OH 9□26TCOH	CT-FC 3□26	HFISP	HFICT-B					
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента												
M	M3~24 	M3~24 	M6~20 	M6~20 	M3~16 	M6~20 	M6~12 					
MF	MF8~24 	MF8~24 	MF8~22 	MF8~22 	MF8~16 	MF10~20 	MF10~12 					
UNC/UNF	1/4~3/4 				No. 10~5/8 							
G/Rp	1/8~1 	1/8~1/2 			1/8~1 							
NPT/NPTF	1/8~2 											
Rc	1/16~2 				1/8~1 							

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO S
	ISO H
	ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO P - ISO M
	ISO N



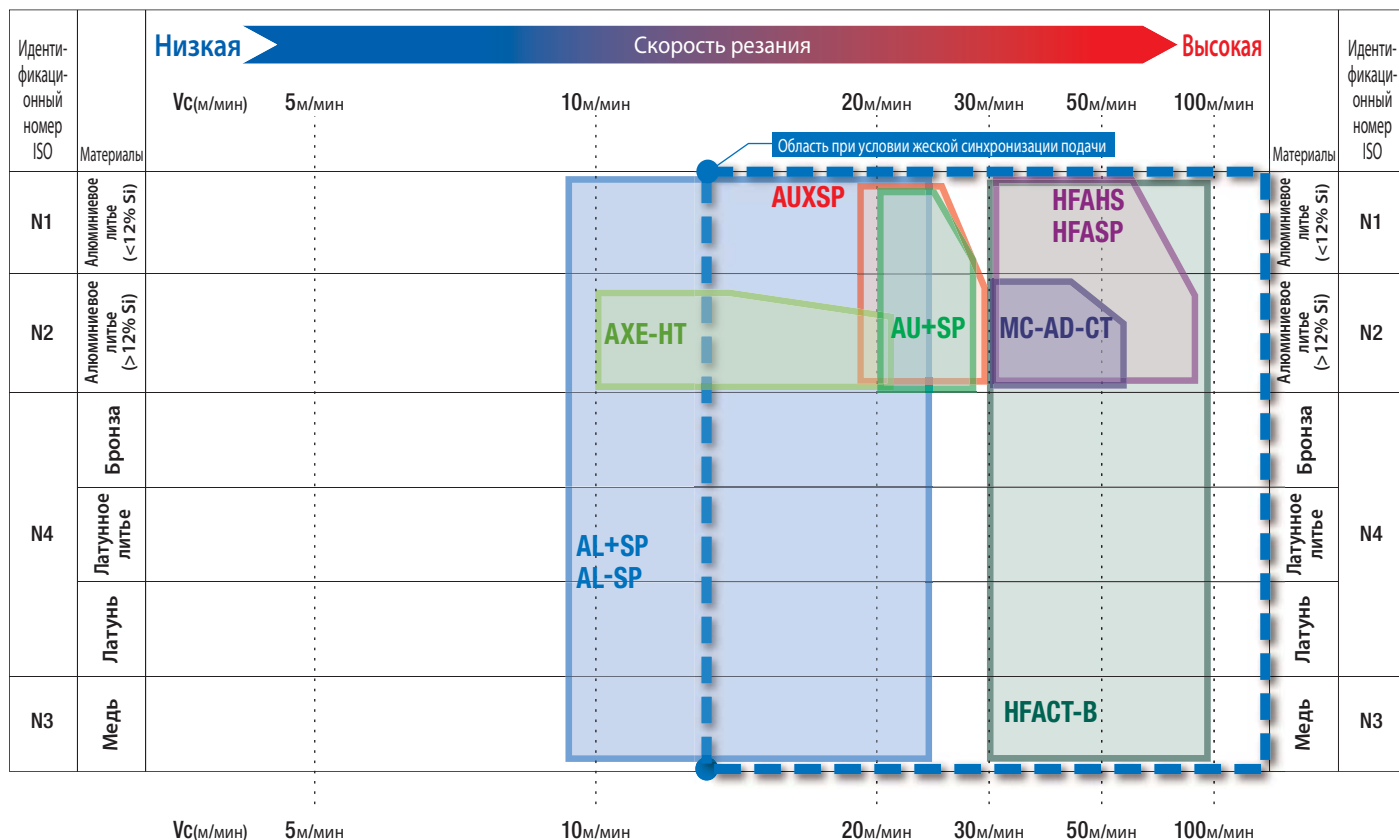
На изображении показано возможное применение

	СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ			ВЫСОКО-СКОРОСТНЫЕ								
NEW CODE OLD CODE	GG-HT 9□26NI	GG-HT 9□26TC	CT-FC 3□26	HDISL	HFICT-P							
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa <input type="checkbox"/> для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента												
M	M3~24 <input type="checkbox"/> 147	M3~24 <input type="checkbox"/> 149	M3~16 <input type="checkbox"/> 158	M6~20 <input type="checkbox"/> 111	M6~12 <input type="checkbox"/> 492							
MF	MF8~24 <input type="checkbox"/> 147	MF8~24 <input type="checkbox"/> 149	MF8~16 <input type="checkbox"/> 277	MF10~20 <input type="checkbox"/> 111	MF10~12 <input type="checkbox"/> 492							
UNC/UNF	1/4~3/4 <input type="checkbox"/> 264		No. 10~5/8 <input type="checkbox"/> 278									
G/Rp	1/8~1 <input type="checkbox"/> 148	1/8~1/2 <input type="checkbox"/> 150	1/8~1 <input type="checkbox"/> 590 <input type="checkbox"/> 581									
NPT/NPTF	1/8~2 <input type="checkbox"/> 307 <input type="checkbox"/> 309											
Rc	1/16~2 <input type="checkbox"/> 571		1/8~1 <input type="checkbox"/> 573									

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO K
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO S
	ISO H
	ISO M
	ISO P - ISO M
	ISO N



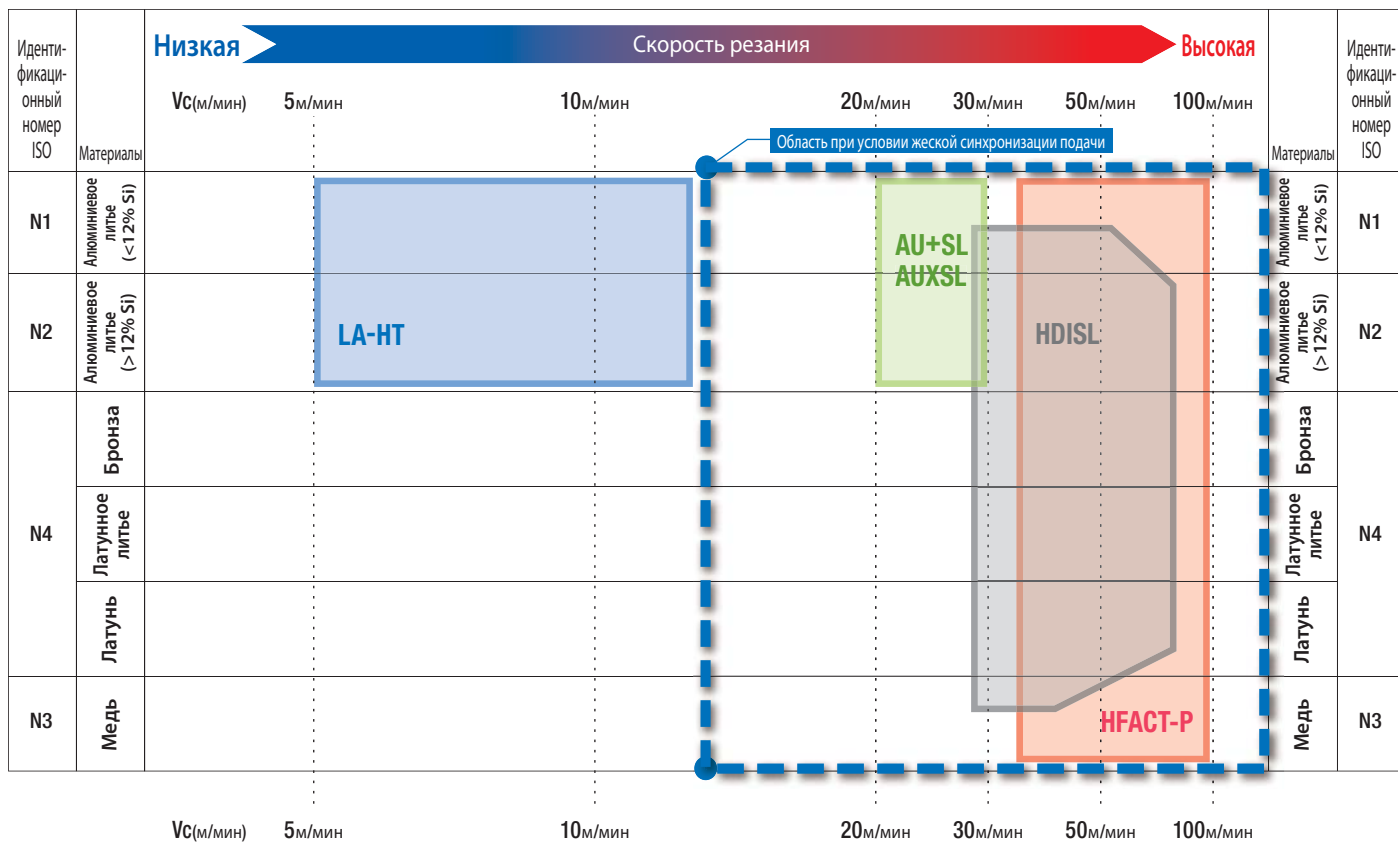
На изображении показано возможное применение

	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ		ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ		ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ					
NEW CODE OLD CODE	AU+SP 9□86TI	AUXSP 9□86TI	AL+SP 9□43NI	AL-SP 9□43NI	AXE-HT	MC-AD-CT	HFASP	HFAHS	HFACT-B			
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента												
M	M3~20 	M6~12 	M2~6 	M8~16 	M6~12 	M6~12 	M6~12 	M6~12 	M6~12 			
MF	MF8~20 	MF8~12 		MF10~16 	MF8~12 	MF10~12 	MF10~12 	MF10~12 	MF10~12 			
UNC/UNF				No. 2~1/2 								
STI (EG) M				3~24 								

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO S
	ISO H
	ISO M - ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO N
	ISO P - ISO M



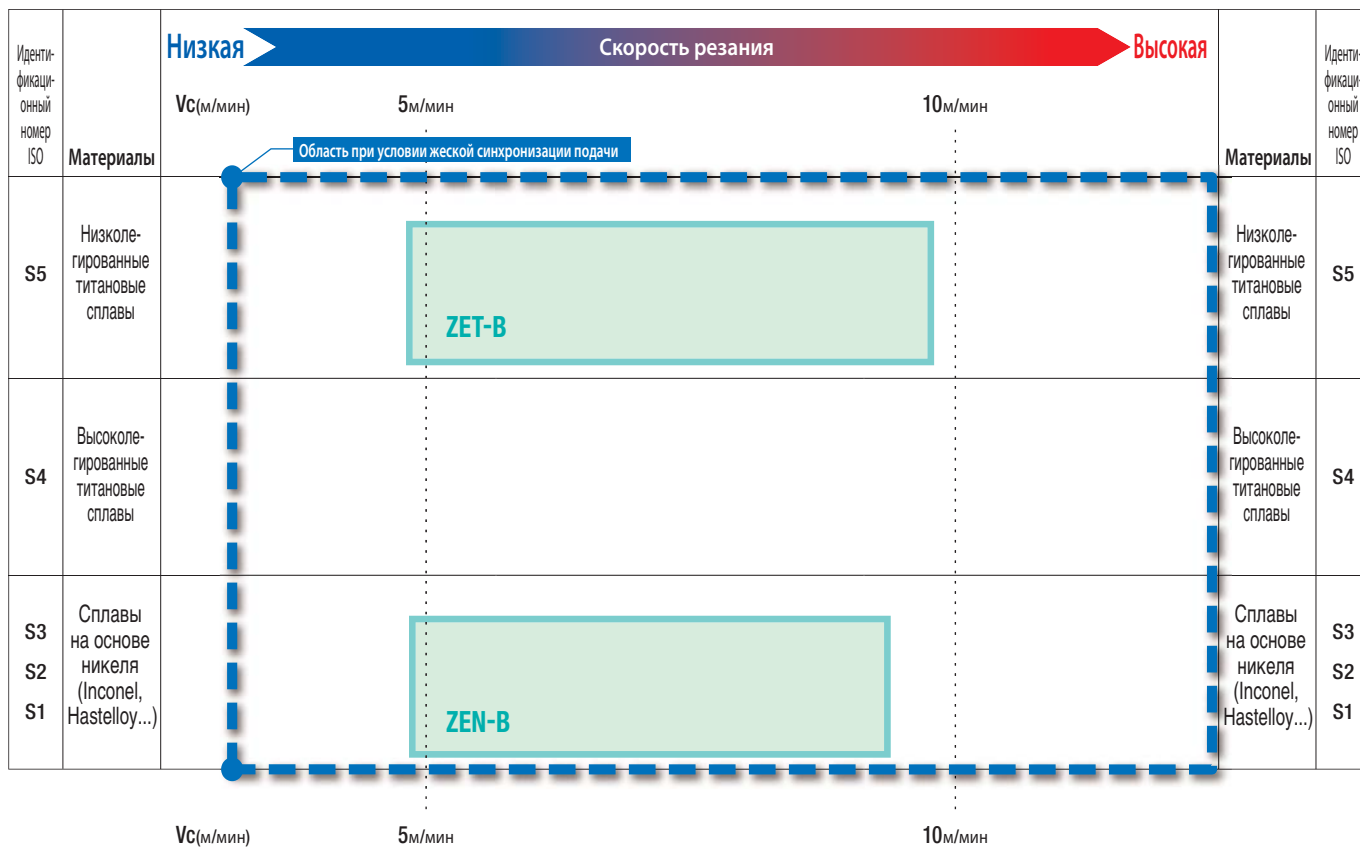
На изображении показано возможное применение

NEW CODE OLD CODE	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ								
	AU+SL 9□66TI	AUXSL 9□66TI	LA-HT 9□23NI	HDISL	HFACT-P							
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента												
M	M3~12 	M6~12 	M3~16 	M6~20 	M6~12 							
MF	MF8~12 	MF8~12 	MF8~24 	MF10~20 	MF10~12 							
STI (EG) M			2.6~24 									
STI (EG) UNC/UNF			No. 4~3/4 									

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO N
	ISO S
	ISO H
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO M
	ISO P - ISO M
	ISO N



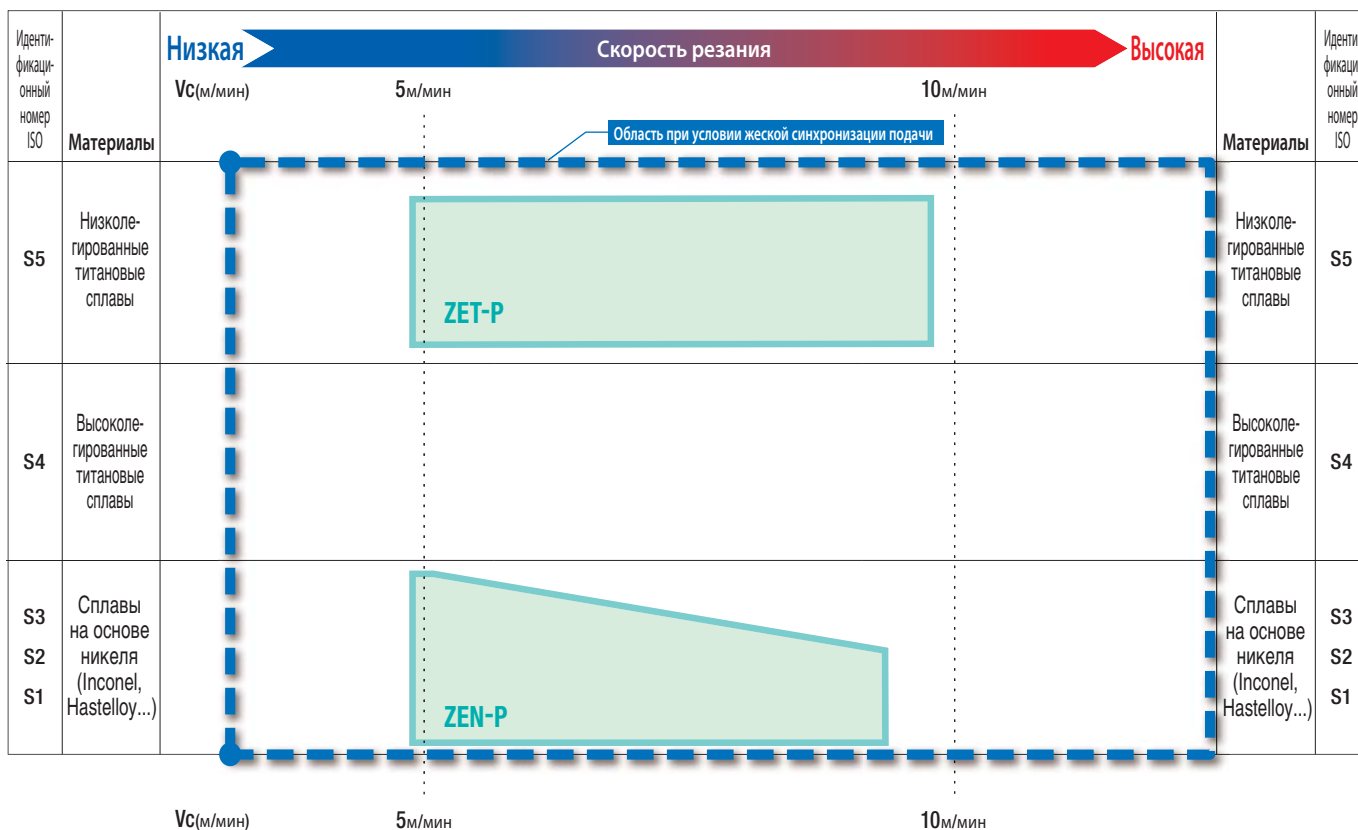
На изображении показано возможное применение

		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ									
NEW CODE	ZEN-B	ZET-B									
OLD CODE	1□40OX	1□41NI									
	 	 									
											
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa  для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента											
M	M3~24 	M3~24 									
MF	MF8~16 	MF8~16 									
UNC/UNF	No. 4~1 	No. 4~3/4 									
STI (EG) UNC/UNF	No. 2~1/2 										















□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
ISO S	ISO H
	ISO M
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

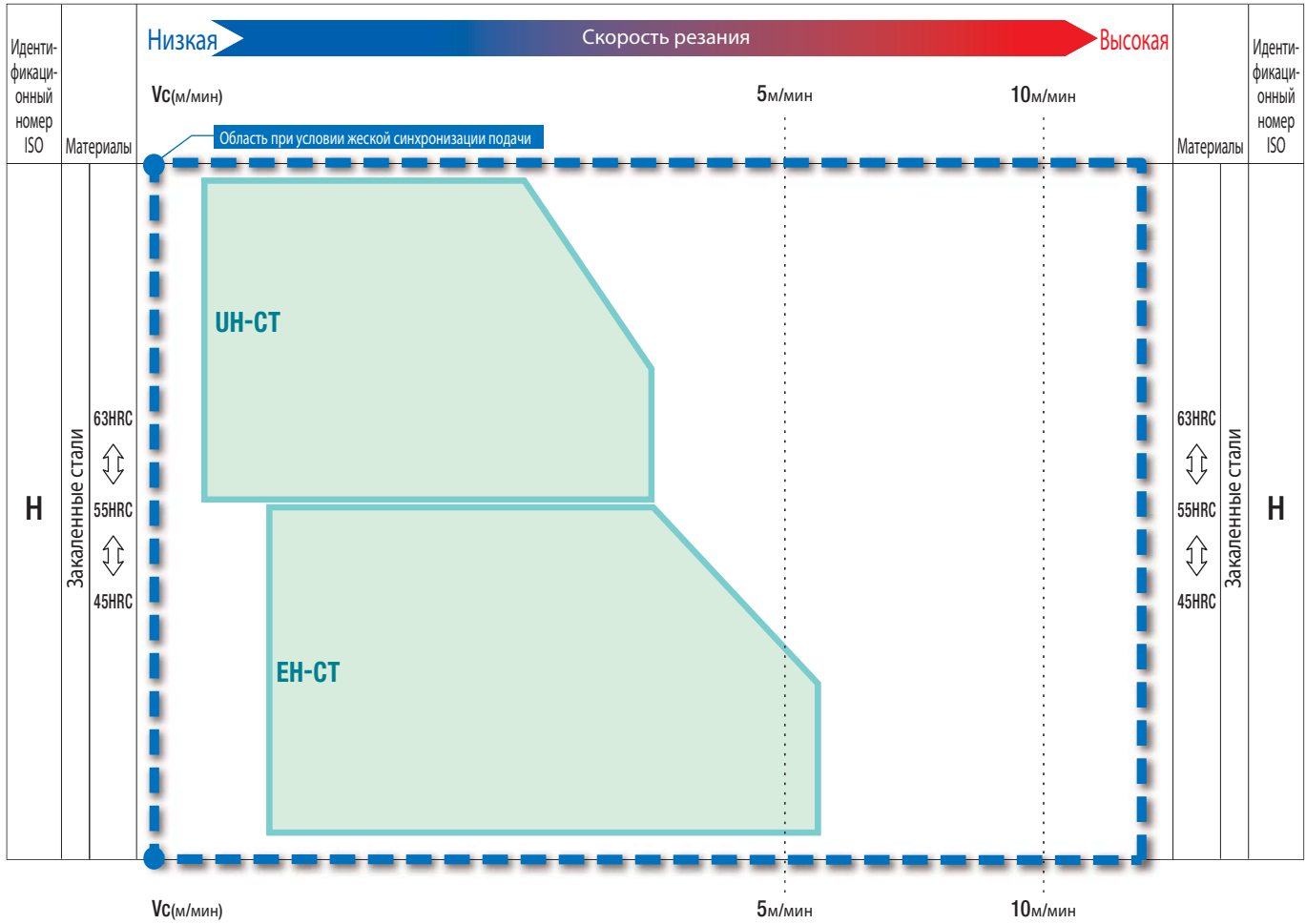
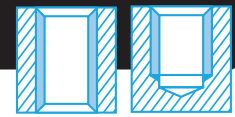


На изображении показано возможное применение










		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ											
NEW CODE	ZEN-P	ZET-P											
OLD CODE	1□30NX	1□49NI										ISO M	ISO P
	   											ISO K	ISO N
	 											ISO S	ISO H
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa  для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента													
M	M3~24 	M3~16 										ISO P - ISO M	ISO N
MF	MF10~16 	MF8~16 										ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
UNC/UNF	No. 6~1 	No. 2~3/4 										НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	
STI (EG) UNC/UNF	No. 2~1/2 											ISO S	ISO H

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:

3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G



На изображении показано возможное применение

		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ									
NEW CODE	EH-CT	UH-CT									
OLD CODE											
	 	 									
											
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa  для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента											
M	M3~12 	M3~20 									
MF		MF10~20 									

означает отсутствующие цифры в старых кодах:
 3=DIN371 UN 4=DIN374/376 UN 6=DIN371 M 7=DIN376 M 8=DIN374 MF 9=DIN5156 G

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO H
	ISO P - ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO N

НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ, ПРИМЕНЕНИЕ

Введение в формирование резьбы стр. 36

ISO P и **ISO M** стр. 38

ISO N стр. 40

Введение в формирование резьбы (Накатные метчики)

Темой этого раздела является инструмент, используемый для изготовления внутренней резьбы с помощью процесса пластической деформации. В настоящее время накатные метчики Yamawa имеют хорошую репутацию при использовании во многих областях. Они широко представлены разнообразием заготовок с изменением в сторону миниатюризации заготовок. Ниже указаны характеристики и особенности формирования резьбы при помощи накатных метчиков, в отличие от классических метчиков.

■ Особенности накатных метчиков

- **Формирование резьбы без образования стружки.** Эти метчики подходят для работы как в глухих, так и в сквозных отверстиях. Поскольку стружка не образуется, это сэкономит время на ее удалении из зоны обработки.
- **Благодаря своей конструкции накатные метчики выдерживают большие усилия резания, чем классические метчики.** Специальная форма рабочей части увеличивает площадь поперечного сечения в зоне контакта инструмента и детали, что позволяет избежать заклинивания, это делает накатные метчики устойчивыми к поломке.
- **Нкатные метчики прекрасно обеспечивают выполнение среднего диаметра резьбы в пределах заданного допуска.** В процессе деформации материала результатом является высокое качество поверхности резьбы.
- **Высокая эффективность и срок службы инструмента.** Конфигурация вершин винтового профиля метчика делает возможным значительно увеличить скорость обработки и срок службы инструмента по сравнению с классическими метчиками. Помимо этого дополнительное защитное покрытие: оксидирование, азотирование, TiN и TiCN, может продлить срок службы инструмента от 2 до 20 раз по отношению к метчикам без покрытия.

■ Заметки о процессе накатывания резьбы

- Момент резания при накатывании в 2-3 раза выше, чем при обработке классическими метчиками.
- Накатывание применимо только для вязких материалов.
- Отклонение размера диаметра предварительного отверстия не должно превышать 5% от номинала шага. При работе накатными метчиками необходимо более тщательно подходить к контролю диаметра предварительного отверстия, чем при работе классическими метчиками.
- Выбор смазывающих материалов имеет большое значение, чтобы предотвратить налипание и наваривание материала.
- Неровности на поверхности резьбы больше, чем при обработке классическими метчиками. В некоторых случаях необходимо применять дополнительную обработку верхней части отверстия зенкером.
- От размера диаметра предварительного отверстия зависит форма вершины зуба резьбы (U-форма). U-форма невозможна при нарезании резьбы классическими метчиками.

■ Выбор накатных метчиков Yamawa

- **Типы накатных метчиков.** Компания Yamawa производит различные виды накатных метчиков для различных направлений работ: метчики общего назначения, метчики специального назначения для нежелезосодержащих материалов и сталей, а также метчики со специальными покрытиями. Для того, чтобы обеспечить более длительный срок службы инструмента, специально разработаны высококачественные материалы для PVD покрытия рабочей части накатных метчиков, такие, как TiN и TiCN. Например метчик OL-RZ является превосходным инструментом, который специально разработан для сухой обработки (без смазки) материалов с хорошими результатами по качеству и производительности.
- **Материалы для метчиков.** Стандартным материалом для изготовления метчиков является SKH58. Он предназначен для повышения крутящего момента, имеет превосходные антифрикционные свойства, а также прекрасную ударную вязкость. Чтобы продлить срок службы инструмента мы используем материалы SKH56 или SKH10 (порошковая HSS), которые являются лучшими материалами с антифрикционными свойствами.
- **Класс точности.** Yamawa использует шкалу точности с шагом 12,7 μm , в соответствии с стандартом ANSI класса GH, мы разработали унифицированную систему Yamawa G класс. Различные материалы при формировании резьбы ведут себя по-разному, а также размер предварительного отверстия влияет на размеры резьбы. Yamawa предлагает от 2 до 3 специальных классов допусков для достижения более подходящего размера внутреннего диаметра шага резьбы.
- **Длина заходной части.** Длина заходной части: 2 шага для глухого отверстия и 4 шага для сквозного отверстия. Метчики с заходной частью 4 шага имеют более длительный срок службы инструмента, чем метчики с заходной частью 2 шага, поскольку усилие, прилагаемое к вершине винтового профиля инструмента в случае с заходной частью в 4 шага меньше, чем с заходной частью в 2 шага. Тем не менее, трудно сказать о стойкости инструмента в нескольких словах, потому что каждое из условий процесса формирования резьбы влияет на стойкость инструмента.

■ Форма вершин профиля резьбы и соотношение высоты профиля зависит от диаметра предварительного отверстия

Отношение теоретической высоты профиля резьбы к фактической высоте профиля называется отношением зацепления резьбы и измеряется в процентах.

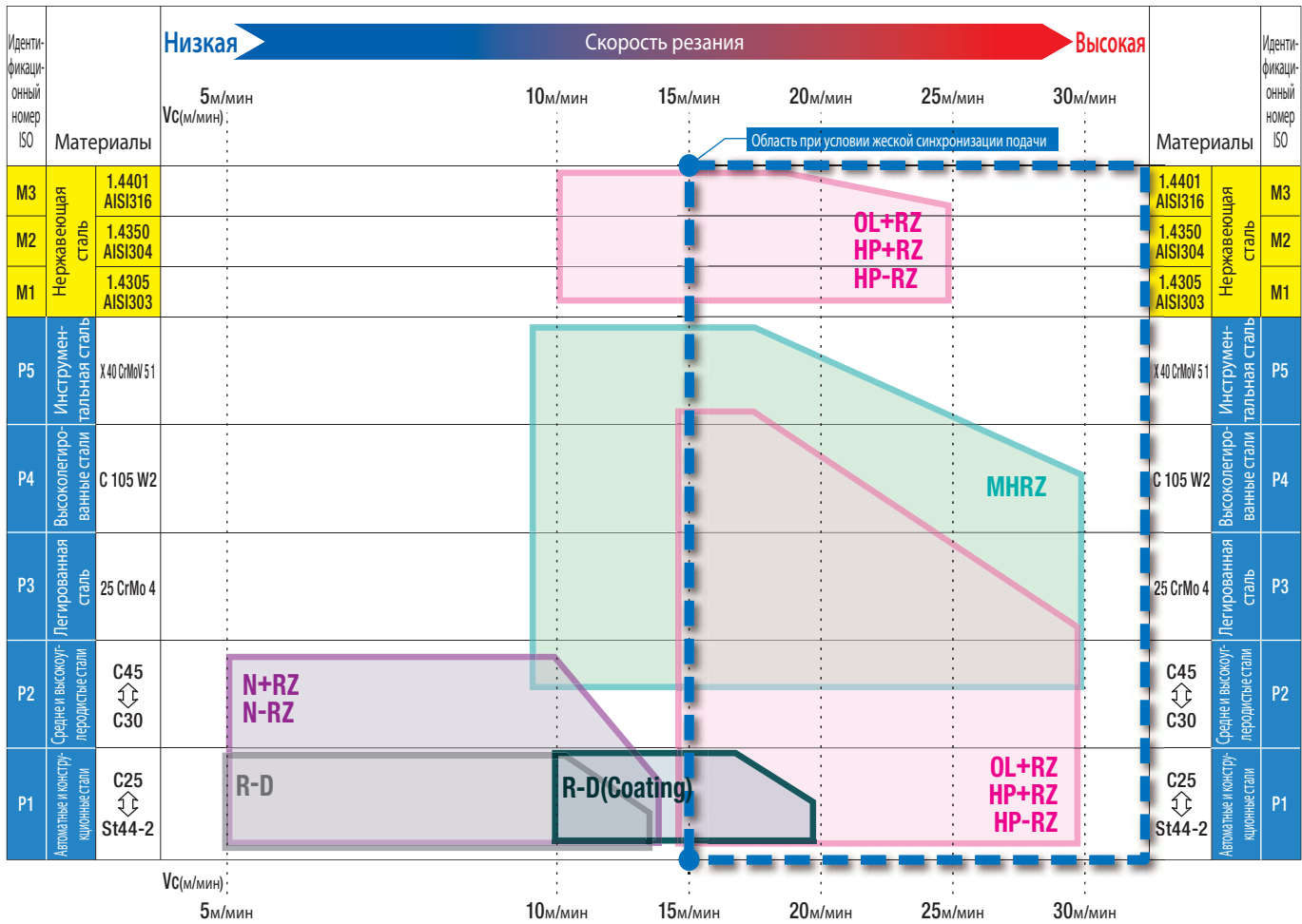
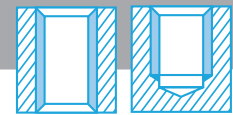
В зависимости от диаметра предварительного отверстия, внутренний диаметр резьбы и отношение зацепления резьбы меняется.

Поэтому все предварительные условия для формирования резьбы должны выбираться со ссылкой на соотношение зацепления резьбы.

При малом диаметре предварительного отверстия уменьшается область для пластической деформации обрабатываемого материала это приводит к увеличению нагрузки на инструмент и снижению его стойкости, поэтому, если возможно, нужно делать диаметр предварительного отверстия как можно больше.

S50C, влияние диаметра предварительного отверстия при нарезании резьбы		Алюминий, влияние диаметра предварительного отверстия при накатывании резьбы	
M24x3 диапазон диаметров предварительного отверстия $\varnothing 20.752 \sim \varnothing 21.252$		M25x2 диапазон диаметров предварительного отверстия $\varnothing 22.835 \sim \varnothing 23.210$	
<p>【S50C внутренний диаметр резьбы при резании ①】 M24x3 диаметр отверстия: $\varnothing 20.652$ минимальный допуск на внутренний диаметр резьбы NG отношение зацепления резьбы: 103.1%</p>		<p>【Алюминий, внутренний диаметр резьбы при накатывании ①】 M25x2 диаметр отверстия: $\varnothing 23.903$ минимальный финишный внутренний диаметр резьбы: 22.723 мм минимальный допуск на внутренний диаметр резьбы NG отношение зацепления резьбы: 105.2%</p>	
<p>【S50C внутренний диаметр резьбы при резании ③】 M24x3 диаметр отверстия: $\varnothing 21.000$ минимальный допуск на внутренний диаметр резьбы: Middle отношение зацепления резьбы: 92.4%</p>		<p>【Алюминий, внутренний диаметр резьбы при накатывании ③】 M25x2 диаметр отверстия: $\varnothing 24.042$ минимальный финишный внутренний диаметр резьбы: 23.067 мм минимальный допуск на внутренний диаметр резьбы: Middle отношение зацепления резьбы: 89.3%</p>	
<p>【S50C внутренний диаметр резьбы при резании ⑤】 M24x3 диаметр отверстия: $\varnothing 21.352$ минимальный допуск на внутренний диаметр резьбы NG отношение зацепления резьбы: 81.5%</p>		<p>【Алюминий, внутренний диаметр резьбы при накатывании ⑤】 M25x2 диаметр отверстия: $\varnothing 24.240$ минимальный финишный внутренний диаметр резьбы: 23.462 мм минимальный допуск на внутренний диаметр резьбы NG отношение зацепления резьбы: 71.0%</p>	

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO H
	ISO M - ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO P - ISO M
	ISO N

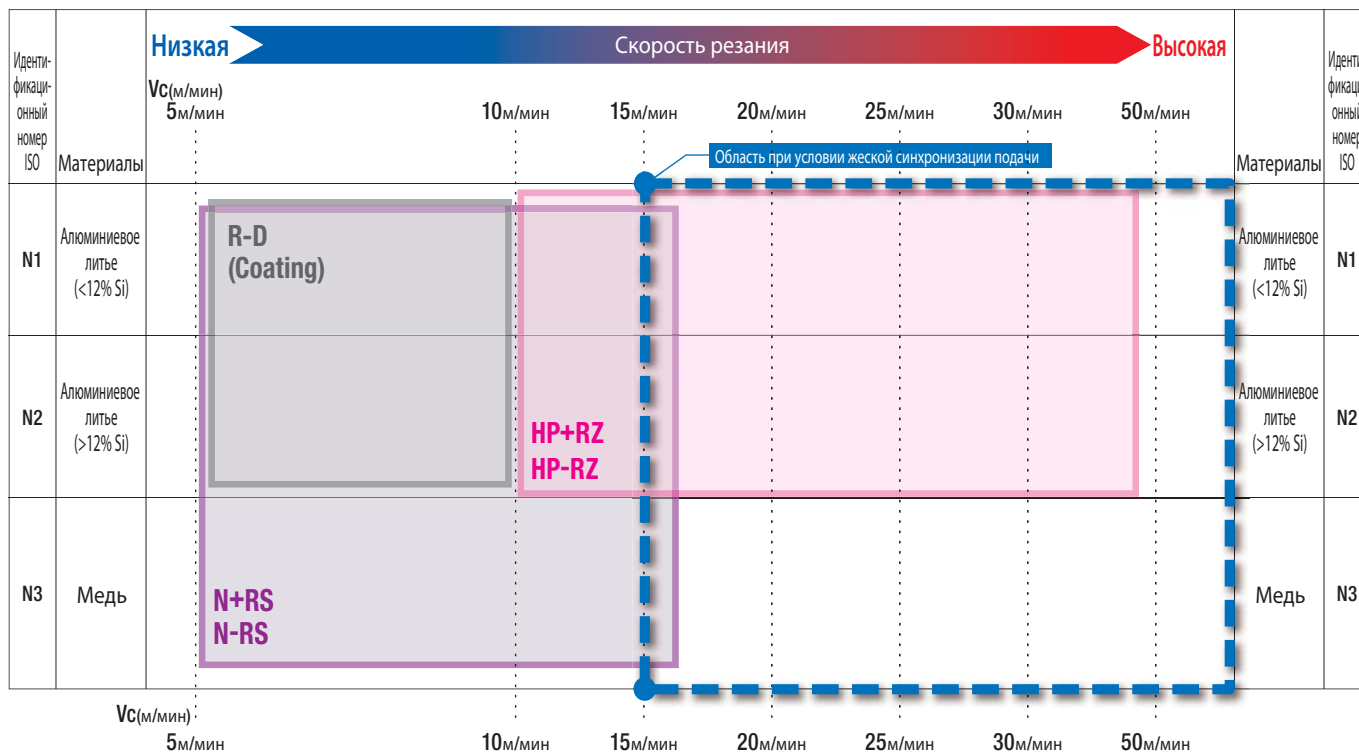
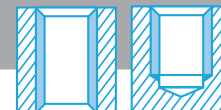


На изображении показано возможное применение



	ОБЩЕЕ НАЗНАЧЕНИЕ		СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ		ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ							
NEW CODE OLD CODE	R-D 9353	R-D 9353TI	N+RZ 9351OX	N-RZ 9351OX	OL+RZ 1355TC	HP+RZ 1356TC	HP-RZ 1□56TC	MHRZ				
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента												
M	M2~16 	M2~16 	M2~6 	M8~16 	M3~6 	M2~6 	M8~16 	M6~10 				
MF				MF2~20 			MF10~16 	MF10~14 				
UNC/UNF				No. 0~1/2 	No. 2~1/4 		No. 0~1/2 					
G	1/8~3/8 	1/8~3/8 										

□ означает отсутствующие цифры в старых кодах:
3=DIN371/376 M 8=DIN374 MF

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
НАКАТЫЕ МЕТЧИКИ	ISO S
	ISO H
	ISO P - ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO N



На изображении показано возможное применение

NEW CODE OLD CODE	ОБЩЕЕ НАЗНА- ЧЕНИЕ	СПЕЦИАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ		ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИ- ТЕЛЬНОСТЬ										
	R-D 9353TI	N+RS 9350NI	N-RS 9350NI	HP+RZ 1356TC	HP-RZ 1□56TC									
	HSSE Coating	HSSE NI	HSSE NI	HSS-P Coating	HSS-P Coating									
														
Пожалуйста, перейдите на страницу общего каталога Yamawa <input type="checkbox"/> для полного представления о размерах, допусках и заходных частях инструмента														
M	M2~16 <input type="checkbox"/> 166	M2~6 <input type="checkbox"/> 169	M8~12 <input type="checkbox"/> 169	M2~6 <input type="checkbox"/> 172	M8~16 <input type="checkbox"/> 172									
MF			MF2~20 <input type="checkbox"/> 503		MF10~16 <input type="checkbox"/> 173									
UNC/UNF			No. 0~1/2 <input type="checkbox"/> 287		No. 0~1/2 <input type="checkbox"/> 292									
G	1/8~3/8 <input type="checkbox"/> 166													
STI (EG) M			3~12 <input type="checkbox"/> 507											

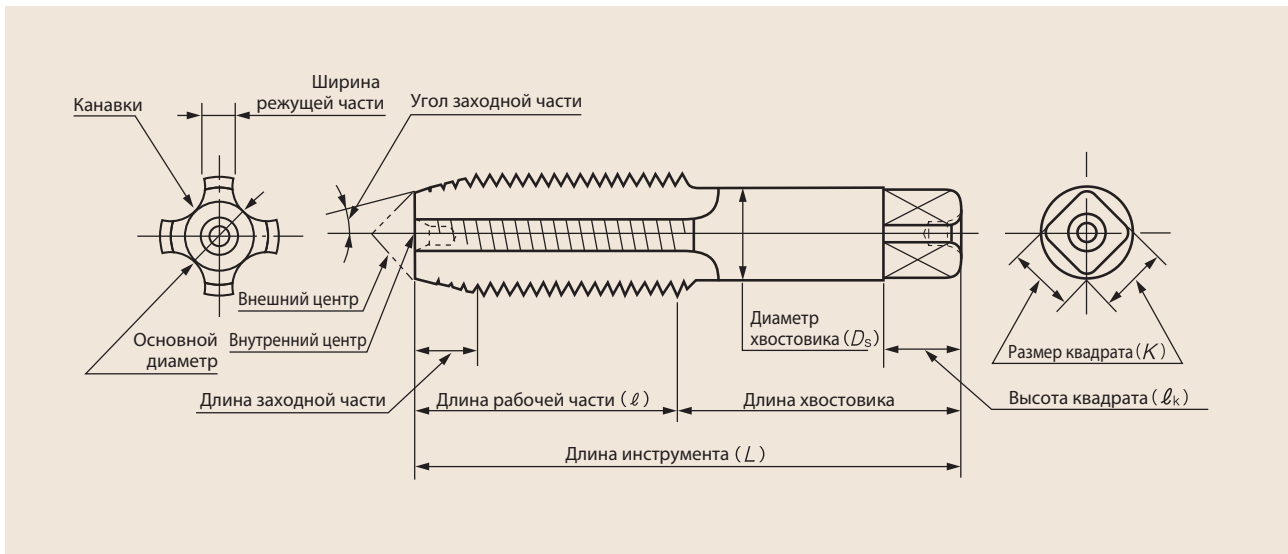
означает отсутствующие цифры в старых кодах:
3=DIN371/376 M 8=DIN374 MF

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO H
	ISO P - ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO N

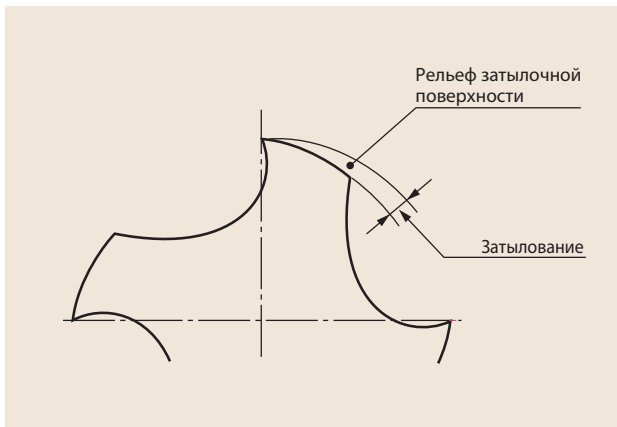
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. Терминология	стр. 44
2. Канавки	стр. 45
3. Углы заточки	стр. 46
4. Рекомендуемые скорости резания	стр. 47
5. Диаметры предварительных отверстий (нарезание резьбы)	стр. 48
6. Диаметры предварительных отверстий (для раскатывания)	стр. 57
7. Инструментальные материалы	стр. 59
8. Обработка поверхности инструмента	стр. 61
9. Твердосплавные метчики	стр. 64
10. Выбор различных оправок для зажима метчика, в зависимости от используемого оборудования	стр. 66
11. Причины выхода резьбы из поля допуска при обработке	стр. 68
12. Обозначения стандартной резьбы	стр. 70

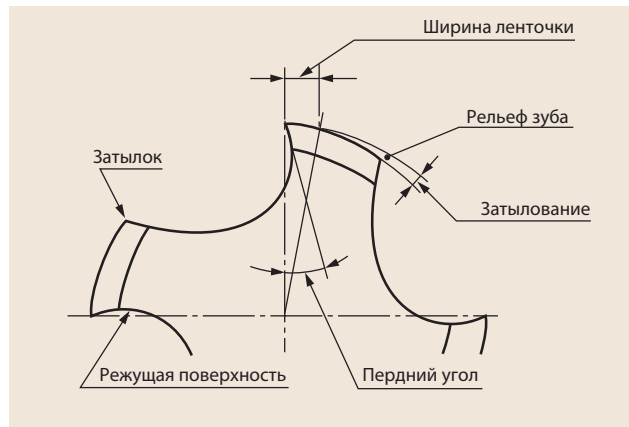
1. Терминология



■ Форма задней поверхности

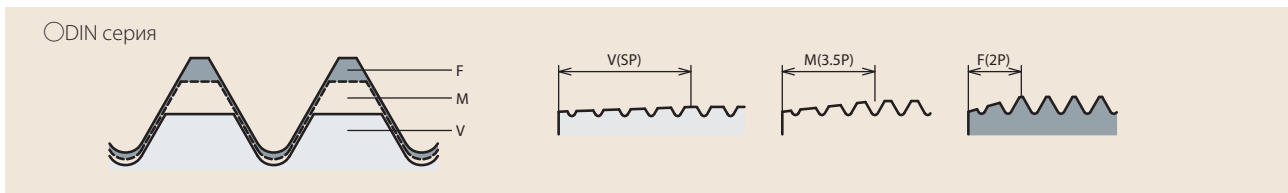


■ Форма передней поверхности

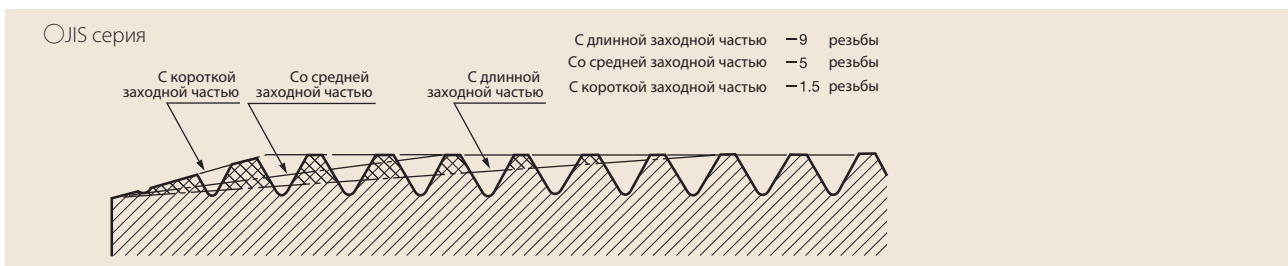


Формы передней и задней поверхностей, углы заточки, а также термическая обработка, имеют важные функции, влияющие на форму заготовки, срок службы инструмента, качество поверхности внутренней винтовой канавки, и так далее.

■ Заходные части ручных метчиков



Серийные метчики состоят из наборов по три или два метчика, чтобы нарезать резьбу поэтапно. Первый метчик (V) и второй метчик (M) обрабатывают резьбу предварительно. Затем, третий метчик (F) завершает формирование резьбы.

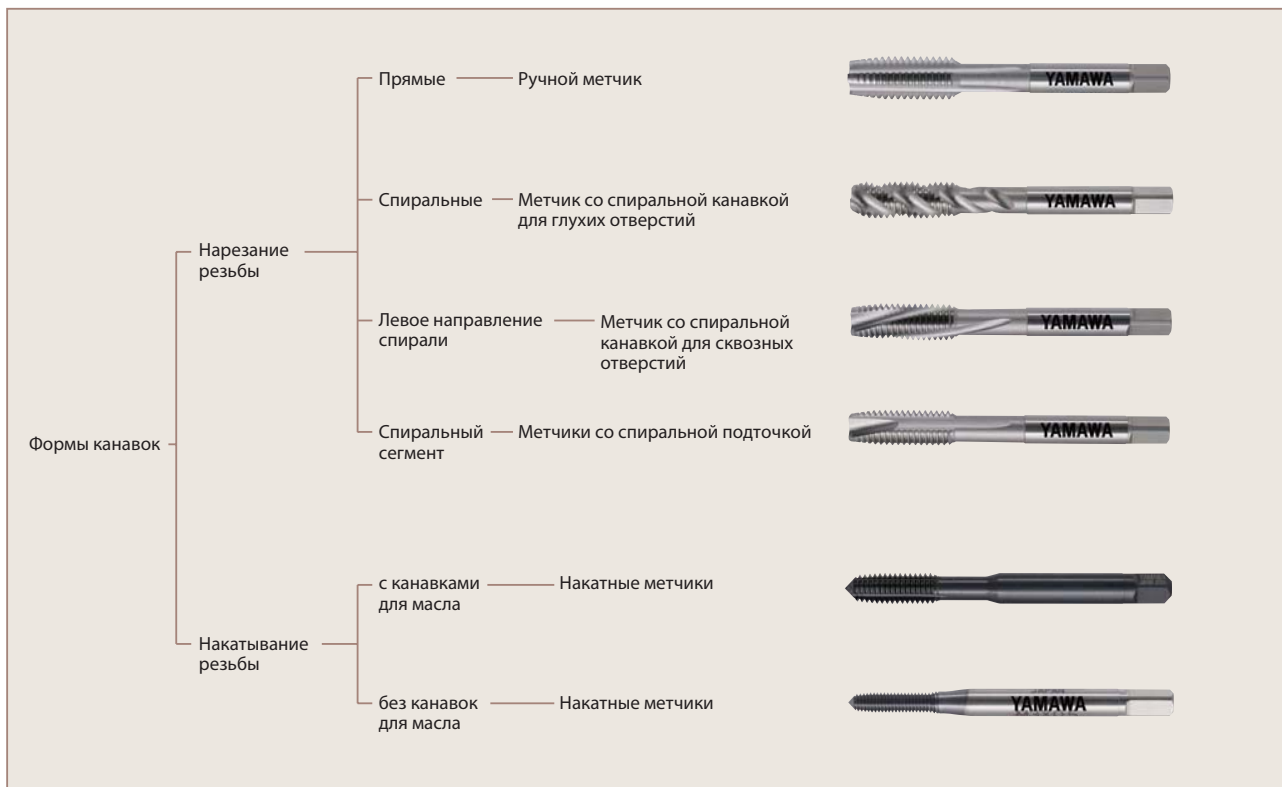


Заходная часть метчиков является наиболее важной частью метчика при нарезании резьбы ручным способом. Это позволяет контролировать нарезание резьбы с полным зубом, но разбить обработку по глубине резьбы.

2. Канавки

■ Основными функциями канавок являются:

1) Пакетирование (сжатие) стружки, 2) доставка смазки, 3) формирование переднего угла, 4) определяет количество режущих кромок. Все эти функции очень важны. Формы канавок метчиков подразделяются на следующие группы по методам нарезания резьбы: спиральный, прямой и ручной.



■ Типы канавок

Тип метчика		Нарезание резьбы		Накатывание резьбы	
Канавка				Канавка	
Прямая канавка				С канавками для масла	
Спиральная канавка					
Со спиральным сегментом канавки				Без канавок для масла	

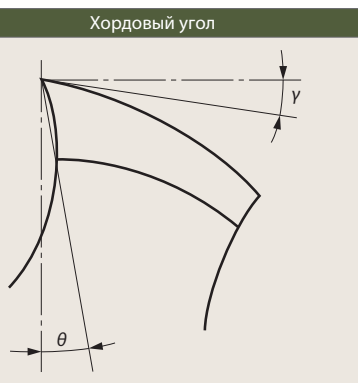

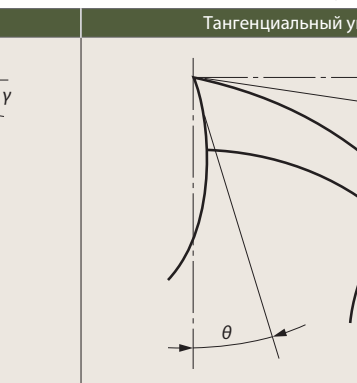
В общем, число канавок для разных типа метчиков обычно увеличиваются в зависимости от наружного диаметра. Тем не менее, это также зависит от прочности и жесткости метчика, удаления стружки, объема срезаемого материала и системы подачи смазочного материала.

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
НАКАТЫВАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO S
	ISO H
НАКАТЫВАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

3. Углы заточки

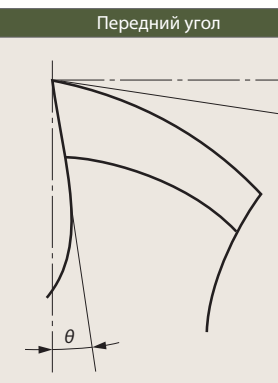

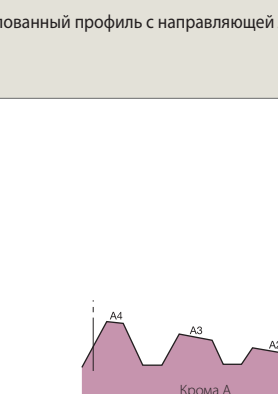
Передний и задний угол

θ : Передний угол γ : Задний угол

Хордовый угол	Передний угол	Тангенциальный угол
		
Хордовый угол. Угол между центральной линией, проходящей через передний край и прямой линией, соединяющей режущую кромку с впадиной профиля резьбы.	Передний угол. Угол между центральной линией, проходящей через режущую кромку и прямой линией, соединяющей режущую кромку с радиусом канавки.	Тангенциальный угол. Угол между центральной линией, проходящей через режущую кромку и прямой касательной к передней поверхности на режущей кромке.

Геометрия зуба

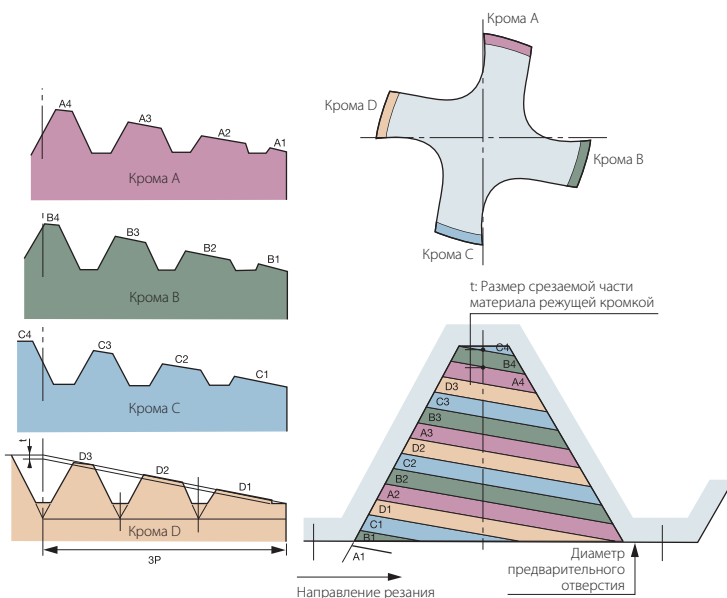
S: Занижение геометрии зуба

Концентрическая постоянная геометрия	Конэксцентрическая геометрия	Эксцентрическая геометрия
		
Нет затылования. Начало (A) и конец (B) профиля имеют одинаковую концентричность.	Затылованный профиль с направляющей ленточкой.	Затылованный профиль.

Срезаемый объем материала

Пожалуйста обратите внимание на рисунок справа.

У метчиков с 4 стружечными канавками и заходной частью 3 шага резьбы, резание происходит в направлении от кромки A1, B1, C1, D1...A2, B2...A4. Начальный диаметр метчика, как правило, меньше диаметра предварительного отверстия и кромка A1 не может участвовать в процессе резания.



4. Рекомендуемые скорости резания

■ Скорости резания

Нижеперечисленные условия влияют на скорость резания: тип метчика, заготовка, количество режущих кромок, материал, диаметр предварительного отверстия и СОЖ. Необходимо выбрать подходящую скорость резания, обращая внимание на эти условия. Если материал заготовки легко обрабатывается, глубина нарезания резьбы небольшая, подача смазочно-охлаждающей жидкости достаточная, выберите более высокую скорость резания.

Если обрабатываемость материала неизвестна, для безопасности, попробуйте сначала самую низкую скорость резания, а потом постепенно увеличьте скорость.

- Скорости указанные ниже актуальны при использовании нерастворимых СОЖ. При использовании растворимых в воде СОЖ, выберите скорость резания на 30% ниже.

Размерность: м/мин

Материал заготовки		Скорость резания				
		Метчик со спиральной канавкой	Метчик со спиральным сегментом	Накатной метчик	Метчик с прямой канавкой	Твердый сплав
Низкоуглеродистая сталь	SS400 S10C~S25C	8~15	10~20	8~15	6~10	—
Среднеуглеродистая сталь	S25C~S45C	6~12	8~14	7~12	5~9	—
Высокоуглеродистая сталь	S45C~S58C	5~10	8~12	5~10	5~8	—
Легированная сталь	SCM · SNCM	5~10	7~10	5~10	5~8	—
Термически обработанная сталь	20~45HRC	3~5	4~7	—	3~6	—
Нержавеющая сталь	SUS	3~8	4~9	6~15	3~7	—
Инструментальная сталь	SKD	5~8	6~10	—	5~9	—
Стальное литье	SC	6~10	8~13	—	6~10	—
Чугун	FC	—	—	—	12~17	15~25
Пластичный чугун	FCD	5~10	5~10	—	5~8	12~20
Медь	Cu	8~12	8~13	25~35	7~11	15~33
Латунь · Латунное литье	Bs · BsC	11~22	13~25	25~35	10~20	23~33
Фосфорная бронза · Литье из бронзы	PB · PBC	8~15	10~18	25~35	8~15	18~33
Алюминиевая поковка	Al	15~25	20~25	25~35	15~20	23~40
Литье из алюминия	AC · ADC	11~22	12~24	15~25	10~20	15~25
Литье из магния	MC	7~15	10~20	—	7~15	12~20
Литье из цинка	ZDC	7~15	10~20	15~25	7~15	12~20
Термостабильный пластик	Бакелит	11~17	12~18	—	10~15	15~25
Термопластичный пластик	PVC, Nylon	11~17	12~18	—	10~15	15~25
Титановый сплав	Ti-6Al-4V etc	6~9	6~9	—	—	—
Сплав на основе никеля	Hastelloy, Inconel, Waspaloy	3~6	3~6	—	—	—

■ Формулы

Скорость резания (Vc)

$$V_c = \frac{\pi \cdot D_c \cdot n}{1000} \text{ (м/мин)}$$

n : Частота вращения шпинделя (об/мин)
π : 3.14
Dc : Номинальный диаметр метчика (мм)

Частота вращения шпинделя (n)

$$n = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D_c} \text{ (об/мин)}$$

Vc : Скорость резания (м/мин)
Dc : Номинальный диаметр метчика (мм)
π : 3.14

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ
ISO P
ISO M
ISO K
ISO N
ISO S
ISO H
ИСО P - ИСО M
ИСО N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

5. Диаметры предварительных отверстий (нарезание резьбы)

■ для метрических резьб

Размерность: мм/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
M1 ×0.25	(0.785)	(0.729)	0.77
M1 ×0.2	(0.821)	(0.783)	0.81
M1.1×0.25	(0.885)	(0.829)	0.87
M1.1×0.2	(0.921)	(0.883)	0.91
M1.2×0.25	(0.985)	(0.929)	0.97
M1.2×0.2	(1.021)	(0.983)	1.01
M1.4×0.3	(1.142)	(1.075)	1.13
M1.4×0.2	(1.221)	(1.183)	1.21
M1.6×0.35	1.321	1.221	1.30
M1.6×0.2	(1.421)	(1.383)	1.41
* M1.7×0.35	1.421	1.321	1.40
* M1.7×0.2	1.521	1.483	1.51
M1.8×0.35	1.521	1.421	1.50
M1.8×0.2	(1.621)	(1.583)	1.61
M2 ×0.4	1.679	1.567	1.65
M2 ×0.25	(1.785)	(1.729)	1.77
M2.2×0.45	1.838	1.713	1.81
M2.2×0.25	(1.985)	(1.929)	1.97
* M2.3×0.4	1.979	1.867	1.95
* M2.3×0.25	2.085	2.029	2.07
M2.5×0.45	2.138	2.013	2.11
M2.5×0.35	2.221	2.121	2.20
* M2.6×0.45	2.238	2.113	2.21
* M2.6×0.35	2.321	2.221	2.30
M3 ×0.5	2.599	2.459	2.56
M3 ×0.35	2.721	2.621	2.70
M3.5×0.6	3.010	2.850	2.97
M3.5×0.35	3.221	3.121	3.20
M4 ×0.7	3.422	3.242	3.38
M4 ×0.5	3.599	3.459	3.56
M4.5×0.75	3.878	3.688	3.83
M4.5×0.5	4.099	3.959	4.06
M5 ×0.8	4.334	4.134	4.28
M5 ×0.5	4.599	4.459	4.56
M5.5×0.5	5.099	4.959	5.06
M6 ×1	5.153	4.917	5.09
M6 ×0.75	5.378	5.188	5.33
* M6 ×0.5	5.599	5.459	5.56
M7 ×1	6.153	5.917	6.09

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
M7 ×0.75	6.378	6.188	6.33
* M7 ×0.5	6.599	6.459	6.56
M8 ×1.25	6.912	6.647	6.85
M8 ×1	7.153	6.917	7.09
M 8×0.75	7.378	7.188	7.33
* M 8×0.5	7.599	7.459	7.56
M 9×1.25	7.912	7.647	7.85
M 9×1	8.153	7.917	8.09
M 9×0.75	8.378	8.188	8.33
M10×1.5	8.676	8.376	8.60
M10×1.25	8.912	8.647	8.85
M10×1	9.153	8.917	9.09
M10×0.75	9.378	9.188	9.33
* M10×0.5	9.599	9.459	9.56
M11×1.5	9.676	9.376	9.60
M11×1	10.153	9.917	10.10
M11×0.75	10.378	10.188	10.33
* M11×0.5	10.599	10.459	10.56
M12×1.75	10.441	10.106	10.4
M12×1.5	10.676	10.376	10.6
M12×1.25	10.912	10.647	10.85
M12×1	11.153	10.917	11.09
* M12×0.5	11.599	11.459	11.56
M14×2	12.210	11.835	12.1
M14×1.5	12.676	12.376	12.6
M14×1	13.153	12.917	13.09
M15×1.5	13.676	13.376	13.60
M15×1	14.153	13.917	14.09
M16×2	14.210	13.835	14.1
M16×1.5	14.676	14.376	14.6
M16×1	15.153	14.917	15.09
M17×1.5	15.676	15.376	15.60
M17×1	16.153	15.917	16.09
M18×2.5	15.744	15.294	15.6
M18×2	16.210	15.835	16.1
M18×1.5	16.676	16.376	16.6
M18×1	17.153	16.917	17.09
M20×2.5	17.744	17.294	17.6

Рекомендуемые диаметры предварительных отверстий указанные выше предназначены для метрических резьб с полем допуска 6H.

• D₁: Диапазон диаметров предварительных отверстий с полем допуска 6H. Размеры указанные в скобках () с полем допуска 5H для резьбы с нормальным шагом и 4H • 5H для резьбы с мелким шагом.

Диаметры предварительных отверстий (нарезание резьбы)

Размерность: мм/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D _i)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
M20×2	18.210	17.835	18.1
M20×1.5	18.676	18.376	18.6
M20×1	19.153	18.917	19.09
M22×2.5	19.744	19.294	19.6
M22×2	20.210	19.835	20.1
M22×1.5	20.676	20.376	20.6
M22×1	21.153	20.917	21.09
M24×3	21.252	20.752	21.1
M24×2	22.210	21.835	22.1
M24×1.5	22.676	22.376	22.6
M24×1	23.153	22.917	23.09
M25×2	23.210	22.835	23.1
M25×1.5	23.676	23.376	23.6
M25×1	24.153	23.917	24.09
M26×1.5	24.676	24.376	24.6
M27×3	24.252	23.752	24.1
M27×2	25.210	24.835	25.1
M27×1.5	25.676	25.376	25.6
M27×1	26.153	25.917	26.09
M28×2	26.210	25.835	26.1
M28×1.5	26.676	26.376	26.6
M28×1	27.153	26.917	27.09
M30×3.5	26.771	26.211	26.6
M30×3	27.252	26.752	27.1
M30×2	28.210	27.835	28.1
M30×1.5	28.676	28.376	28.6
M30×1	29.153	28.917	29.09
M32×2	30.210	29.835	30.1
M32×1.5	30.676	30.376	30.6
M33×3.5	29.771	29.211	29.6
M33×3	30.252	29.752	30.1
M33×2	31.210	30.835	31.1
M33×1.5	31.676	31.376	31.6
M35×1.5	33.676	33.376	33.6
M36×4	32.270	31.670	32.1
M36×3	33.252	32.752	33.1
M36×2	34.210	33.835	34.1
M36×1.5	34.676	34.376	34.6

• D_i: Диапазон диаметров предварительных отверстий с полем допуска 6H.

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D _i)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
M38×1.5	36.676	36.376	36.6
M39×4	35.270	34.670	35.1
M39×3	36.252	35.752	36.1
M39×2	37.210	36.835	37.1
M39×1.5	37.676	37.376	37.6
M40×3	37.252	36.752	37.1
M40×2	38.210	37.835	38.1
M40×1.5	38.676	38.376	38.6
M42×4.5	37.799	37.129	37.6
M42×4	38.270	37.670	38.1
M42×3	39.252	38.752	39.1
M42×2	40.210	39.835	40.1
M42×1.5	40.676	40.376	40.6
M45×4.5	40.799	40.129	40.6
M45×4	41.270	40.670	41.1
M45×3	42.252	41.752	42.1
M45×2	43.210	42.835	43.1
M45×1.5	43.676	43.376	43.6
M48×5	43.297	42.587	43.1
M48×4	44.270	43.670	44.1
M48×3	45.252	44.752	45.1
M48×2	46.210	45.835	46.1
M48×1.5	46.676	46.376	46.6
M50×3	47.252	46.752	47.1
M50×2	48.210	47.835	48.1
M50×1.5	48.676	48.376	48.6
M52×5	47.297	46.587	47.1
M52×4	48.270	47.670	48.1
M52×3	49.252	48.752	49.1
M52×2	50.210	49.835	50.1
M52×1.5	50.676	50.376	50.6
M55×4	51.270	50.670	51.1
M55×3	52.252	51.752	52.1
M55×2	53.210	52.835	53.1
M55×1.5	53.676	53.376	53.6
M56×5.5	50.796	50.046	50.6
M56×4	52.270	51.670	52.1
M56×3	53.252	52.752	53.1
M56×2	54.210	53.835	54.1
M56×1.5	54.676	54.376	54.6

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
	ISO H
	ISO M
	ISO P - ISO M
	ISO N
	ISO H
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

Диаметры предварительных отверстий (нарезание резьбы)

■ для метрических резьб

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
M58 × 4	54.270	53.670	54.1
M58 × 3	55.252	54.752	55.1
M58 × 2	56.210	55.835	56.1
M58 × 1.5	56.676	56.376	56.6
M60 × 5.5	54.796	54.046	54.6
M60 × 4	56.270	55.670	56.1
M60 × 3	57.252	56.752	57.1
M60 × 2	58.210	57.835	58.1
M60 × 1.5	58.676	58.376	58.6
M62 × 4	58.270	57.670	58.1
M62 × 3	59.252	58.752	59.1
M62 × 2	60.210	59.835	60.1
M62 × 1.5	60.676	60.376	60.6
M64 × 6	58.305	57.505	58.1
M64 × 4	60.270	59.670	60.1
M64 × 3	61.252	60.752	61.1
M64 × 2	62.210	61.835	62.1
M64 × 1.5	62.676	62.376	62.6
M65 × 4	61.270	60.670	61.1
M65 × 3	62.252	61.752	62.1
M65 × 2	63.210	62.835	63.1
M65 × 1.5	63.676	63.376	63.6
M68 × 6	62.305	61.505	62.1
M68 × 4	64.270	63.670	64.1
M68 × 3	65.252	64.752	65.1
M68 × 2	66.210	65.835	66.1
M68 × 1.5	66.676	66.376	66.6
M70 × 6	64.305	63.505	64.1
M70 × 4	66.270	65.670	66.1
M70 × 3	67.252	66.752	67.1
M70 × 2	68.210	67.835	68.1
M70 × 1.5	68.676	68.376	68.6
M72 × 6	66.305	65.505	66.1
M72 × 4	68.270	67.670	68.1
M72 × 3	69.252	68.752	69.1

Размерность: мм/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
M72 × 2	70.210	69.835	70.1
M72 × 1.5	70.676	70.376	70.6
M75 × 4	71.270	70.670	71.1
M75 × 3	72.252	71.752	72.1
M75 × 2	73.210	72.835	73.1
M75 × 1.5	73.676	73.376	73.6
M76 × 6	70.305	69.505	70.1
M76 × 4	72.270	71.670	72.1
M76 × 3	73.252	72.752	73.1
M76 × 2	74.210	73.835	74.1
M76 × 1.5	74.676	74.376	74.6
M78 × 2	76.210	75.835	76.1
M80 × 6	74.305	73.505	74.1
M80 × 4	76.270	75.670	76.1
M80 × 3	77.252	76.752	77.1
M80 × 2	78.210	77.835	78.1
M80 × 1.5	78.676	78.376	78.6
M82 × 2	80.210	79.835	80.1
M85 × 6	79.305	78.505	79.1
M85 × 4	81.270	80.670	81.1
M85 × 3	82.252	81.752	82.1
M85 × 2	83.210	82.835	83.1
M90 × 6	84.305	83.505	84.1
M90 × 4	86.270	85.670	86.1
M90 × 3	87.252	86.752	87.1
M90 × 2	88.210	87.835	88.1
M95 × 6	89.305	88.505	89.1
M95 × 4	91.270	90.670	91.1
M95 × 3	92.252	91.752	92.1
M95 × 2	93.210	92.835	93.1
M100 × 6	94.305	93.505	94.1
M100 × 4	96.270	95.670	96.1
M100 × 3	97.252	96.752	97.1
M100 × 2	98.210	97.835	98.1

• D₁: Диапазон диаметров предварительных отверстий с полем допуска 6H.

■ для унифицированных резьб

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
No. 0 - 80UNF	1.305	1.182	1.27
No. 1 - 64UNC	1.582	1.425	1.54
No. 1 - 72UNF	1.612	1.474	1.58
No. 2 - 56UNC	1.871	1.695	1.83
No. 2 - 64UNF	1.912	1.756	1.87
No. 3 - 48UNC	2.146	1.941	2.09
No. 3 - 56UNF	2.197	2.025	2.15
No. 4 - 40UNC	2.385	2.157	2.33
No. 4 - 48UNF	2.458	2.271	2.41
No. 5 - 40UNC	2.697	2.487	2.64
No. 5 - 44UNF	2.740	2.551	2.69
No. 6 - 32UNC	2.895	2.642	2.83
No. 6 - 40UNF	3.022	2.820	2.97
No. 8 - 32UNC	3.530	3.302	3.47
No. 8 - 36UNF	3.606	3.404	3.55
No.10 - 24UNC	3.962	3.683	3.89
No.10 - 32UNF	4.165	3.963	4.12
No.12 - 24UNC	4.597	4.344	4.53
No.12 - 28UNF	4.724	4.496	4.67
No.12 - 32UNEF	4.826	4.623	4.78
1/4 - 20UNC	5.257	4.979	5.19
1/4 - 28UNF	5.588	5.360	5.53
1/4 - 32UNEF	5.689	5.487	5.64
5/16 - 18UNC	6.731	6.401	6.65
5/16 - 24UNF	7.035	6.782	6.97
5/16 - 32UNEF	7.264	7.087	7.22
3/8 - 16UNC	8.153	7.798	8.07
3/8 - 24UNF	8.636	8.382	8.57
3/8 - 32UNEF	8.864	8.662	8.81
7/16 - 14UNC	9.550	9.144	9.5
7/16 - 20UNF	10.033	9.729	9.96
7/16 - 28UNEF	10.337	10.135	10.29
1/2 - 13UNC	11.023	10.592	10.9
1/2 - 20UNF	11.607	11.329	11.54
1/2 - 28UNEF	11.938	11.710	11.88
9/16 - 12UNC	12.446	11.989	12.3
9/16 - 18UNF	13.081	12.751	13.00
9/16 - 24UNEF	13.385	13.132	13.32

Размерность: м/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
5/8 - 11UNC	13.868	13.386	13.8
5/8 - 18UNF	14.681	14.351	14.60
5/8 - 24UNEF	14.986	14.732	14.92
3/4 - 10UNC	16.840	16.307	16.7
3/4 - 16UNF	17.678	17.323	17.59
3/4 - 20UNEF	17.957	17.679	17.89
7/8 - 9UNC	19.761	19.177	19.6
7/8 - 14UNF	20.675	20.270	20.6
7/8 - 20UNEF	21.132	20.854	21.06
1 - 8UNC	22.606	21.971	22.5
1 - 12UNF	23.571	23.114	23.5
1 - 14UNS	23.825	23.445	23.7
1 - 20UNEF	24.307	24.029	24.24
1 1/8 - 7UNC	25.349	24.638	25.2
1 1/8 - 8UN	25.781	25.146	25.6
1 1/8-12UNF	26.746	26.289	26.6
1 1/8-18UNEF	27.381	27.051	27.30
1 1/4 - 7UNC	28.524	27.813	28.4
1 1/4 - 8UN	28.956	28.321	28.8
1 1/4-12UNF	29.921	29.464	29.8
1 1/4-18UNEF	30.556	30.226	30.47
1 3/8 - 6UNC	31.115	30.353	30.9
1 3/8 - 8UN	32.131	31.496	32.0
1 3/8-12UNF	33.096	32.639	33.0
1 3/8-18UNEF	33.731	33.401	33.65
1 1/2 - 6UNC	34.290	33.528	34.1
1 1/2 - 8UN	35.306	34.671	35.2
1 1/2-12UNF	36.271	35.814	36.2
1 1/2-18UNEF	36.906	36.576	36.82
1 5/8 - 8UN	38.481	37.846	38.3
1 5/8-12UN	39.446	38.989	39.3
1 5/8-18UNEF	40.081	39.751	40.00
1 3/4 - 5UNC	39.827	38.964	39.6
1 3/4 - 8UN	41.656	41.021	41.5
1 3/4-12UN	42.621	42.164	42.5
2 - 4.5UNC	45.593	44.679	45.4
2 - 8UN	48.006	47.371	47.9
2 - 12UN	48.971	48.514	48.9

• Рекомендуемые диаметры предварительных отверстий указанные выше для резьб стандарта ANSI B1.1 Класс 2B UNC, UNF, UNEF, UN & UNS.

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
	ISO H
	ISO M
	ISO P - ISO M
	ISO N
	ISO N
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

Диаметры предварительных отверстий (нарезание резьбы)

■ для спиральных вставок, метрическая резьба

Размер	Номинальный диаметр предварительного		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
STI M 2 ×0.4	2.16	2.10	2.15
STI M 2.5×0.45	2.68	2.60	2.66
STI M 2.6×0.45	2.78	2.70	2.76
STI M 3 ×0.5	3.20	3.12	3.18
STI M 4 ×0.7	4.30	4.17	4.27
STI M 5 ×0.8	5.33	5.16	5.29
STI M 6 ×1	6.42	6.25	6.38
STI M 8 ×1.25	8.52	8.31	8.47
STI M10 ×1.5	10.62	10.37	10.56
STI M10 ×1.25	10.52	10.31	10.47
STI M10×1	10.42	10.25	10.38
STI M12×1.75	12.73	12.43	12.66
STI M12×1.5	12.62	12.37	12.56
STI M12×1.25	12.52	12.31	12.47
STI M14×2	14.83	14.49	14.75
STI M14×1.5	14.62	14.37	14.56
STI M14×1.25	14.52	14.31	14.47
STI M16×2	16.83	16.49	16.75
STI M16×1.5	16.62	16.37	16.56
STI M18×2.5	19.04	18.58	18.93
STI M18×1.5	18.62	18.37	18.56
STI M20×2.5	21.04	20.58	20.93
STI M20×1.5	20.62	20.37	20.56
STI M22×2.5	23.04	22.58	22.93
STI M22×1.5	22.62	22.37	22.56
STI M24×3	25.25	24.70	25.11
STI M24×1.5	24.62	24.37	24.56

• Значения выше предоставлены производителями инструмента

■ для спиральных вставок, дюймовая резьба

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D _i)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
STI No. 2 - 56 UNC	2.440	2.284	2.40
STI No. 4 - 40 UNC	3.180	2.985	3.13
STI No. 4 - 48 UNF	3.121	2.962	3.08
STI No. 5 - 40 UNC	3.487	3.315	3.44
STI No. 6 - 32 UNC	3.878	3.678	3.83
STI No. 6 - 40 UNF	3.817	3.645	3.77
STI No. 8 - 32 UNC	4.523	4.339	4.48
STI No. 8 - 36 UNF	4.498	4.321	4.45
STI No. 10 - 24 UNC	5.283	5.055	5.23
STI No. 10 - 32 UNF	5.184	4.999	5.14
STI No. 12 - 24 UNC	5.943	5.715	5.89
STI 1/4 - 20 UNC	6.868	6.625	6.81
STI 1/4 - 28 UNF	6.720	6.546	6.68
STI 5/16 - 18 UNC	8.488	8.243	8.43
STI 5/16 - 24 UNF	8.351	8.167	8.31
STI 3/8 - 16 UNC	10.126	9.868	10.06
STI 3/8 - 24 UNF	9.931	9.754	9.89
STI 7/16 - 14 UNC	11.783	11.507	11.71
STI 7/16 - 20 UNF	11.584	11.387	11.53
STI 1/2 - 13 UNC	13.393	13.122	13.33
STI 1/2 - 20 UNF	13.172	12.975	13.12
STI 5/8 - 11 UNC	16.672	16.376	16.60
STI 5/8 - 18 UNF	16.385	16.180	16.33
STI 3/4 - 16 UNF	19.608	19.393	19.55

■ для резьбы Витворта

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D _i)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
* 1/8 W 40	(2.591)	(2.362)	2.53
* 3/16 W 24	(3.744)	(3.406)	3.66
1/4 W 20	5.204	4.914	5.13
5/16 W 18	6.670	6.340	6.59
3/8 W 16	8.113	7.733	8.02
7/16 W 14	9.508	9.048	9.4
1/2 W 12	10.830	10.310	10.7
9/16 W 12	12.418	11.898	12.3
5/8 W 11	13.817	13.257	13.7
3/4 W 10	16.778	16.178	16.6
7/8 W 9	19.691	19.031	19.5
1 W 8	22.514	21.814	22.3

• D_i: внутренний диаметр резьбы по JIS Class 2.
 • Резьба Витворта удалена из стандартов JIS.
 • *Размеры соответствуют стандарту BSW.

■ для резьбы для швейных машин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D _i)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
1/16 SM 80	1.281	1.211	1.26
5/64 SM 64	1.593	1.513	1.57
3/32 SM 56	1.936	1.841	1.91
3/32 SM 100	2.156	2.081	2.14
1/8 SM 40	2.551	2.421	2.52
1/8 SM 44	2.605	2.485	2.58
9/64 SM 40	2.948	2.818	2.92
11/64 SM 40	3.742	3.612	3.71
3/16 SM 24	3.658	3.498	3.62
3/16 SM 28	3.844	3.684	3.80
3/16 SM 32	3.980	3.820	3.94
3/16 SM 40	4.138	4.008	4.11
7/32 SM 32	4.774	4.614	4.73
15/64 SM 28	5.055	4.875	5.01
1/4 SM 24	5.266	5.086	5.22
1/4 SM 40	5.726	5.596	5.69

■ для трубной резьбы

○PS, Rp

Размерность: м/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
PS 1/16 - 28	6.632	6.490	6.60
PS 1/8 - 28	8.637	8.495	8.60
PS 1/4 - 19	11.549	11.341	11.50
PS 3/8 - 19	15.054	14.846	15.00
PS 1/2 - 14	18.773	18.489	18.7
PS 3/4 - 14	24.259	23.975	24.2
PS 1 - 11	30.472	30.110	30.4
PS 1 1/4-11	39.133	38.771	39.0
PS 1 1/2-11	45.026	44.664	44.9
PS 2 - 11	56.837	56.475	56.8

○PF, G

Размерность: м/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия (D ₁)		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
PF 1/16 - 28	6.843	6.561	6.77
PF 1/8 - 28	8.848	8.566	8.78
PF 1/4 - 19	11.890	11.445	11.78
PF 3/8 - 19	15.395	14.950	15.28
PF 1/2 - 14	19.172	18.631	19.0
PF 5/8 - 14	21.128	20.587	21.0
PF 3/4 - 14	24.658	24.117	24.5
PF 7/8 - 14	28.418	27.877	28.3
PF 1 - 11	30.931	30.291	30.8
PF 1 1/8-11	35.579	34.939	35.4
PF 1 1/4-11	39.592	38.952	39.4
PF 1 1/2-11	45.485	44.845	45.3
PF 1 3/4-11	51.428	50.788	51.3
PF 2 - 11	57.296	56.656	57.1

■ для американской трубной резьбы

Размерность: м/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
NPSC 1/8 - 27	8.813	8.636	8.77
NPSC 1/4 - 18	11.592	11.329	11.53
NPSC 3/8 - 18	14.919	14.656	14.85
NPSC 1/2 - 14	18.501	18.161	18.4
NPSC 3/4 - 14	23.835	23.495	23.7
NPSC 1 - 11.5	29.903	29.490	29.8

Размерность: м/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
NPSM 1/8 - 27	9.246	9.094	9.21
NPSM 1/4 - 18	12.217	11.888	12.13
NPSM 3/8 - 18	15.554	15.317	15.49
NPSM 1/2 - 14	19.278	18.974	19.2
NPSM 3/4 - 14	24.638	24.334	24.5
NPSM 1 - 11.5	30.759	30.506	30.7

■ для американской трубной резьбы под уплотнение

Размерность: м/мин

Размер	Диапазон диаметров предварительного отверстия		Номинальный диаметр предварительного отверстия
	Макс.	Мин.	
NPSF 1/8 - 27	8.740	8.652	8.72
NPSF 1/4 - 18	11.363	11.232	11.33
NPSF 3/8 - 18	14.803	14.672	14.77
NPSF 1/2 - 14	18.288	18.118	18.2
NPSF 3/4 - 14	23.634	23.465	23.5
NPSF 1 - 11.5	29.669	29.464	29.6

ISO P
ISO M
ISO K
ISO N
ISO S
ISO H
ISO M
ISO P - ISO M
ISO N

НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

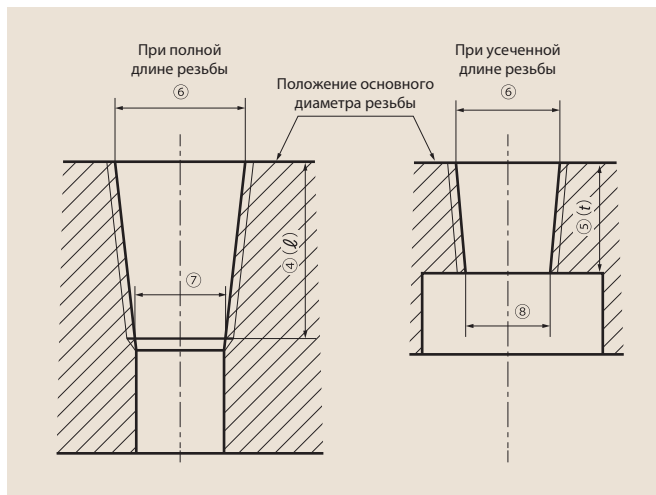
Диаметры предварительных отверстий (нарезание резьбы)

■ Рекомендованные диаметры отверстий для резьбы РТ

Замечание по резьбонарезанию

- Резьба РТ имеет радиус на вершине в поперечном сечении. При нарезании резьбы это необходимо учитывать.

Размер	Стандартные размеры				Диапазон диаметров предварительного отверстия			Рекомендуемые диаметры отверстий		Метчик	
	Основной диаметр	Положение основного диаметра резьбы	Эффективная длина резьбы (минимальная)		Торец трубы (заготовки) (основной диаметр)	При полной длине резьбы	При усеченной длине резьбы	Максимальный диаметр цилиндрического отверстия		Положение основного диаметра резьбы, ℓg	
			Торец трубы	При полной длине резьбы ¹⁾ ℓ		При усеченной длине резьбы ¹⁾ t	Расстояние от торца трубы ℓ				
	Допуск резьбы в радиальном направлении	Допуск резьбы в осевом направлении	Основной диаметр		Основной диаметр		Основной диаметр	Основной диаметр	При полной длине резьбы	При усеченной длине резьбы	Длинный тип резьбы
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
РТ 1/16 - 28	±0.071	±1.13	6.2	4.4	6.561	6.174	6.286	6.1	6.2	13.0	10.5
РТ 1/8 - 28	±0.071	±1.13	6.2	4.4	8.566	8.179	8.291	8.1	8.2	13.0	10.5
РТ 1/4 - 19	±0.104	±1.67	9.4	6.7	11.445	10.858	11.026	10.7	10.9	21.0	12.5
РТ 3/8 - 19	±0.104	±1.67	9.7	7.0	14.950	14.344	14.513	14.2	14.4	21.0	14.0
РТ 1/2 - 14	±0.142	±2.27	12.7	9.1	18.631	17.837	18.062	17.6	17.9	25.0	17.0
РТ 3/4 - 14	±0.142	±2.27	14.1	10.2	24.117	23.236	23.480	23.0	23.3	25.0	19.0
РТ 1 - 11	±0.181	±2.89	16.2	11.6	30.291	29.279	29.566	29.0	29.3	32.0	22.0
РТ 1 1/4 - 11	±0.181	±2.89	18.5	13.4	38.952	37.796	38.115	37.6	37.9	32.0	24.5
РТ 1 1/2 - 11	±0.181	±2.89	18.5	13.4	44.845	43.689	44.008	43.5	43.8	32.0	25.5
РТ 2 - 11	±0.181	±2.89	22.8	16.9	56.656	55.231	55.600	55.0	55.4	35.0	28.0

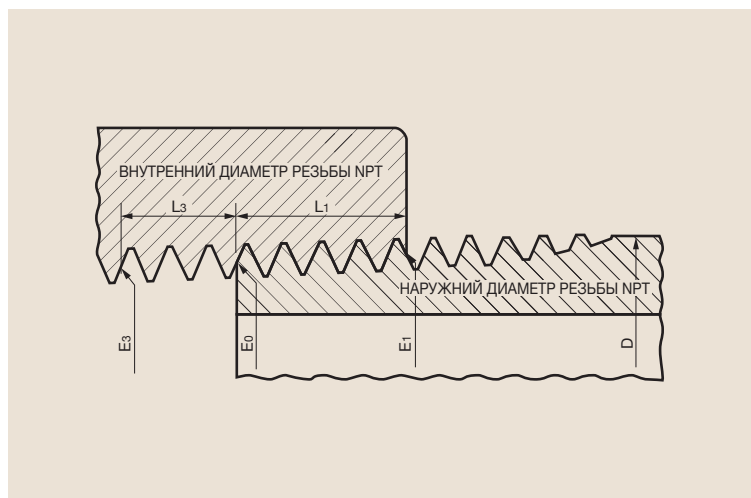


- Замечание 1. Основной диаметр резьбы находится на торце трубы.
- Замечание 2. Эффективная длина резьбы имеет 2 типа: полный и усеченный.
- Замечание 3. Исходя из высокой нагрузки на метчик при резании, рекомендуется обрабатывать коническое отверстие.
- Замечание 4. При обработке конического отверстия по размерам в столбцах ②-⑥~⑧, непосредственно конус должен быть обработан разверткой (конус 1/16). В соответствии с параметрами указанными в столбце ⑨ и ⑩, выберите диаметр диаметр сверла, принимая во внимание размеры развёртки.
- Замечание 5. В соответствии со значением в столбце ⑨ и ⑩, определите диаметр сверла, которое будет использоваться перед разверткой.

■ Рекомендованные диаметры отверстий для резьбы NPT

Размерность: мм/мин

Размер	L1	L3	L1+L3	Диапазон диаметров предварительного отверстия						Номинальный диаметр предварительного отверстия	Метчик
				Торец трубы (Положение основного диаметра резьбы)			Расстояние от торца трубы (L1+L3)				
				Максимальное значение	Минимальное значение	Допуск резьбы	Максимальное значение	Минимальное значение	Допуск резьбы	Максимальный диаметр цилиндрического отверстия	Положение основного диаметра резьбы $\varnothing g$
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
NPT 1/16 - 27	4.064	2.822	6.886	6.510	6.388	0.122	6.080	5.958	0.122	6.05	12.00
NPT 1/8 - 27	4.102	2.822	6.924	8.857	8.736	0.122	8.425	8.303	0.122	8.39	12.05
NPT 1/4 - 18	5.786	4.234	10.020	11.514	11.357	0.157	10.888	10.730	0.157	10.85	17.45
NPT 3/8 - 18	6.096	4.234	10.330	14.953	14.796	0.157	14.308	14.150	0.157	14.27	17.65
NPT 1/2 - 14	8.128	5.443	13.571	18.485	18.323	0.163	17.637	17.475	0.163	17.60	22.85
NPT 3/4 - 14	8.611	5.443	14.054	23.831	23.668	0.163	22.952	22.790	0.163	22.91	22.95
NPT 1 - 11.5	10.160	6.627	16.787	29.868	29.696	0.173	28.819	28.647	0.173	28.78	27.40
NPT 1 1/4 - 11.5	10.668	6.627	17.295	38.625	38.452	0.173	37.544	37.372	0.173	37.50	28.10
NPT 1 1/2 - 11.5	10.668	6.627	17.295	44.695	44.522	0.173	43.614	43.441	0.173	43.57	28.40
NPT 2 - 11.5	11.074	6.627	17.701	56.732	56.560	0.173	55.626	55.454	0.173	55.58	28.00



- Замечание 1. Торец трубы - место измерения основного диаметра (E1).
- Замечание 2. Эффективная длина резьбы - длина на расстоянии (L1+L3+1P) от торца трубы.
- Замечание 3. Исходя из высокой нагрузки на метчик при резании, рекомендуется обрабатывать коническое отверстие.
- Замечание 4. При обработке конического отверстия по размерам в столбцах ⑤, ⑥, ⑧ и ⑨, непосредственно конус должен быть обработан разверткой (конус 1/16). В соответствии с параметрами указанными в столбце ⑪, выберите диаметр сверла, принимая во внимание размеры развертки.
- Замечание 5. В соответствии со значением в столбце ⑪, определите диаметр сверла, которое будет использоваться перед разверткой.

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

ISO P

ISO M

ISO K

ISO N

ISO S

ISO H

НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ

ISO P - ISO M

ISO N

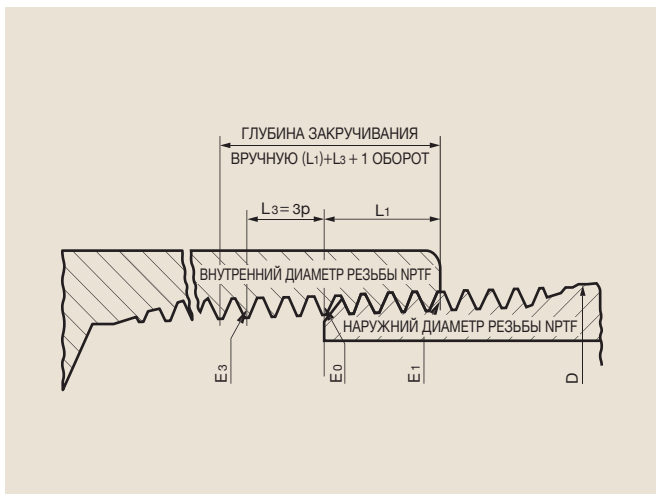
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Диаметры предварительных отверстий (нарезание резьбы)

Рекомендованные диаметры отверстий для резьбы NPTF

Размерность: мм/мин

Размер	L1	L3 (3P)	L1+L3+1P	Диапазон диаметров предварительного отверстия						Номинальный диаметр предварительного отверстия	Метчик
				Торец трубы (Положение основного диаметра резьбы)			Расстояние от торца трубы (L1+L3+1P)				
				Максимальное значение	Минимальное значение	Допуск резьбы	Максимальное значение	Минимальное значение	Допуск резьбы	Максимальный диаметр цилиндрического отверстия	Положение основного диаметра резьбы l_g
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
NPTF 1/16 - 27	4.064	2.822	7.827	6.505	6.414	0.091	6.015	5.923	0.091	5.99	12.00
NPTF 1/8 - 27	4.102	2.822	7.865	8.852	8.761	0.091	8.362	8.270	0.091	8.34	12.05
NPTF 1/4 - 18	5.786	4.234	11.431	11.484	11.397	0.086	10.770	10.684	0.086	10.75	17.45
NPTF 3/8 - 18	6.096	4.234	11.741	14.923	14.836	0.086	14.189	14.103	0.086	14.17	17.65
NPTF 1/2 - 14	8.128	5.443	15.386	18.419	18.333	0.086	17.459	17.373	0.086	17.44	22.85
NPTF 3/4 - 14	8.611	5.443	15.868	23.764	23.678	0.086	22.773	22.687	0.086	22.75	22.95
NPTF 1 - 11.5	10.160	6.627	18.996	29.812	29.726	0.086	28.625	28.538	0.086	28.60	27.40
NPTF 1 1/4 - 11.5	10.668	6.627	19.504	38.569	38.483	0.086	37.350	37.263	0.086	37.33	28.10
NPTF 1 1/2 - 11.5	10.668	6.627	19.504	44.639	44.552	0.086	43.420	43.334	0.086	43.40	28.40
NPTF 2 - 11.5	11.074	6.627	19.910	56.677	56.590	0.086	55.432	55.345	0.086	55.41	28.00



Замечание 1. Торец трубы - место измерения основного диаметра (E1).

Замечание 2. Эффективная длина резьбы - длина на расстоянии (L1+L3+1P) от торца трубы.

Замечание 3. Исходя из высокой нагрузки на метчик при резании, рекомендуется обрабатывать коническое отверстие.

Замечание 4. При обработке конического отверстия по размерам в столбцах ⑤, ⑥, ⑧ и ⑨, непосредственно конус должен быть обработан разверткой (конус 1/16). В соответствии с параметрами указанными в столбце ⑪, выберите диаметр сверла, принимая во внимание размеры развёртки.

Замечание 5. В соответствии со значением в столбце ⑪, определите диаметр сверла, которое будет использоваться перед разверткой.

Полнота резьбы и зависимость между высотой резьбы и объемом снятого материала

Полнота резьбы

$$\frac{\text{Основной диаметр} - \text{Диаметр отверстия перед резьбонарезанием}}{2 \times (\text{основное перекрытие резьбы})} \times 100$$

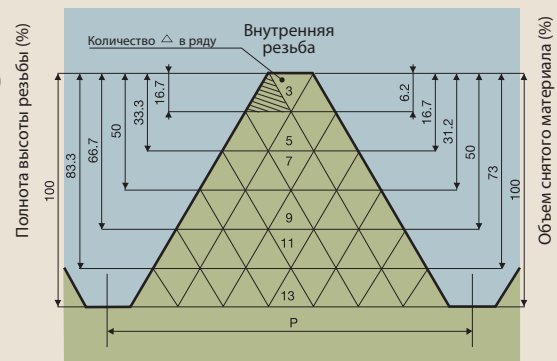
Основное перекрытие резьбы

Метрическая и дюймовая резьбы 0.5413P

Резьба Витворта 0.5664P

Трубная резьба (Rc, Rp, G, PT, PS, PF) 0.6403P

P=шаг



Как показано выше, при увеличении высоты резьбы, резко растет объем удаляемого материала. Поэтому, рекомендуется делать отверстие под резьбу максимально большего диаметра.

6. Диаметры предварительных отверстий (для раскатывания)

■ для метрических резьб

Размер	Класс	Рекомендуемый диаметр отверстия (mm)		Полнота резьбы (%)	Средний диаметр внутренней резьбы (5H/6H)	
		Макс.	Мин.		Макс.	Мин.
		M1x0.25	ISO2X		0.92	0.89
	ISO3X	0.91	0.89	75~90		
M1.2x0.25	ISO2X	1.11	1.09	80~100	0.985	0.929
	ISO3X	1.11	1.09	75~90		
M1.4x0.3	ISO2X	1.30	1.26	80~100	1.142	1.075
	ISO3X	1.31	1.28	70~90		
M1.6x0.35	ISO2X	1.47	1.43	75~100	1.321	1.221
	ISO3X	1.51	1.46	70~95		
M2x0.4	ISO2X	1.85	1.80	75~100	1.679	1.567
	ISO3X	1.89	1.84	70~95		
M2.5x0.45	ISO2X	2.34	2.27	75~100	2.138	2.013
	ISO3X	2.36	2.31	75~95		
M3x0.5	ISO2X	2.83	2.76	75~100	2.599	2.459
	ISO3X	2.84	2.79	75~95		
M3.5x0.6	ISO2X	3.30	3.22	75~100	3.010	2.850
	ISO3X	3.32	3.25	75~95		
M4x0.7	ISO2X	3.73	3.66	80~100	3.422	3.242
	ISO3X	3.77	3.69	75~95		
M5x0.8	ISO2X	4.68	4.60	80~100	4.334	4.134
	ISO3X	4.73	4.64	75~95		
M6x1	ISO2X	5.60	5.50	80~100	5.153	4.917
	ISO3X	5.64	5.56	80~95		

Размерность: м/мин

Размер	Класс	Рекомендуемый диаметр отверстия (mm)		Полнота резьбы (%)	Средний диаметр внутренней резьбы (5H/6H)	
		Макс.	Мин.		Макс.	Мин.
		M8x1.25	ISO2X		7.52	7.39
	ISO3X	7.56	7.46	80~95		
M8x1	ISO2X	7.60	7.49	80~100	7.153	6.917
	ISO3X	7.64	7.56	80~95		
M10x1.5	ISO2X	9.38	9.26	85~100	8.676	8.376
	ISO3X	9.47	9.35	80~95		
M10x1.25	ISO2X	9.52	9.38	80~100	8.912	8.647
	ISO3X	9.55	9.45	80~95		
M12x1.75	ISO2X	11.27	11.13	85~100	10.441	10.106
	ISO3X	11.32	11.23	85~95		
M12x1.5	ISO2X	11.42	11.25	85~100	10.676	10.376
	ISO3X	11.45	11.33	80~95		
M12x1.25	ISO2X	11.51	11.37	80~100	10.912	10.647
	ISO3X	11.54	11.43	80~95		
M14x2	ISO2X	13.17	13.00	85~100	12.210	11.835
	ISO3X	13.2	13.1	85~95		
M14x1.5	ISO2X	13.36	13.23	85~100	12.676	12.376
	ISO3X	13.44	13.32	80~95		
M16x2	ISO2X	15.17	15.00	85~100	14.210	13.835
	ISO3X	15.2	15.09	85~95		
M16x1.5	ISO2X	15.35	15.23	85~100	14.676	14.376
	ISO3X	15.43	15.31	80~95		

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
	ISO H
	ISO M
	ISO N
	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

Диаметры предварительных отверстий (для раскатывания)

■ для унифицированных резьб

Размерность: м/мин

Размер	Класс	Рекомендуемый диаметр отверстия (мм)		Полнота резьбы (%)	Средний диаметр внутренней резьбы (2B)	
		Макс.	Мин.		Макс.	Мин.
No.2-56UNC	2BX	2.04	1.96	65~100	1.871	1.695
No.2-64UNF	2BX	2.06	1.98	65~100	1.912	1.756
No.3-48UNC	2BX	2.35	2.25	65~100	2.146	1.941
No.3-56UNF	2BX	2.37	2.29	65~100	2.197	2.025
No.4-40UNC	2BX	2.64	2.54	70~100	2.385	2.157
No.4-48UNF	2BX	2.68	2.59	70~100	2.458	2.271
No.5-40UNC	2BX	2.97	2.87	70~100	2.697	2.487
No.5-44UNF	2BX	2.99	2.90	70~100	2.740	2.551
No.6-32UNC	2BX	3.22	3.11	75~100	2.895	2.642

Размер	Класс	Рекомендуемый диаметр отверстия (мм)		Полнота резьбы (%)	Средний диаметр внутренней резьбы (2B)	
		Макс.	Мин.		Макс.	Мин.
No.6-40UNF	2BX	3.29	3.19	70~100	3.022	2.820
No.8-32UNC	2BX	3.89	3.78	75~100	3.530	3.302
No.8-36UNF	2BX	3.91	3.81	75~100	3.606	3.404
No.10-24UNC	2BX	4.44	4.30	75~100	3.962	3.683
No.10-32UNF	2BX	4.53	4.44	80~100	4.165	3.963
No.12-24UNC	2BX	5.07	4.96	80~100	4.597	4.344
No.12-28UNF	2BX	5.13	5.03	80~100	4.724	4.496
1/4-20UNC	2BX	5.86	5.73	80~100	5.257	4.979
1/4-28UNF	2BX	6.00	5.91	80~100	5.588	5.360

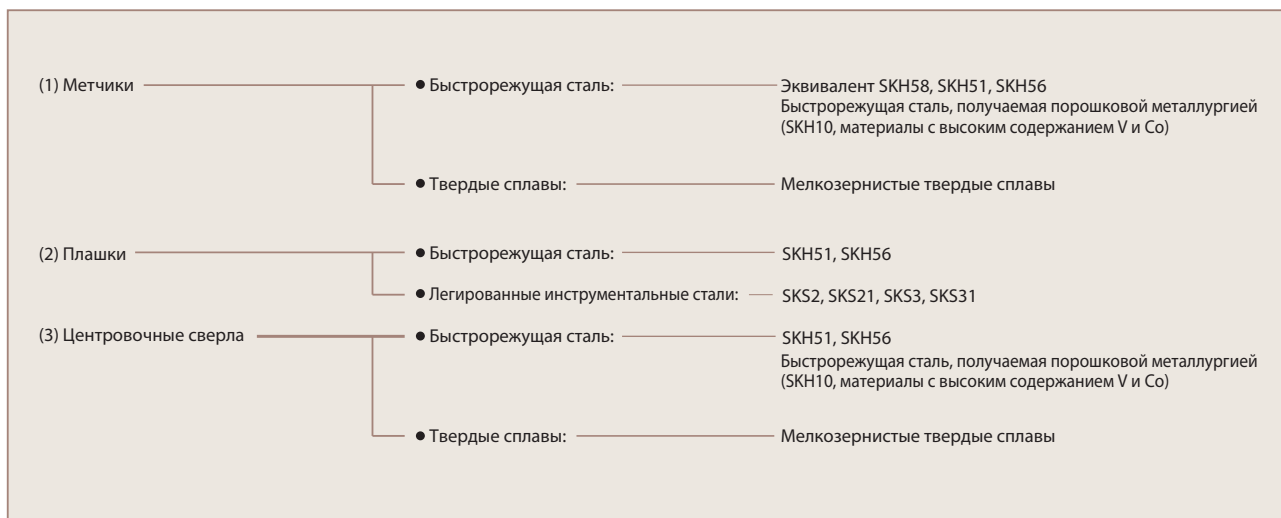
■ для трубной резьбы

Размер	Класс	Рекомендуемый диаметр отверстия (мм)		Полнота резьбы (%)
		Макс.	Мин.	
G1/8-28	G6	9.34	9.22	80~100
G1/4-19	G8	12.64	12.42	80~100
G3/8-19	G8	16.08	15.91	80~100

7. Инструментальные материалы

■ Материалы

Для наших инструментов мы выбираем лучшие инструментальные материалы, т.к. их производительность зависит от этого напрямую.



*Для улучшения характеристик, материалы могут быть изменены без уведомления.

■ Особенности инструментальных материалов

Достаточная прочность на растяжение, температурная стойкость и коррозионная стойкость - важные требования к инструментальным материалам.

Эти требования повышаются, вследствие миниатюризации и облегчения деталей. Методы обработки, также, меняются, из-за необходимости увеличить экономическую эффективность (уменьшить машинное время обработки).

В это же, время детали все чаще изготавливаются из труднообрабатываемых материалов, имеющих все более высокую твердость.

В результате, требования к инструменту растут. Например, высокая износостойкость и прочность важны для работы в тяжелых условиях, а высокоскоростное резание важно с точки зрения увеличения производительности.

При этом, необходимо, чтобы свойства инструмента были стабильны и постоянны.

Поэтому, технологические улучшения инструментальных материалов происходят постоянно, чтобы удовлетворять нужды пользователей.

○ Основные материалы, используемые для производства метчиков, представлены в таблице. Однако, происходит переход от обычных легированных и быстрорежущих сталей, к материалам нового поколения, таким, как твердые сплавы и металлокерамика.

Новые материалы появляются даже в группе быстрорежущих сталей. Например: переход от SKH2 к SKH51, SKH58. Это высокопроизводительные материалы с высоким содержанием ванадия и кобальта и стали порошковой металлургии.

○ Для производства плашек всегда использовали инструментальные стали, так как они имеют большую изгибную прочность. Однако, для обработки труднообрабатываемых материалов необходим применять плашки из быстрорежущей стали.

○ Основным материалом центровочных сверл - это быстрорежущая сталь. Однако, происходит переход к сталям с высоким содержанием кобальта или, даже, к твердым сплавам.

Мы создаем новые технологии, чтобы наиболее полно соответствовать требованиям пользователей. Мы используем новые материалы в сотрудничестве с ведущими производителями.

НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
	ISO S
НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO H
	ISO K
	ISO M
ISO P	
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

■ Химический состав материалов по JIS

Классификация	Обозначение	Химический состав									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W	V	Co
Быстрорежущая сталь с высоким содержанием W	SKH 2	0.73~0.83	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	17.20~18.70	1.00~1.20	—
	SKH 3	0.73~0.83	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	17.00~19.00	0.80~1.20	4.50~ 5.50
	SKH 4	0.73~0.83	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	17.00~19.00	1.00~1.50	9.00~11.00
	SKH10	1.45~1.60	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	—	11.50~13.50	4.20~5.20	4.20~ 5.20
Быстрорежущая сталь с высоким содержанием Mo	SKH51	0.80~0.88	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70~ 5.20	5.90~ 6.70	1.70~2.10	—
	SKH52	1.00~1.10	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	5.50~ 6.50	5.90~ 6.70	2.30~2.80	—
	SKH53	1.15~1.25	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70~ 5.20	5.90~ 6.70	2.70~3.20	—
	SKH54	1.25~1.40	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.20~ 5.00	5.20~ 6.00	3.70~4.20	—
	SKH55	0.87~0.95	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70~ 5.20	5.90~ 6.70	1.70~2.10	4.50~ 5.00
	SKH56	0.85~0.95	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	4.70~ 5.20	5.90~ 6.70	1.70~2.10	7.00~ 9.00
	SKH57	1.20~1.35	≤0.45	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.80~4.50	3.20~ 3.90	9.00~10.00	3.00~3.50	9.50~10.50
	SKH58	0.95~1.05	≤0.7	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.50~4.50	8.20~ 9.20	1.50~ 2.10	1.70~2.20	—
	SKH59	1.05~1.15	≤0.7	≤0.4	≤0.030	≤0.030	3.50~4.50	9.00~10.00	1.20~ 1.90	0.90~1.30	7.50~ 8.50

Классификация	Обозначение	Использование	Стандарты		
			AISI	VDEH	ISO
Быстрорежущая сталь с высоким содержанием W	SKH 2	Общее применение.	T 1	S18-0-1	S1 (HS18-0-1)
	SKH 3	Высокоскоростная тяжелая обработка.	T 4	S18-1-2-5	S7 (HS18-1-1-5)
	SKH 4	Труднообрабатываемые материалы.	T 5	S18-1-2-10	S6 (HS18-0-1-10)
	SKH10	Особо труднообрабатываемые материалы.	T15	—	S9 (HS12-1-5-5)
Быстрорежущая сталь с высоким содержанием Mo	SKH51	Общее применение.	M 2	S6-5-2	S4 (HS6-5-2)
	SKH52	Материалы с высокой твердостью.	M 3-1	—	—
	SKH53		M 3-2	S6-5-3	S5 (HS6-5-3)
	SKH54	Особо труднообрабатываемые материалы.	M 4	—	—
	SKH55	Высокоскоростная обработка.	M35	S6-5-2-5	S8 (HS6-5-2-5)
	SKH56		M36	—	—
	SKH57	Особо труднообрабатываемые материалы.	—	S10-4-3-10	S10 (HS10-4-3-10)
	SKH58	Общее применение. Повышенная прочность.	M 7	S2-9-2	S2 (HS2-9-2)
	SKH59	Высокоскоростная тяжелая обработка.	M42	S2-10-1-8	S11 (HS2-9-1-8)

Стандартные быстрорежущие стали описаны в JIS. Однако, существует множество материалов, не входящих в него. Например, новые марки, получаемые порошковой металлургией, SKH10, SKH53, SKH57 и их эквиваленты с содержанием Co 4-12% и V 8-11%. Поэтому, во многих случаях классификация по JIS не используется.

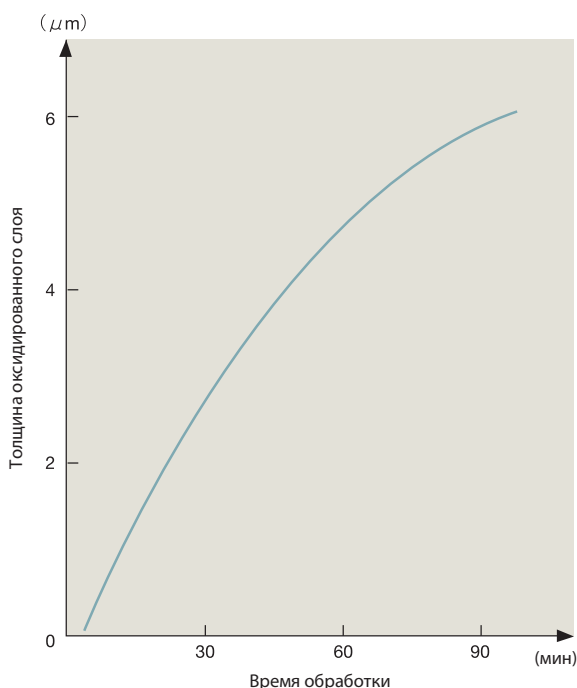
8. Обработка поверхности инструмента

В зависимости от назначения метчика, его поверхность подвергается определенной обработке. Характеристики и эффективность поверхностной обработки представлены далее.

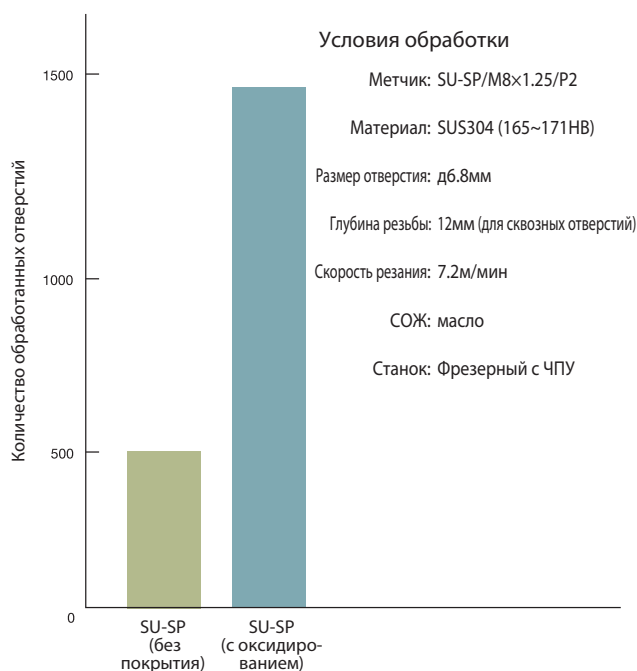
■ Оксидирование

- Оксидирование было впервые реализовано в США в 1938 году компанией LEED AND NORTHUP в разработанной ей специальной печи НОМО. Во время этой обработки, на поверхности образуется слой Fe_3O_4 темно-синего цвета.
- Образующийся во время оксидирования поверхностный слой имеет пористую структуру. Во время обработки, поры работают, как масляные карманы. Они снижают коэффициент трения и склонность к адгезионному износу инструмента, одновременно, улучшая обработанную поверхность. Кроме того, после оксидирования в поверхностных слоях инструмента уменьшается величина внутренних напряжений, что ведет к увеличению стойкости.
- Оксидирование не увеличивает твердость поверхности инструмента. Однако, используя печи собственной разработки, Yatawa добивается отличных результатов при такой обработке быстрорежущего инструмента.
- При обработке нержавеющей сталей и низкоуглеродистых сталей одним из основных видов износа является адгезионный. Мы применяем оксидирование на метчиках для работы по этим материалам, для достижения хороших результатов. Из-за снижения коэффициента трения, оксидированный инструмент используется также и по другим сталям.
- Мы комбинируем азотирование и оксидирование инструмента, предназначенного для обработки термообработанных высокоуглеродистых и легированных сталей. Этот тип двойной обработки повышает стойкость инструмента и заслужил хорошую репутацию.

■ Толщина оксидированного слоя и время обработки



■ Сравнение между инструментом без покрытия и с оксидированием

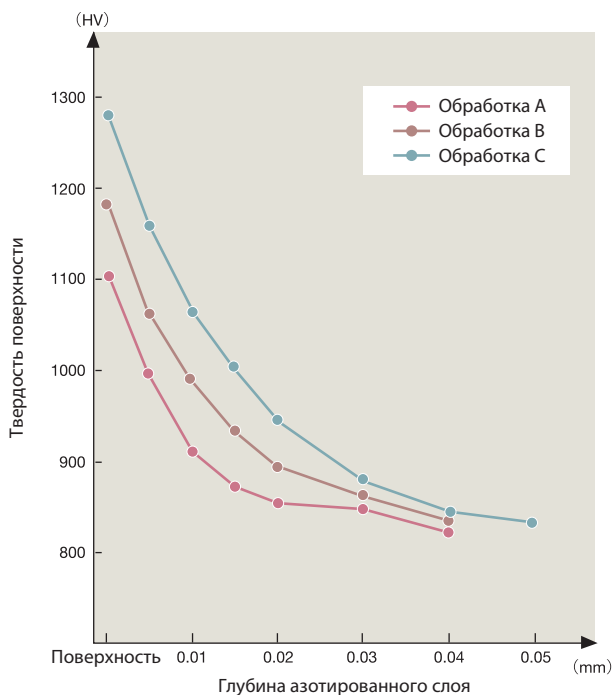


НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO H
	ISO P - ISO M
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO N
	ISO P - ISO M

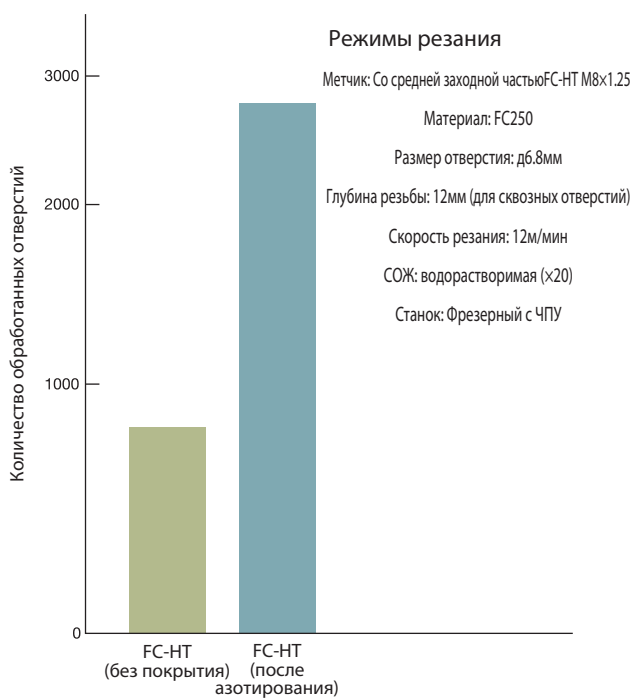
■ Азотирование

- Во время этой химико-термической обработки поверхность быстрорежущей стали насыщается азотом, который образует нитриды. Существует 3 метода азотирования: газовое, в соляной ванне и ионно-плазменное.
- Азотирование в соляной ванне применяется реже, чем газовое, из-за выделения при обработке цианидов.
- Температура в зоне обработке - 500 - 550С. Твердость поверхности и глубина обработанного слоя регулируются с помощью концентрации азота и времени обработки.
- Высокая твердость поверхности инструмента увеличивает производительность. Меньший коэффициент трения и меньшая склонность к адгезии уменьшают износ.
- Мы нашли лучшее сочетание твердости и прочности инструмента, применяя различные технологии обработки его поверхности.
- Азотирование часто применяется для обработки инструмента, предназначенного для резьбонарезания в серых и специальных чугунах, литевых алюминиевых сплавах с высоким содержанием Si, медных сплавах, синтетических смолах и пластиках. Эти материалы при обработке дают высокоабразивную сегментную стружку.
- Мы комбинируем азотирование и оксидирование инструмента, предназначенного для обработки термообработанных высокоуглеродистых и легированных сталей. Этот тип двойной обработки повышает прочность кромок и заслужил хорошую репутацию.

■ Глубина и твердость азотированного слоя



■ Сравнение между инструментом без покрытия и после азотирования



■ Покрытие

Высокоскоростное резание и обработка труднообрабатываемых материалов - это новые технологии. Чтобы отвечать современным требованиям к инструменту, на его поверхности наносятся различные покрытия. Применяются 2 основных метода - CVD и PVD. Для покрытия метчиков, в основном, используется PVD.

■ Ионно-вакуумное напыление (PVD)

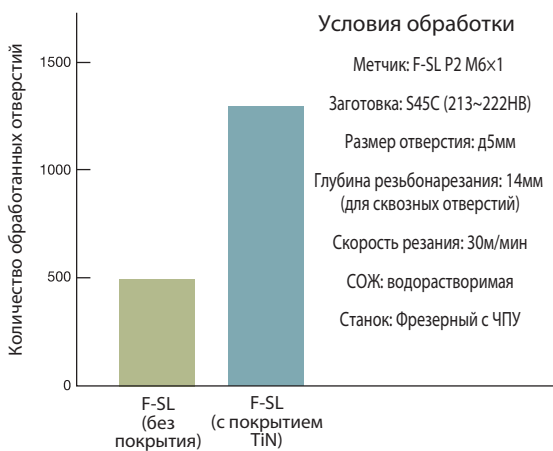
- Процесс проходит внутри вакуумной камеры. Между заготовкой-анодом и мишенью-катодом кратковременно зажигается дуга. Поток ионизированного газа устремляется к заготовке и осаждается на ней в виде покрытия.
- Заготовка во время обработки не нагревается выше 500°C, поэтому есть возможность обрабатывать инструмент из быстрорежущей стали.

■ Свойства и классификация покрытий

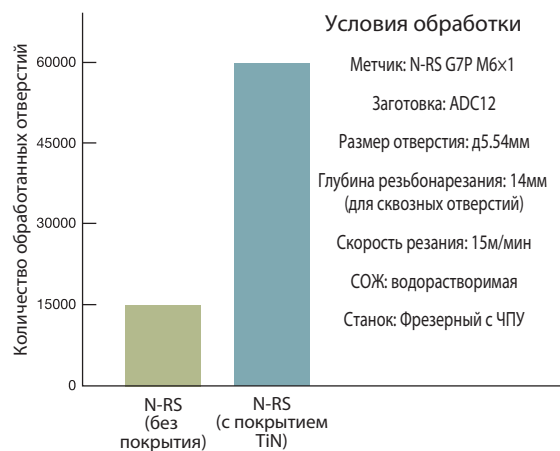
Классификация	Нитрид титана (TiN)	Карбонитрид титана (TiCN)	Алюмонитрид титана (TiAlN)	Нитрид хрома (CrN)
Свойства				
Твердость по Викерсу	2000~2400	3000~3500	2300~2700	1800~2200
Износостойкость	Хорошо	Отлично	Отлично	Нормально
Сопrotивление адгезионному износу	Хорошо	Хорошо	Хорошо	Отлично
Температурная стойкость	Хорошо	Нормально	Отлично	Отлично
Коррозионная стойкость	Хорошо	Нормально	Отлично	Хорошо
Коэффициент трения	Хорошо	Отлично	Хорошо	Отлично
Цвет	Золотой	Синий Фиолетовый	Фиолетовый	Серебряный
Материалы заготовки	Углеродистые стали Деформируемый алюминий	Углеродистые стали Закаленные стали Нержавеющие стали Деформируемый алюминий Чугуны Латунь · бронза	Нержавеющие стали Чугуны	Медь

Замечание: В таблице находятся сравнительные параметры 4х покрытий: TiN, TiCN, TiAlN и CrN. Они имеют большие преимущества в износостойкости, адгезионной стойкости и низкий коэффициент трения. Их твердость, также, выше, чем твердость термообработанных или азотированных быстрорежущих сталей.

■ Сравнение между инструментом без покрытия и с покрытием TiN



■ Сравнение между инструментом без покрытия и с покрытием TiCN



НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
ISO S	
ISO H	
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

9. Твердосплавные метчики

Технологические преимущества станков с ЧПУ и автоматизация обработки позволяют улучшить процесс нарезания резьбы.

Yamawa быстро отвечает на запросы своих клиентов, используя технологические инновации.

Сейчас мы можем предложить твердосплавные метчики, которые имеют большое преимущество в массовом производстве и позволяют снизить затраты на инструмент. При правильном использовании, они имеют стойкость до 50 раз более высокую, чем метчики из быстрорежущей стали. При производстве метчиков Yamawa использует высококачественные мелкозернистые твердые сплавы.

■ Особенности твердосплавных метчиков

- (1). Высокая стойкость и прочность.
- (2). Низкий коэффициент трения по обрабатываемым материалам.
- (3). Специальная геометрия режущей части позволяет обрабатывать резьбу с высокой точностью и повторяемостью.
- (4). При определенных условиях, твердосплавные метчики Yamawa могут использоваться для обработки резьбы в труднообрабатываемых материалах.

■ Замечания при обработке твердосплавными метчиками

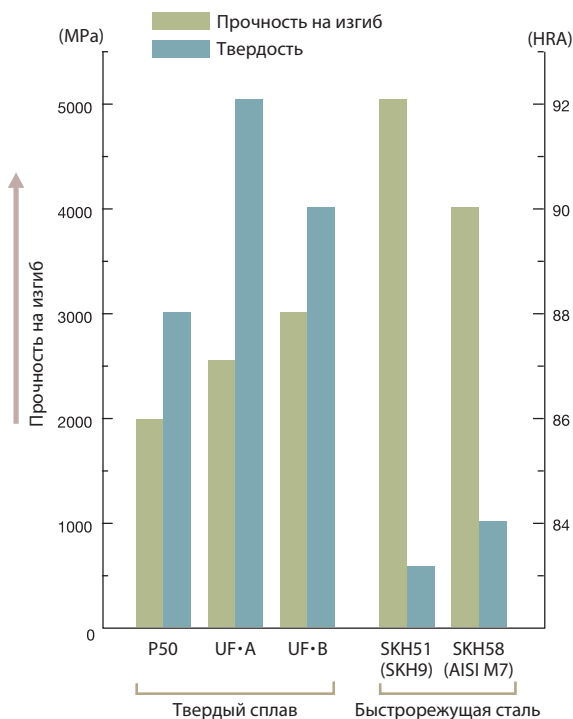
- (1). Вибрации при обработке или биение инструмента могут привести к преждевременному выходу твердосплавного метчика из строя. Вибрации должны быть сведены к минимуму.
- (2). С твердосплавными метчиками необходимо использовать жесткие оправки. Использование плавающих патронов ведет к вибрациям и поломкам.
- (3). Твердосплавный метчик должен быть спозиционирован точно над обрабатываемым отверстием. Ось отверстия должна быть прямолинейной. В противном случае, возможна поломка инструмента. Необходимо правильно устанавливать глубину обрабатываемого отверстия (особенно для глухих отверстий). Это особенно важно для предотвращения пакетирования стружки и столкновений метчика с дном.
- (4). СОЖ - необходимо правильно выбрать марку СОЖ. Недостаточное давление жидкости или недостаточное ее количество ведет к перегреву инструмента и привариванию стружки к режущей поверхности.
- (5). Заготовка - Твердосплавные метчики изготавливаются из прочных сплавов. Однако, их прочность на изгиб ниже, чем у быстрорежущих сталей. Поэтому, такие метчики имеют ограниченную область использования.

■ Наиболее часто обрабатываемые материалы и режимы резания

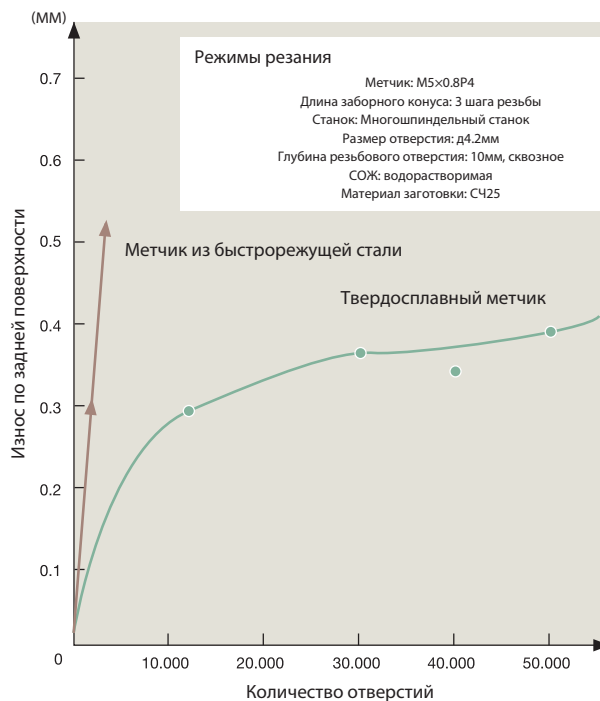
Обрабатываемые материалы		Скорость резания (м/мин)	СОЖ (Основные рекомендации)
Чугун	Серый чугун	15~25	Всухую, легкое масло, водорастворимая СОЖ
	Чугун с шаровидным графитом	10~20	Легкое масло, водорастворимая СОЖ
	Ковкий чугун	10~20	Водорастворимая СОЖ
Алюминий		20~40	Легкое масло, водорастворимая СОЖ
Медь		15~30	Легкое масло, водорастворимая СОЖ
Медные сплавы	Латунь	20~30	Легкое масло, водорастворимая СОЖ
	Фосфористые бронзы	15~30	Легкое масло, водорастворимая СОЖ
Заготовки, полученные литьем	Сплавы алюминия	15~25	Смесь олеостеарина и керосина
	Сплавы цинка	12~20	Смесь олеостеарина и керосина
Пластик	Термореактивная смола	15~25	Водорастворимая СОЖ, воздух
	Термопластик	15~25	Водорастворимая СОЖ, воздух
Синтетические смолы		15~30	Всухую, воздух

Замечания: В таблице показаны только основные условия. Пожалуйста, принимайте во внимание следующие факторы: 1. Производительность станка 2. Заготовку 3. Форму заготовки 4. Подготовку станка и другие.

■ Прочность и твердость твердого сплава и быстрорежущей стали



■ Износ по задней поверхности и количество обработанных отверстий метчиками из твердого сплава и быстрорежущей стали



■ Примеры твердосплавных метчиков и сравнительная таблица стойкости

Размер		M2x0.4	M8x1.25	M6x1	M8x1.25	M10x1.25
Классификация	Материал	Пластик со стекловолокном	ADC12	FC250	FC250	FC250
	Название детали	Электрические части	Части автомобиля	Электрические части	Части автомобиля	Части автомобиля
Состояние резьбы	Состояние резьбового отверстия	d1.6 Сквозное	d6.7 Глухое	d5.0 Глухое	d6.7 Глухое	d8.7 Глухое
	Глубина резьбонарезания	4мм	18мм	10мм	16мм	18мм
Условия использования	Станок	Специальный станок	Специальный станок	4х шпиндельный станок	Многошпиндельный станок	Специальный станок
	Скорость резания	6.3м/мин	8.5м/мин	8м/мин	6м/мин	5.7м/мин
	СОЖ	Всухую	Водорастворимая	Водорастворимая	Водорастворимая	Водорастворимая
Количество отверстий	Твердосплавный метчик	10.000	75.400	53.000	18.860	38.500
	Быстрорежущий метчик	200	1.000	1.000	300	500
	Сравнение стойкости	50	75.4	53	62.9	77

Замечание: Во всех ситуациях используются метчики из быстрорежущих сталей, как стандартное решение. Твердосплавные метчики, при правильном использовании, имеют более высокую стойкость.

ИСО P
ИСО M
ИСО K
ИСО N
ИСО S
ИСО H
ИСО P - ИСО M
ИСО N
НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

10. Выбор различных оправок для зажима метчика, в зависимости от используемого оборудования

Виды системы подачи станка

Режим синхронизированного (жесткого) резбонарезания

Вращение инструмента и его движение вдоль своей оси синхронизированы. Этим достигается высокая точность шага обработанной резьбы.

Подача с помощью ходового винта

Движение подачи осуществляется с помощью передачи винт-гайка.

Подача с помощью редуктора

Движение подачи осуществляется посредством набора зубчатых колес.

Система подачи без синхронизации

Используется, если вращение шпинделя и движение подачи на станке задаются независимо друг от друга. Движение подачи может иметь большую погрешность.

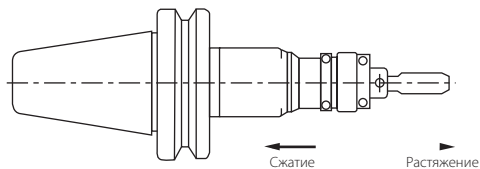
Система подачи с помощью гидравлики или пневматики

Подача инструмента регулируется изменением давления в системе. Обычно, при этом имеет место несовпадение подачи на оборот с шагом резьбы.

Ручная подача

Подача контролируется оператором станка. В этом случае, поддержание точной подачи на оборот инструмента является проблематичным.

Характеристики державок



Направление действия пружины

Державка без компенсации (жесткая)

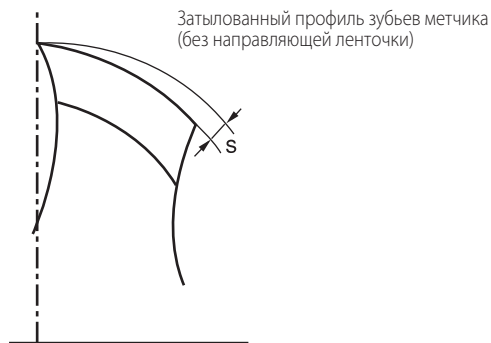
Метчик зажат в цанговой оправке без осевой и радиальной компенсации.

Плавающий патрон с настройкой (растяжение - сжатие)

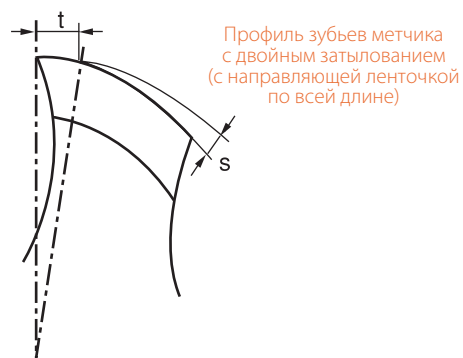
Погрешности резьбы, появляющиеся вследствие неравномерного движения инструмента и точности его изготовления, могут быть скомпенсированы с помощью оправки с возможностью растяжения - сжатия.

Способность метчика к самоцентрированию

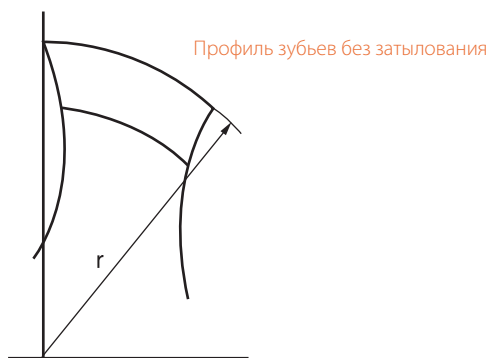
r - радиус метчика, s - профиль метчика, t - ширина направляющей ленточки



Метчик: высокая производительность обработки при минимальном центрировании или его отсутствии. Технология: необходим станок с режимом жесткого резбонарезания и патрон без компенсации.
Пример: «Высокоскоростное резбонарезание» и «Резбонарезание с синхронизацией (жесткое)».



Метчик: Хорошее самоцентрирование из-за наличия направляющей ленточки и затылованного профиля зубьев.

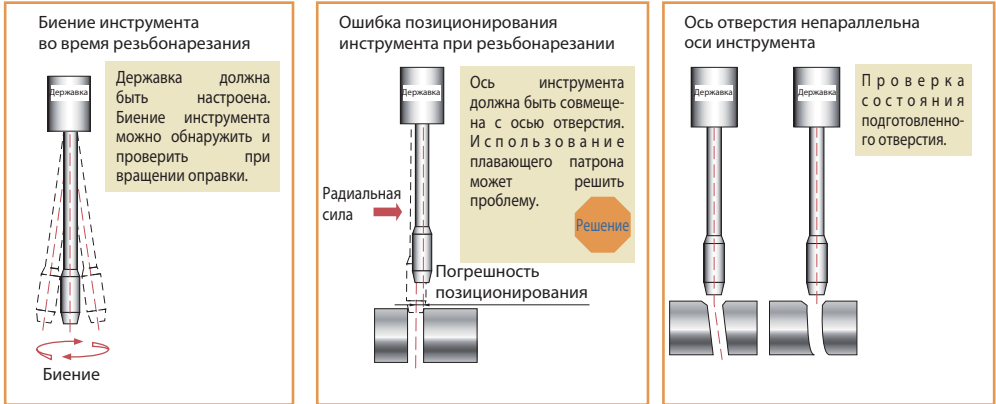


Метчик: вся обрабатываемая поверхность остается в контакте с поверхностью зубьев инструмента во время обработки. Метчик не имеет затылования и, поэтому, отлично самоцентрируется, даже при обработке с погрешностями в движении подачи.

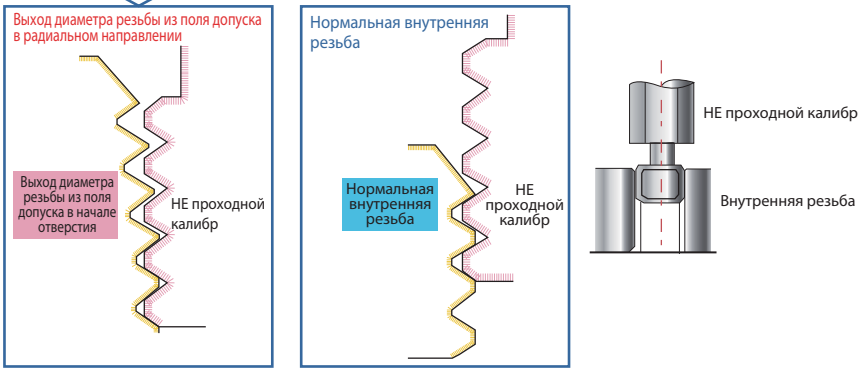
НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO S
	ISO H
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	ISO M - ISO M
	ISO N

11. Причины выхода резьбы из поля допуска при обработке

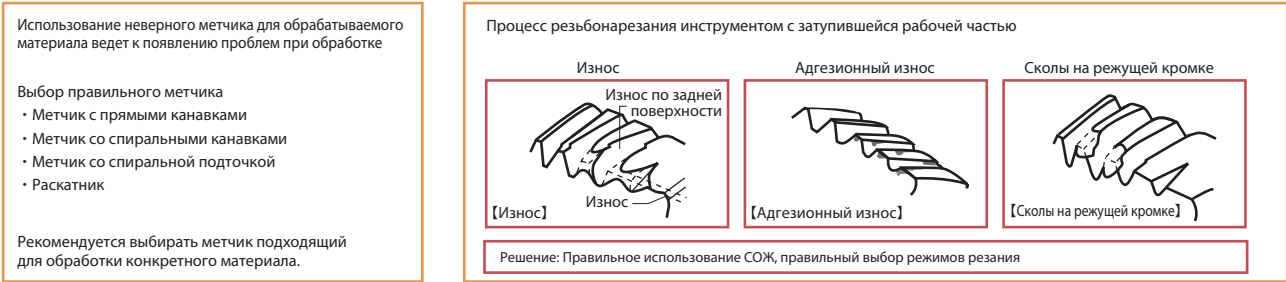
1. Биение, неверное позиционирование метчика и процесс нарезания резьбы в отверстии с непрямолинейной осью → Размер резьбы выходит из поля допуска в радиальном направлении



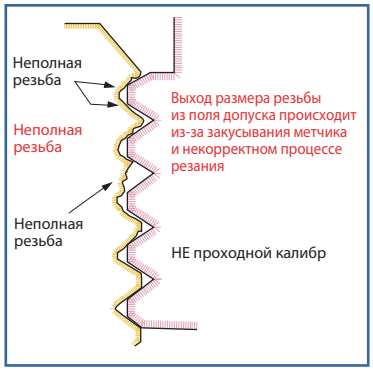
Отклонение инструмента в радиальном направлении ведет к выходу резьбы из поля допуска. При нарезании резьбы вдоль оси отверстия, на дне отверстия резьба может быть в допуске, а в начале резьбы - вне допуска.



2. Использование неподходящего метчика или метчика с затупившейся рабочей частью ведет к «закусыванию» инструмента или выходу резьбы из поля допуска → Выход размера резьбы из поля допуска происходит из-за закусывания метчика и некорректном процессе резания



Низкое качество поверхностей резьбы является следствием износа по задней поверхности инструмента. Зарезание и недорезание витков ведет к выходу размера резьбы из поля допуска. Поэтому, особое внимание необходимо уделить контролю качества поверхности резьбы при выборочном контроле.



3. Нарезание резьбы с неверными режимами резания → Дефект резьбы при перебеге в осевом направлении

Дефект резьбы при превышении подачи

① Начало резания режущей кромкой b1.

② Погрешность между заготовкой и инструментом после поворота метчика на 1 оборот.

③ Погрешность между заготовкой и инструментом после поворота метчика на 2 оборота.

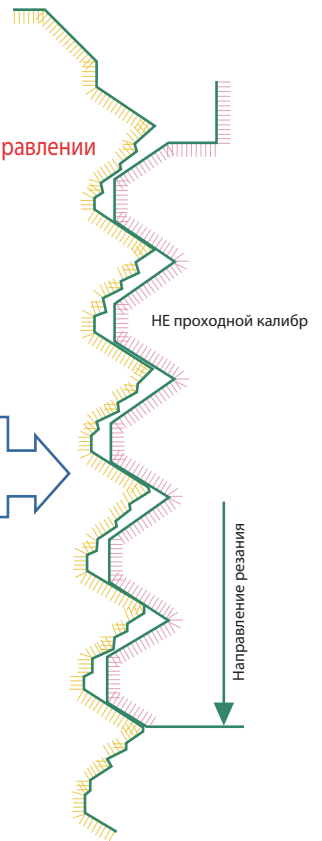
④ Погрешность между заготовкой и инструментом после поворота метчика на 3 оборота.

Решение

Рекомендуется изменить подачу.

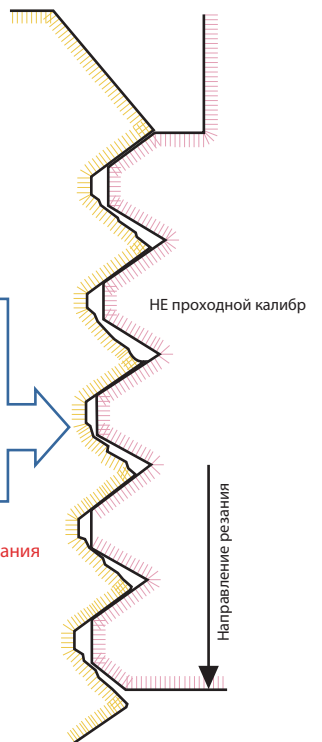
- * (Используйте режим жесткого резьбонарезания и жесткий патрон)
- При использовании станка, у которого нет режима жесткого резьбонарезания (например: сверлильного станка).
- * Отрегулируйте весовой баланс главного шпинделя.
- * Используйте плавающий в осевом и радиальном направлениях патрон.

Нарезание резьбы с превышением подачи



Дефект на резьбе из-за слишком малой подачи

Процесс обратный резанию с превышающей шаг резьбы подачи. При этом, перерезается вторая поверхность витка резьбы.



Дефект на резьбе во время резьбонарезания

- ① Условия зажима метчика в оправке.
- ② Состояние просверленного отверстия.
- ③ Выбор СОЖ.
- ④ Неверный выбор подачи.
- ⑤ Выбор метчика, в зависимости от обрабатываемого материала.

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
НАКАТНЫЕ МЕТЧИКИ	ISO P - ISO M
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

12. Обозначения стандартной резьбы

■ Япония

Обозначения резьбы	Вид резьбы	Стандарты
M	Метрическая резьба	JIS B 0205-1~0205-4
S	Метрическая резьба мелкий шаг	JIS B 0201
UNC	Резьба унифицированная дюймовая крупный шаг	JIS B 0206
UNF	Резьба унифицированная дюймовая мелкий шаг	JIS B 0208
Tr	Метрическая трапецидальная резьба	JIS B 0216
R	Наружная коническая трубная резьба	JIS B 0203 (JIS main book)
Rc	Внутренняя коническая трубная резьба	JIS B 0203 (JIS main book)
Rp	Цилиндрическая внутренняя трубная резьба	JIS B 0203 (JIS main book)
G	Цилиндрическая трубная резьба	JIS B 0202 (JIS main book)
PF	Цилиндрическая трубная резьба	JIS B 0202 (JIS Appendix)
PT	Коническая трубная резьба	JIS B 0203 (JIS Appendix)
PS	Цилиндрическая внутренняя трубная резьба	JIS B 0203 (JIS Appendix)
CTC	Резьба для жестких тонкостенных трубопроводов и фиттингов	JIS C 8305
CTG	Резьба для жестких толстостенных трубопроводов и фиттингов	JIS C 8305
BC	Круглая резьба	JIS B 0225
SM	Резьба для швейных машин	JIS B 0226 (2001.2.20repeal)
E	Резьба для электрических разъемов и оснований ламп	JIS C 7709
V	Резьба ниппелей колеса автомобиля	JIS D 4207
CTV	Резьба ниппелей колеса велосипеда	JIS D 9422

■ ISO

Обозначения резьбы	Вид резьбы	Стандарты
M	Метрическая резьба	ISO 261
S	Метрическая резьба мелкий шаг	ISO 1501
Tr	Метрическая трапецидальная резьба	ISO 2902
UNC	Резьба унифицированная дюймовая крупный шаг	ISO 263
UNF	Резьба унифицированная дюймовая мелкий шаг	ISO 263
UNEF	Резьба унифицированная дюймовая очень мелкий шаг	ISO 263
UN	Резьба унифицированная дюймовая постоянный шаг	ISO 263
UNJC	Резьба унифицированная дюймовая крупный шаг аэрокосмическая	ISO 3161
UNJF	Резьба унифицированная дюймовая мелкий шаг аэрокосмическая	ISO 3161
UNJEF	Резьба унифицированная дюймовая очень мелкий шаг аэрокосмическая	ISO 3161
UNJ	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом аэрокосмическая	ISO 3161
MJ	Резьба унифицированная дюймовая крупный шаг аэрокосмическая	ISO 5855
R	Коническая наружная трубная резьба	ISO 7/1
Rc	Коническая внутренняя трубная резьба	ISO 7/1
Rp	Параллельная внутренняя трубная резьба	ISO 7/1
G	Параллельная трубная резьба	ISO 228/1
GL	Резьба для стеклянных контейнеров	ISO 1115
V	Резьба для колес	ISO 4570/1~3

■ США

Обозначения резьбы	Вид резьбы	Стандарты
UN	Резьба унифицированная дюймовая	ANSI B 1.1
UNC/UNRC	Резьба унифицированная дюймовая крупный шаг	ANSI B 1.1
UNF/UNRF	Резьба унифицированная дюймовая мелкий шаг	ANSI B 1.1
UNEF/UNREF	Резьба унифицированная дюймовая очень мелкий шаг	ANSI B 1.1
4UN/4UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 4 витка на дюйм	ANSI B 1.1
6UN/6UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 6 витков на дюйм	ANSI B 1.1
8UN/8UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 8 витков на дюйм	ANSI B 1.1
12UN/12UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 12 витков на дюйм	ANSI B 1.1
16UN/16UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 16 витков на дюйм	ANSI B 1.1
20UN/20UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 20 витков на дюйм	ANSI B 1.1
28UN/28UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 28 витков на дюйм	ANSI B 1.1
32UN/32UNR	Резьба унифицированная дюймовая с постоянным шагом 32 витка на дюйм	ANSI B 1.1
UNS/UNRS	Резьба унифицированная дюймовая специальных диаметров, шагов и длин по требованию	ANSI B 1.1
NR	Резьба унифицированная дюймовая с радиусом закругления 0.108p - 0.144p	MIL-B-7838
Acme	Резьба трапецидальная	ANSI B 1.5
Stub-Acme	Резьба трапецидальная для заглушек	ANSI B 1.8
Butt	Упорная дюймовая резьба	ANSI B 1.9
UNM	Резьба унифицированная дюймовая мелкий шаг	ANSI B 1.10
NC5	Резьба 5 класса с перекрытием	ANSI B 1.12
NPT	Резьба трубная коническая	ANSI/ASME B 1.20.1
NPTR	Резьба трубная коническая для соединений	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSC	Резьба трубная цилиндрическая для соединений	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSL	Резьба трубная цилиндрическая для механических соединений	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSM	Резьба трубная цилиндрическая для механических соединений	ANSI/ASME B 1.20.1
NPSH	Резьба трубная цилиндрическая для механических соединений для шлангов	ANSI/ASME B 1.20.1
NPTF	Резьба трубная коническая для уплотнений	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
F-PTF	Резьба трубная коническая для уплотнений мелкий шаг	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
PTF-SAE SHORT	Резьба трубная коническая для уплотнений короткая	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
PTF-SPL SHORT	Резьба специальная трубная коническая для уплотнений короткая	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
PTF-SPL EXTRA SHORT	Резьба специальная трубная коническая очень короткая	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
SPL-PTF	Резьба специальная трубная коническая	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
NPSI	Резьба промежуточная внутренняя цилиндрическая трубная для уплотнений	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
NPSF	Резьба внутренняя трубная для топлива для уплотнений	ANSI B 1.20.3, 1.20.4
ANPT	Резьба трубная коническая аэрокосмическая	MIL-P-7150
NGO	Резьба газовая для выходов	ANSI B 57.1
NGS	Резьба газовая цилиндрическая	ANSI B 57.1
NGT	Резьба газовая коническая	ANSI B 57.1
SGT	Резьба специальная газовая коническая	ANSI B 57.1
NH	Резьба для соединений шлангов	USAS B 2.4
NHR	Резьба для соединений шлангов	USAS B 2.4
NPSH	Резьба для соединений шлангов	USAS B 2.4
AMO	Резьба для объективов микроскопов	ANSI B 1.11

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ	ISO P
	ISO M
	ISO K
	ISO N
	ISO S
	ISO H
	ISO M
	ISO P - ISO M
	ISO N
	ISO N
ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	

■ Великобритания

Обозначения резьбы	Вид резьбы	Стандарты
UNS	Резьба унифицированная специальная	BS 1580
B.S.W.	Резьба Витворта крупный шаг	BS 84
B.S.F.	Резьба Витворта мелкий шаг	BS 84
BSP	Английская трубная резьба (соотносится с резьбами R, Rc, Rp, ISO)	BS 21,2779
B.A.	Резьба BA для винтов	BS 93
Acme	Резьба ACME общего назначения	BS 1104
Buttress	Упорная резьба	BS 1657
BSC	Резьба BSC круглая	BS 811
BSMO	Резьба для объективов микроскопов	BS 3569
E	Резьба для винтов Эдисона	BS 5042

■ Германия

Обозначения резьбы	Вид резьбы	Стандарты
GL	Резьба для стеклянных контейнеров	DIN 168
S	Упорная резьба	DIN 513,2781,20401
Rd	Шарнирная резьба	DIN 262,3182,7273,15403,20400
W	Резьба Витворта	DIN 168,477,6630,49301
KS,KT	Резьба для упаковки из пластика	DIN 6063
E	Резьба для винтов Эдисона	DIN 40400
Pg	Резьба для стальных трубопроводов	DIN 40430
Vg	Резьба для ниппеля автомобильных колес	DIN 7756
Gf	Резьба для труб холодильных систем	DIN 4930
Gg	Резьба для буровых труб	DIN 4941,20314
HA	Резьба для винтов и гаек для скрепления костей	DIN 58810
FG	Велосипедная резьба	DIN 79012

Таблица соответствия старых и новых кодов

КОД		АЛЬТЕРНАТИВА	Страница каталога
СТАРЫЙ	НОВЫЙ		
0021	CD-A		184
0021TI			
0023	CD-R		185
0023TI			
0941	DPO		178
0943	DPO		178
0947	DPO		181
0949	DPO		180
1330JNX		ZELX NI PO	246
1330NX	ZEN-P		130
1340JOX		ZELX NI SP	215
1340OX	ZEN-B		90
1341JNI		ZELX TI SP	213
1341NI	ZET-B		92
1349JNI		ZELX TI LHSP	222
1349NI		ZELX TI LHSP	222
1355TC	OL+RZ		171
1356TC	HP+RZ/HP-RZ		172
1430JNX		ZELX NI PO	246
1430NX	ZEN-P		130
1440JOX		ZELX NI SP	215
1440OX	ZEN-B		90
1441JNI		ZELX TI SP	213
1441NI	ZET-B		92
1449JNI		ZELX TI LHSP	222
1449NI		ZELX TI LHSP	222
1630NX	ZEN-P		130
1640OX	ZEN-B		89
1641NI	ZET-B		91
1641TC			
1649NI	ZET-P		109
1649TC			
1730NX	ZEN-P		130
1740OX	ZEN-B		89
1741NI	ZET-B		91
1741TC			
1749NI	ZET-P		109
1749TC			
1830NX	ZEN-P		130
1840OX	ZEN-B		89
1841NI	ZET-B		91
1841TC			
1849NI	ZET-P		109
1849TC			
1856TC	HP-RZ		172
2620	EH-HT		145
2630	EH-PO		126
2720	EH-HT		145
2730	EH-PO		126
2820	EH-HT		145
2830	EH-PO		126
2920	EH-HT		146
3626	CT-FC		158
3726	CT-FC		158
5980	Y831..... BR NPT		305

КОД		АЛЬТЕРНАТИВА	Страница каталога
СТАРЫЙ	НОВЫЙ		
5984OX	Y831..... INT NPT		306
5985OX		ZELX SS NPT	302
5990	Y831..... NPTF		308
6000			
6110	Доступен на складе - не представлен в каталоге		
6110F	HT F		135
6110M	HT M		135
6110V	HT V		135
6211	Доступно по запросу		
6211F	HT F		135
6211V	HT V		135
6310	Доступно по запросу		
6310F	HT F		142
6310M	HT M		142
6310V	HT V		142
6412	Доступен на складе - не представлен в каталоге		
6412F	HT F		143
6412V	HT V		143
7130			
7140OX			
7530			
7540OX			
8120C			
8120D			
8520C			
8520D			
9020	HT		143
9320	HT		141
9330	PO		117
9335OX	PO-VA		128
9340	SP		55
9345OX	SP-VA		80
9350NI	N+RS / N-RS		169
9350TI		HP+RZ/HP-RZ	172
9351OX	N+RZ/N-RZ		170
9352NI		N+RS/N-RS	169
9352TI		OL+RZ	171
9353	R-D		166
9353TC		HP+RZ/HP-RZ	172
9353TI	R-D Coating		167
9354 6G		HP+RZ/HP-RZ	172
9354TI 6G		HP+RZ/HP-RZ	172
9420	HT		141
9430	PO		117
9435OX	PO-VA		128
9440	SP		55
9445OX	SP-VA		80
9530			
9540OX			
9620	HT		135
9623NI	LA-HT		153
9623TC		AXE-HT	155
9626NI	GG-HT		147
9626NIOH	GG-HT-OH		151
9626TC	GG-HT Coating		149

Позиции, отмеченные красным, не выпускаются. Рекомендуется выбирать альтернативный инструмент.

Таблица соответствия старых и новых кодов

КОД		АЛЬТЕРНАТИВА	Страница каталога
СТАРЫЙ	НОВЫЙ		
9626TCOH	GG-HT-OH Coating		152
9630	PO		115
963010	PO		115
96306G	PO		115
9630OH		HDISL	111
9630OX	PO OX		122
9630TC		PO Coating	119
9630TCOH		HDISL	111
9630TH		PO Coating	119
9630TI	PO Coating		119
9634	LA-HT		153
9634TC		AXE-HT	155
9635OX	PO-VA		127
9635TC	PO-VA TiCN		129
9640	SP		53
964005	SP		53
964010	SP		53
96406G	SP		53
9640LH	SP LH		64
9640OH		HFIHS	94
9640TCOH		HFIHS	94
9640TH		SP Coating	57
9640TI	SP Coating		57
9641	LO-SP		70
9641OX	LO-SP OX		73
9641TC			
9641TI			
9642		AL-SP	69
9642 2F		AL-SP	69
9643NI	AL-SP		69
9643TC			
9644OX	SU2-SP		87
9645EOX		SP-BLF 1.5P	83
9645OX	SP-VA		79
9645OX6G	SP-VA		79
9645TC	SP-VA TiCN		82
9646OX	E-SP		77
9647	SP-BLF		83
9647E	SP-BLF 1.5P		83
9647OX	SP-BLF OX		86
9647TC		SP-BLF Coating	85
9647TI	SP-BLF Coating		85
9648OX	PH-SP		75
9665VP	SL+VA		102
9666TI	AU+SL		107
9666TI	AUXSL		108
9685VP	SP+VA		78
9686TI	AU+SP		66
9686TI	AUXSP		67
9720	HT		135
9723NI	LA-HT		153
9723TC		AXE-HT	155
9726NI	GG-HT		147
9726NIOH	GG-HT-OH		151
9726TC	GG-HT Coating		149

КОД		АЛЬТЕРНАТИВА	Страница каталога
СТАРЫЙ	НОВЫЙ		
9726TCOH	GG-HT-OH Coating		152
9730	PO		115
973010	PO		115
97306G	PO		115
9730OH		HDISL	111
9730OX	PO OX		122
9730TC		PO V	119
9730TCOH		HDISL	111
9730TH		PO V	119
9730TI	PO Coating		119
9734	LA-HT		153
9734TC		AXE-HT	155
9735OX	PO-VA		127
9735TC	PO-VA TiCN		129
9740	SP		53
974005	SP		53
974010	SP		53
97406G	SP		53
9740LH	SP LH		64
9740OH		HFIHS	94
9740TCOH		HFIHS	94
9740TH		SP Coating	57
9740TI	SP Coating		57
9741	LO-SP		70
9741OX	LO-SP OX		73
9741TC			
9741TI			
9743NI	AL-SP		69
9743TC			
9744OX	SU2-SP		87
9745EOX		SP-BLF 1.5P	83
9745OX	SP-VA		79
9745OX6G	SP-VA		79
9745TC	SP-VA TiCN		82
9746OX	SP-NW		77
9747	SP-BLF		83
9747E	SP-BLF 1.5P		83
9747OX	SP-BLF OX		86
9747TC		SP-BLF Coating	85
9747TI	SP-BLF Coating		85
9748OX	PH-SP		75
9820	HT		135
9826NI	GG-HT		147
9826NIOH	GG-HT-OH		151
9826TC	GG-HT Coating		149
9826TCOH	GG-HT-OH Coating		152
9830	PO		115
9830TC		PO Coating	119
9830TH		PO Coating	119
9830TI	PO Coating		119
9835OX	PO-VA		127
9840	SP		53
9840OX	SP OX		60
9840TC		SP Coating	58

Позиции, отмеченные красным, не выпускаются. Рекомендуется выбрать альтернативный инструмент.

КОД		АЛЬТЕРНАТИВА	Страница каталога
СТАРЫЙ	НОВЫЙ		
9840TH		SP Coating	58
9840TI	SP Coating		58
9841	LO-SP		70
9841OX	LO-SP OX		73
9841TC			
9841TI			
9845OX	SP-VA		80
9848OX	PH-SP		75
9920	HT		143
9926NI	GG-HT		148
9926TC	GG-HT Coating		150
9930	PO		118
9930OX	PO OX		125
9930TC		PO Coating	120
9930TI	PO Coating		120
9940	SP		56
9940OX	SP OX		63
9940TC		SP Coating	58
9940TI	SP Coating		58
9941	LO-SP		71
9941OX	LO-SP OX		74
9941TC			
9941TI			
9944OX	SU2-SP		87
9945OX	SP-VA		81
9948OX	PH-SP		76
9953	R-D		166
9953TI	R-D Coating		168
AR-D-LH		D LH	621
CD-S-L	CD-SL		647
CD-S-XL	CD-SL		647
CS-Q	CS-Q		692
CS-QM	CS-QM		693
DT-OX			
EH-CT	EH-CT		161
F-SL	F-SL		110
F-SP	F-SP		93
HDASP	HDASP		99
HDISL	HDISL		111

КОД		АЛЬТЕРНАТИВА	Страница каталога
СТАРЫЙ	НОВЫЙ		
HDISP	HDISP		98
HFACT-B	HFACT-B		491
HFACT-P	HFACT-P		490
HFAHS	HFAHS		96
HFASP	HFASP		97
HFICT-B	HFICT-B		493
HFICT-P	HFICT-P		492
HFIHS	HFIHS		94
HFISP	HFISP		95
HP-RZ	HP-RZ		514-516
I-HT 2P	I-HT 2P		427
I-HT 5P	I-HT 5P		427
I-PO	I-PO		395
I-SP	I-SP		319
LS-HT	LS-HT		446
LS-N-RS	LS-N-RS		508
LS-PF	LS-PF		585
LS-PO	LS-PO		410
LS-SP	LS-SP		343
MC-AD-CT	MC-AD-CT		487
MC-HLC	MC-HLC		607
NC-SD		NC-SD V	691
NC-SD-TC		NC-SD V	691
N-PO BSW	PO		401
N-SP BSW	SP		326
OL-RZ	OL+RZ		512
PE-Q	PE-Q		681
PE-Q-V	PE-Q-V		682
PE-S	PE-S		685
PE-S-V	PE-S-V		686
PS	PS		576
PS-L	LS-PS		578
PS-XL	LS-PS		578
PT	PT		551
PT-L	LS-PT		556
PT-XL	LS-PT		556
STI-HT	AL-HT (STI)		467
STI-SP	AL-SP (STI)		367
UH-CT	UH-CT		163
















Позиции, отмеченные красным, не выпускаются. Рекомендуется выбрать альтернативный инструмент.

Список инструментов

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)

Метчики со спиральной канавкой

ISP		DIN	
		ANSI	188
		JIS	318
Для ручного применения или для сверильного станка			
SP		DIN	52
		ANSI	189
		JIS	320
Общее назначение			
SP 1.5P		DIN	
		ANSI	
		JIS	328
Общее назначение, короткая заходная часть			
+SP		DIN	
		ANSI	
		JIS	330
Общее назначение, Version Up			
XSP		DIN	
		ANSI	
		JIS	332
Общее назначение, Synchro			
SP LH		DIN	64
		ANSI	
		JIS	337
Общее назначение, левая резьба			
LS-SP		DIN	
		ANSI	
		JIS	343
Общее назначение, удлиненный			
MC-SP		DIN	
		ANSI	
		JIS	371
Общее назначение, удлиненный, центральное отв.			
LS-SP LH		DIN	
		ANSI	
		JIS	347
Общее назначение, удлиненный, левая резьба			
SP OX		DIN	59
		ANSI	193
		JIS	333
Общее назначение			
+SP OX		DIN	
		ANSI	
		JIS	336
Общее назначение, Version Up			
SP		DIN	
		ANSI	196
		JIS	
Резьба UN8, легированная сталь			
SP (Coating)		DIN	57
		ANSI	
		JIS	339
Общее назначение			
LS-SP V		DIN	
		ANSI	
		JIS	348
Общее назначение, удлиненный			
SP-BLF		DIN	83
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение, глухое отверстие >2xD			
SP-BLF OX		DIN	86
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение, глухое отверстие >2xD			
SP-BLF (Coating)		DIN	85
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение, глухое отверстие >2xD			

LO-SP		DIN	70
		ANSI	
		JIS	369
Общее назначение			
LS-LO-SP		DIN	
		ANSI	
		JIS	370
Общее назначение, удлиненный			
LO-SP OX		DIN	72
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
LO-SP		DIN	
		ANSI	197
		JIS	
Резьба UN8, легированная сталь			
AU+SP		DIN	65
		ANSI	198
		JIS	340
Универсальный, высокопроизводительный			
AUXSP		DIN	67
		ANSI	
		JIS	342
Универсальный, высокопроизводительный, Synchro			
E-SP		DIN	77
		ANSI	
		JIS	361
Для низкоуглеродистой стали			
HC+SP HC-SP		DIN	
		ANSI	
		JIS	363
Для высокоуглеродистой стали			
HC+SP OX HC-SP OX		DIN	
		ANSI	
		JIS	365
Для высокоуглеродистой стали			
PH-SP		DIN	75
		ANSI	
		JIS	
Для термообработанной стали <38HRC			
SP-VA		DIN	79
		ANSI	199
		JIS	350
Для нержавеющей стали			
SP+VA		DIN	78
		ANSI	
		JIS	350
Для нержавеющей стали, Version Up			
SUXSP		DIN	
		ANSI	
		JIS	355
Для нержавеющей стали, Synchro			
ZELX SS SP 6"		DIN	
		ANSI	204
		JIS	
Для нержавеющей стали, удлиненный			
SP-VA (Coating)		DIN	82
		ANSI	
		JIS	
Для нержавеющей стали			
SU2-SP		DIN	87
		ANSI	
		JIS	356
Для нержавеющей стали, Duplex, Synchro			
AL+SP AL-SP		DIN	68
		ANSI	205
		JIS	366
Для деформируемого или литьевого алюминия			

Центральное отв. = подвод СОЖ через центральный канал для обработки глухих отверстий
 Радиальные отв. = подвод СОЖ через радиальные каналы для обработки сквозных отверстий

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)

Метчики с левой спиралью для сквозных отверстий



AL-SP 1.5P		DIN	
		ANSI	
		JIS	368
Для алюминия, короткая заходная часть			
ZELX ALS SP		DIN	
		ANSI	207
		JIS	
Для литвеего алюминия			
ZEN-B		DIN	89
		ANSI	215
		JIS	373
Для сплавов на основе никеля			
ZET-B		DIN	91
		ANSI	213
		JIS	372
Для сплавов на основе титана			
F-SP		DIN	93
		ANSI	220
		JIS	374
Высокоскоростной, Synchro			
HFIHS		DIN	94
		ANSI	
		JIS	375
Ультравысокоскоростной, ISO P, вертикально, центральное отв., Synchro			
HFISP		DIN	95
		ANSI	
		JIS	376
Ультравысокоскоростной, ISO P, горизонтально, центральное отв., Synchro			
HFAHS		DIN	96
		ANSI	
		JIS	377
Ультравысокоскоростной, ISO N, вертикально, центральное отв., Synchro			
HFASP		DIN	97
		ANSI	
		JIS	378
Ультравысокоскоростной, ISO N, горизонтально, центральное отв., Synchro			
HDISP		DIN	98
		ANSI	
		JIS	379
Обработка без СОЖ, сталь, центральное отв., Synchro			
HDASP		DIN	99
		ANSI	
		JIS	380
Обработка без СОЖ, алюминий, центральное отв., Synchro			









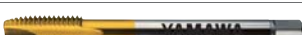








XSL		DIN	
		ANSI	
		JIS	382
Общее назначение, Synchro			
AU+SL		DIN	106
		ANSI	
		JIS	383
Универсальный, высокопроизводительный			
AUXSL		DIN	108
		ANSI	
		JIS	384
Универсальный, высокопроизводительный, Synchro			
SL+VA		DIN	102
		ANSI	
		JIS	386
Для нержавеющей стали, Version Up			
SUXSL		DIN	
		ANSI	
		JIS	388
Для нержавеющей стали, Synchro			
ZET-P		DIN	109
		ANSI	222
		JIS	386
Для сплавов на основе титана			
MHSL		DIN	104
		ANSI	225
		JIS	392
Для среднеуглеродистой стали, Synchro			
F-SL		DIN	110
		ANSI	224
		JIS	390
Высокоскоростной, Synchro			
HDISL		DIN	111
		ANSI	
		JIS	391
Ультравысокоскоростной, радиальные отв., Synchro			

Центральное отв. = подвод СОЖ через центральный канал для обработки глухих отверстий
 Радиальные отв. = подвод СОЖ через радиальные каналы для обработки сквозных отверстий

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)







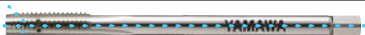



Метчики со спиральной подточкой



I-PO		DIN	
		ANSI	228
		JIS	394
Для ручного применения или для сверлильного станка			
PO		DIN	114
		ANSI	229
		JIS	397
Общее назначение			
+PO		DIN	
		ANSI	
		JIS	403
Общее назначение, Version Up			
PO LH		DIN	
		ANSI	
		JIS	407
Общее назначение, левая резьба			
LS-PO		DIN	
		ANSI	
		JIS	410
Общее назначение, удлиненный			
MC-PO		DIN	
		ANSI	
		JIS	422
Общее назначение, удлиненный, радиальные отв.			
PO OX		DIN	121
		ANSI	232
		JIS	405
Общее назначение			
+PO OX		DIN	
		ANSI	
		JIS	406
Общее назначение, Version Up			
PO (Coating)		DIN	119
		ANSI	
		JIS	409
Общее назначение			
LS-PO V		DIN	
		ANSI	
		JIS	414
Общее назначение, удлиненный			
HC+PO HC-PO		DIN	
		ANSI	
		JIS	420
Для высокоуглеродистой стали			
EH-PO		DIN	126
		ANSI	
		JIS	423
Для термообработанной стали <45HRC			
PO-VA		DIN	127
		ANSI	235
		JIS	415
Для нержавеющей стали			
ZELX SS PO 6"		DIN	
		ANSI	239
		JIS	
Для нержавеющей стали, удлиненный			
PO-VA (Coating)		DIN	129
		ANSI	
		JIS	
Для нержавеющей стали			
ZELX AL PO		DIN	
		ANSI	240
		JIS	
Для алюминия			
ZEN-P		DIN	130
		ANSI	246
		JIS	424
Для сплавов на основе никеля			











Ручные и машинные метчики с прямыми канавками



HT		DIN	134
		ANSI	
		JIS	
Ручные метчики для наборов F, M, V			
I-HT		DIN	
		ANSI	242
		JIS	426
Для ручного применения или для сверлильного станка			
HT		DIN	134
		ANSI	254
		JIS	428
Общее назначение			
HT LH		DIN	
		ANSI	
		JIS	443
Общее назначение, левая резьба			
LS-HT		DIN	
		ANSI	
		JIS	446
Общее назначение, удлиненный			
LS-HT LH		DIN	
		ANSI	
		JIS	454
Общее назначение, удлиненный, левая резьба			
MC-HT		DIN	
		ANSI	
		JIS	471
Общее назначение, удлиненный, центральное и радиальные отв.			
HT OX		DIN	
		ANSI	259
		JIS	
Общее назначение			
LS-HT V		DIN	
		ANSI	
		JIS	456
Общее назначение, удлиненный			
EH-HT		DIN	145
		ANSI	272
		JIS	474
Для термообработанной стали <45HRC			











Центральное отв. = подвод СОЖ через центральный канал для обработки глухих отверстий
 Радиальные отв. = подвод СОЖ через радиальные каналы для обработки сквозных отверстий

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)


ZELX MOLD		DIN	271
		ANSI	
		JIS	
Для термообработанной стали <45HRC			
SU-HT		DIN	458
		ANSI	
		JIS	
Для нержавеющей стали			
GG-HT		DIN	147
		ANSI	264
		JIS	461
Для чугуна			
GG-HT-OH		DIN	151
		ANSI	
		JIS	
Для чугуна, центральное отв.			
GG-HT (Coating)		DIN	149
		ANSI	
		JIS	
Для чугуна			
GG-HT-OH (Coating)		DIN	152
		ANSI	
		JIS	
Для чугуна, центральное отв.			
LA-HT		DIN	153
		ANSI	
		JIS	463
Для деформируемого или литьевого алюминия			
AXE-HT		DIN	154
		ANSI	266
		JIS	465
Для литьевого алюминия, Synchro			
MG-HT		DIN	
		ANSI	
		JIS	466
Для магниевых сплавов			
PL1		DIN	
		ANSI	
		JIS	470
Для пластиков			

Центральное отв. = подвод СОЖ через центральный канал для обработки глухих отверстий
 Радиальные отв. = подвод СОЖ через радиальные каналы для обработки сквозных отверстий

Твердосплавные метчики

CT-FC		DIN	158
		ANSI	277
		JIS	481
Для чугуна			
N-CT-LA		DIN	
		ANSI	274
		JIS	478
Для алюминиевых сплавов			
N-CT-PO		DIN	
		ANSI	
		JIS	485
Для алюминиевых сплавов			
MC-AD-CT		DIN	
		ANSI	
		JIS	486
Для алюминиевых сплавов, центральное отв., Synchro			
EH-CT		DIN	160
		ANSI	
		JIS	488
Для закаленной стали 45-55HRC			
UH-CT		DIN	162
		ANSI	
		JIS	489
Для закаленной стали 50-63HRC			
HFICT-P		DIN	
		ANSI	
		JIS	492
Ультравысокоскоростной, cast iron, радиальные отв., Synchro			
HFICT-B		DIN	
		ANSI	
		JIS	493
Ультравысокоскоростной, cast iron, центральное отв., Synchro			
HFACT-P		DIN	
		ANSI	
		JIS	490
Ультравысокоскоростной, Aluminium, радиальные отв., Synchro			
HFACT-B		DIN	
		ANSI	
		JIS	491
Ультравысокоскоростной, Aluminium, центральное отв., Synchro			







Раскатники

R-D		DIN	166
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
R-D (Coating)		DIN	167
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
R-D (Coating)		DIN	168
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
R+V		DIN	
		ANSI	
		JIS	510
Общее назначение, Version Up			
N+RZ N-RZ		DIN	170
		ANSI	282
		JIS	496
Для сталей			
LS-N-RZ		DIN	
		ANSI	
		JIS	501
Для сталей, удлиненный			
SC-TL-RZ		DIN	
		ANSI	
		JIS	518
Для углеродистой и нержавеющей стали			
SURZ		DIN	
		ANSI	
		JIS	520
Для углеродистой и нержавеющей стали			
OL-RZ		DIN	171
		ANSI	290
		JIS	512
Обработка без СОЖ			
HP+RZ HP-RZ		DIN	172
		ANSI	291
		JIS	514
Для углеродистой и нержавеющей стали			
MHRZ		DIN	174
		ANSI	294
		JIS	522
Для среднеуглеродистой стали			
MS+RS		DIN	
		ANSI	
		JIS	524
Маленький размер			
HPsRZ		DIN	
		ANSI	
		JIS	524
Маленький размер, высокопроизводительный			
N+RS N-RS		DIN	169
		ANSI	286
		JIS	502
Для материалов, не содержащих железо			
LS-N-RS		DIN	
		ANSI	
		JIS	508
Для материалов, не содержащих железо, удлиненный			

Трубная резьба - Газ (G)

SP		DIN	56
		ANSI	
		JIS	586
Общее назначение			
LS-SP-PF		DIN	
		ANSI	
		JIS	587
Общее назначение, удлиненный			
SP OX		DIN	63
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
SP (Coating)		DIN	58
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
LO-SP		DIN	71
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
LO-SP OX		DIN	74
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
PH-SP		DIN	76
		ANSI	
		JIS	
Для термообработанной стали <38HRC			
SP-VA		DIN	81
		ANSI	
		JIS	
Для нержавеющей стали			
SU2-SP		DIN	87
		ANSI	
		JIS	
Для нержавеющей стали, Duplex, Synchro			
PO		DIN	118
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
PO OX		DIN	125
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
PO (Coating)		DIN	120
		ANSI	
		JIS	
Общее назначение			
HT		DIN	143
		ANSI	
		JIS	582
Общее назначение			
PF		DIN	
		ANSI	
		JIS	583
Общее назначение			
PF-LH		DIN	
		ANSI	
		JIS	584
Общее назначение, левая резьба			

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)

LS-PF		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный		JIS	585
EH-HT		DIN	146
		ANSI	
Для термообработанной стали <45HRC		JIS	
SU-PF		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали		JIS	588
GG-HT		DIN	148
		ANSI	
Для чугуна		JIS	589
GG-HT (Coating)		DIN	150
		ANSI	
Для чугуна		JIS	
CT-PF		DIN	
		ANSI	
Для чугуна и латуни, твердый сплав		JIS	590

Трубная резьба - Rp (BSPP)











SP-PS		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	579
LS-SP-PS		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный		JIS	580
Rp		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	575
PS		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	576
PS LH		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, левая резьба		JIS	577
LS-PS		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный		JIS	578
CT-PS		DIN	
		ANSI	
Для чугуна и латуни, твердый сплав		JIS	581

Трубная резьба - Rc (BSPT)


















SP-PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	558
SP-S-PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, короткое исполнение (lg)		JIS	559
SP-PT-X		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, короткое исполнение (lg)		JIS	560
LS-SP-PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный		JIS	561
LS-SP-S-PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный, короткое исполнение (lg)		JIS	562
INT-PT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали		JIS	563
INT-S-PT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали, короткое исполнение (lg)		JIS	564
LS-INT-PT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали, удлиненный		JIS	565
LS-INT-S-PT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали, удлиненный		JIS	566
Rc		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	550
PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	551
PT-LH		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, левая резьба		JIS	552
PT-X		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, короткое исполнение (lg)		JIS	553
S-PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, короткое исполнение (lg)		JIS	554
S-PT LH		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, короткое исполнение (lg), левая резьба		JIS	555

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)

Трубная резьба - Rc (BSPT)

LS-PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный		JIS	556
LS-S-PT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный, короткое исполнение (lg)		JIS	557
LC-PT		DIN	
		ANSI	
Для низкоуглеродистой стали		JIS	567
LC-S-PT		DIN	
		ANSI	
Для низкоуглеродистой стали		JIS	568
SU-PT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали		JIS	569
SU-S-PT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали, короткое исполнение (lg)		JIS	570
FC-PT		DIN	
		ANSI	
Для чугуна		JIS	571
FC-S-PT		DIN	
		ANSI	
Для чугуна, короткое исполнение (lg)		JIS	572
CT-PT		DIN	
		ANSI	
Для чугуна и латуни, твердый сплав		JIS	573
CT-S-PT		DIN	
		ANSI	
Для чугуна и латуни, твердый сплав		JIS	574

Метчики для резьб NPT, NPTF, NPS, NPSF

SP NPT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	594
LS-SP-S-NPT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный, короткое исполнение (lg)		JIS	595
ZELX SS NPT		DIN	
		ANSI	302
Для нержавеющей стали		JIS	
INT-NPT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали		JIS	596
INT-S-NPT		DIN	
		ANSI	
Для нержавеющей стали, короткое исполнение (lg)		JIS	597
NPT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	591
S-NPT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, короткое исполнение (lg)		JIS	592
LS-NPT		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный		JIS	593
NPT		DIN	
		ANSI	305
Общее назначение		JIS	
ZELX MOLD NPT		DIN	
		ANSI	304
Для термообработанной стали <45HRC		JIS	
INT-NPT		DIN	
		ANSI	306
Для нержавеющей стали		JIS	
NPT-CI		DIN	
		ANSI	307
Для чугуна		JIS	
NPTF		DIN	
		ANSI	
Общее назначение		JIS	598
LS-NPTF		DIN	
		ANSI	
Общее назначение, удлиненный		JIS	599
NPTF		DIN	
		ANSI	308
Общее назначение		JIS	
ZELX SS NPTF		DIN	
		ANSI	303
Для нержавеющей стали		JIS	
NPTF-CI		DIN	
		ANSI	309
Для чугуна		JIS	

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)


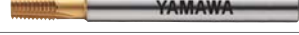
NPS		DIN	
		ANSI	
		JIS	600
Общее назначение			
NPS		DIN	
		ANSI	310
		JIS	
Общее назначение			
NPSF		DIN	
		ANSI	
		JIS	601
Общее назначение			
NPSF		DIN	
		ANSI	311
		JIS	
Общее назначение			

Метчики EG (STI) для резьб на змеевиках


















SP STI		DIN	
		ANSI	209
		JIS	
Общее назначение			
SP OX STI		DIN	
		ANSI	211
		JIS	
Общее назначение			
AL-SP		DIN	
		ANSI	
		JIS	367
Общее назначение			
ZELX NI SP STI		DIN	
		ANSI	218
		JIS	
Для сплавов на основе никеля			
PO STI		DIN	
		ANSI	242
		JIS	
Общее назначение			
PO OX STI		DIN	
		ANSI	244
		JIS	
Общее назначение			
ZELX NI PO STI		DIN	
		ANSI	249
		JIS	
Для сплавов на основе никеля			
HT STI		DIN	
		ANSI	267
		JIS	
Общее назначение			
HT OX STI		DIN	
		ANSI	269
		JIS	
Общее назначение			
AL-HT		DIN	
		ANSI	
		JIS	467
Общее назначение			
N-RS		DIN	
		ANSI	
		JIS	507
Для материалов, не содержащих железо			

Резьбофрезы






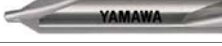

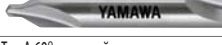
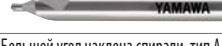
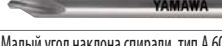
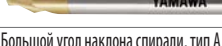
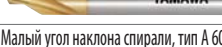






MC-CSLC		DIN	
		ANSI	
		JIS	604
Метрические, твердый сплав			
MC-CSLC		DIN	
		ANSI	
		JIS	605
Трубные конические, твердый сплав			
MC-CSLC		DIN	
		ANSI	
		JIS	606
Трубные цилиндрические, твердый сплав			
MC-HLC		DIN	
		ANSI	
		JIS	607
Метрические, быстрорежущая сталь			
MC-HLC		DIN	
		ANSI	
		JIS	608
Трубные конические, быстрорежущая сталь			
MC-HLC		DIN	
		ANSI	
		JIS	609
Трубные цилиндрические, быстрорежущая сталь			

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)

Плашки

D PO		Спиральная подточка	DIN 178 ANSI 314 JIS
D			DIN ANSI JIS 612
D LH		Левая резьба	DIN ANSI JIS 621
D PF		Резьба G	DIN ANSI JIS 624
D PF LH		Резьба G, левая	DIN ANSI JIS 625
D NPSM			DIN ANSI JIS 626
D PT		Rc (BSPT)	DIN ANSI JIS 627
D PT LH		Rc (BSPT), левая резьба	DIN ANSI JIS 628
D NPT			DIN ANSI JIS 629
D NPTF			DIN ANSI JIS 630
MS-RS-D/ RS-D		Раскатные плашки и миниатюрные раскатные плашки	DIN ANSI JIS 631
N-RSD		Новые раскатные плашки	DIN ANSI JIS 633
RD-DH		Держатель для плашки	DIN ANSI JIS 634
RD-DC		Цанга для плашки	DIN ANSI JIS 635
RD-DA		Держатель для плашки	DIN 315 ANSI JIS 636

Центровочные сверла









CD-A		Малый угол наклона спирали, тип A 60°	DIN 184 ANSI JIS
CD-R		Малый угол наклона спирали, тип R	DIN 185 ANSI JIS
CESA		Большой угол наклона спирали, JIS тип A 60°	DIN ANSI JIS 640
CE-S		Малый угол наклона спирали, тип A 60°	DIN ANSI JIS 641
CD-S		Малый угол наклона спирали, тип A 60°	DIN ANSI JIS 642
CD-S LH		Малый угол наклона спирали, тип A 60°, левое	DIN ANSI JIS 643
CE-S V		Большой угол наклона спирали, тип A 60°	DIN ANSI JIS 644
C-CD-S		Тип A 60°, твердый сплав	DIN ANSI JIS 645
CE-SL		Большой угол наклона спирали, тип A 60°, длинное	DIN ANSI JIS 646
CD-SL		Малый угол наклона спирали, тип A 60°, длинное	DIN ANSI JIS 647
CE-SL V		Большой угол наклона спирали, тип A 60°, длинное	DIN ANSI JIS 648
CD-SL V		Малый угол наклона спирали, тип A 60°, длинное	DIN ANSI JIS 649
C-CD-SL		Тип A 60°, длинное, твердый сплав	DIN ANSI JIS 650
CEQA		Большой угол наклона спирали, JIS тип A 60°	DIN ANSI JIS 651
CE-Q		Большой угол наклона спирали, тип A 90°	DIN ANSI JIS 652
CD-Q		Малый угол наклона спирали, тип A 90°	DIN ANSI JIS 653
CD-Q LH		Малый угол наклона спирали, тип A 90°, левое	DIN ANSI JIS 654
CE-Q V		Большой угол наклона спирали, тип A 90°	DIN ANSI JIS 655

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)

CD-Q V		DIN ANSI	
	Малый угол наклона спирали, тип A 90°	JIS	656
C-CD-Q		DIN ANSI	
	Тип A 90°, твердый сплав	JIS	657
CE-QL		DIN ANSI	
	Большой угол наклона спирали, тип A 90°, длинное	JIS	658
CE-QL V		DIN ANSI	
	Большой угол наклона спирали, тип A 90°, длинное	JIS	659
C-CD-QL		DIN ANSI	
	Тип A 90°, твердый сплав, длинное	JIS	660
CEIR		DIN ANSI	
	Большой угол наклона спирали, JIS тип R	JIS	661
CESB		DIN ANSI	
	Большой угол наклона спирали, JIS тип B 60°	JIS	663
CESC		DIN ANSI	
	Большой угол наклона спирали, JIS тип C 60°	JIS	664
MHCDS		DIN ANSI	
	Для среднеуглеродистой стали, быстрорежущая сталь	JIS	666
JO-CES		DIN ANSI	
	Сменная головка - большой угол наклона спирали, тип A 60°	JIS	669
JO-CES V		DIN ANSI	
	Сменная головка - большой угол наклона спирали, тип A 60°	JIS	670
JO-CDS		DIN ANSI	
	Сменная головка - малый угол наклона спирали, тип A 60°	JIS	671
JO-CDS V		DIN ANSI	
	Сменная головка - малый угол наклона спирали, тип A 60°	JIS	672
JO-C-CDS		DIN ANSI	
	Сменная головка, тип A 60°, твердый сплав	JIS	673
JO-PEQ		DIN ANSI	
	Сменная головка - угол 90°	JIS	674
JO-PEQ V		DIN ANSI	
	Сменная головка - угол 90°	JIS	675
JO-C-PEQ V		DIN ANSI	
	Сменная головка - угол 90°	JIS	676
JO-NCSD V		DIN ANSI	
	Сменная головка - для станка с ЧПУ	JIS	677
JO-CSQM		DIN ANSI	
	Сменная головка - зенковка	JIS	678
JO-HOLDER		DIN ANSI	
	Державка для сменных головок	JIS	679
PE-Q		DIN ANSI	
	Угол 90°	JIS	681
PE-Q V		DIN ANSI	
	Угол 90°	JIS	682
C-PE-Q V		DIN ANSI	
	Угол 90°, твердый сплав	JIS	683
PE-QL V		DIN ANSI	
	Угол 90°, длинное	JIS	684
PE-S		DIN ANSI	
	Угол 60°	JIS	685
PE-S V		DIN ANSI	
	Угол 60°	JIS	686
C-PE-S V		DIN ANSI	
	Угол 60°, твердый сплав	JIS	687
PE-SL V		DIN ANSI	
	Угол 60°, длинное	JIS	688
NC-SD V		DIN ANSI	
	Для станков с ЧПУ - угол 90°	JIS	690
NC-SD		DIN ANSI	
	Для станков с ЧПУ - угол 125°	JIS	690
CS-Q		DIN ANSI	
	Зенковка с углом 90° для станка с ЧПУ	JIS	692
CS-QM		DIN ANSI	
	Зенковка с углами 60°-90°	JIS	693
CS-G		DIN ANSI	
	Сверла для люков подводных аппаратов	JIS	694

(номера страниц даны по основному каталогу Yamawa 2016-17)

Измерительный инструмент, патроны, цанги

SIT		DIN	526
		ANSI	526
		JIS	526
Калибр			
SITD		DIN	532
		ANSI	532
		JIS	532
Двойной калибр			
CPC-S		DIN	
		ANSI	296
		JIS	538
Гладкий цилиндрический калибр			
CPC-T		DIN	
		ANSI	299
		JIS	540
Гладкий конусный калибр			
CPR-S		DIN	
		ANSI	
		JIS	541
Гладкий цилиндрический калибр для отверстия под раскатник			
CPR-T		DIN	
		ANSI	
		JIS	543
Гладкий конусный калибр для отверстия под раскатник			
SA		DIN	
		ANSI	
		JIS	545
Патрон			
TA		DIN	546
		ANSI	546
		JIS	546
Цанга для метчика			