



**КИРОВГРАДСКИЙ
ЗАВОД ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ**

ТВЕРДОСПЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ
РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА



**МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЙ
ИНСТРУМЕНТ**

**2019
2020**

WWW.KZTS.RU

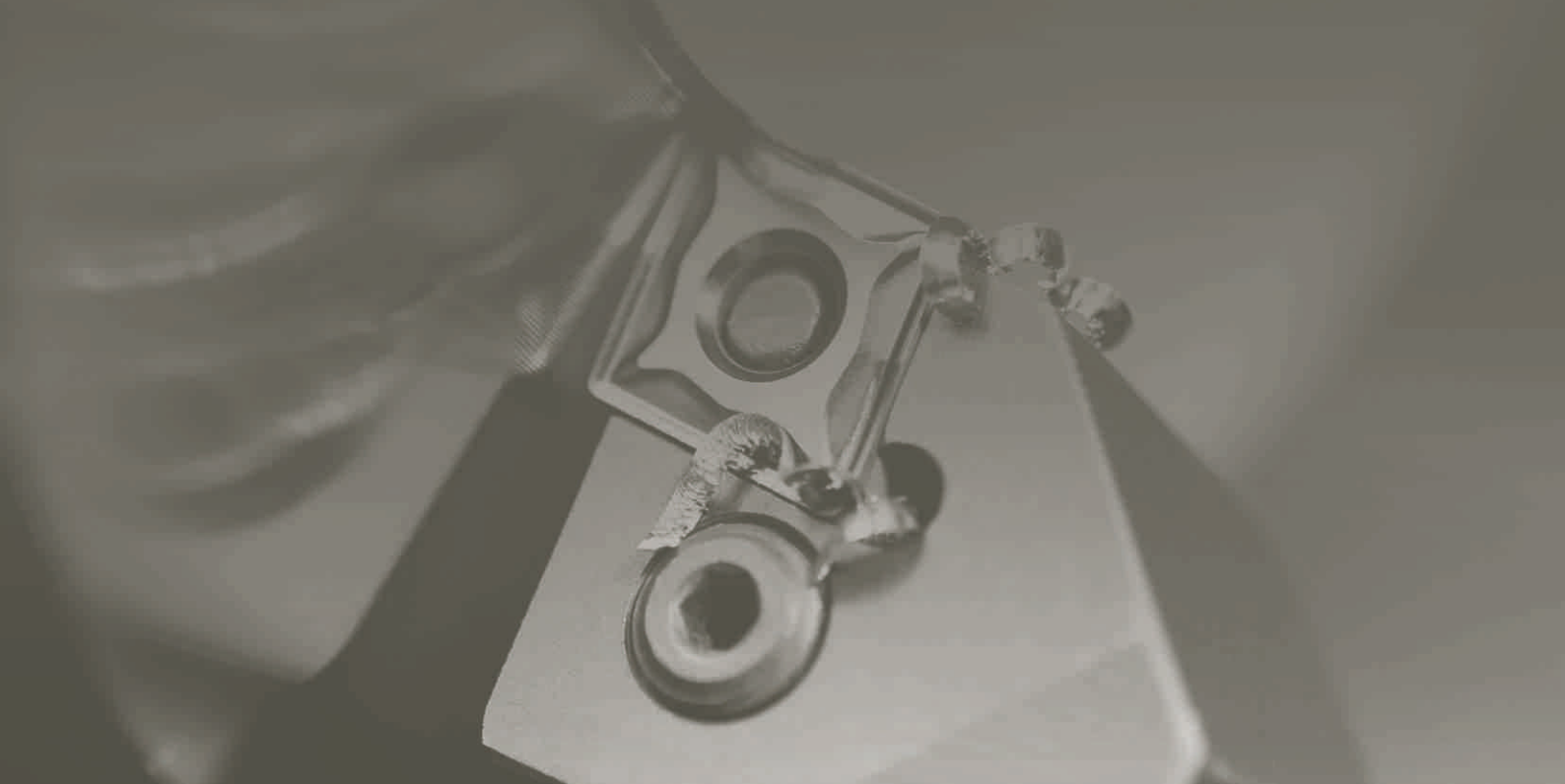
Оглавление

ТОКАРНАЯ ЧАСТЬ

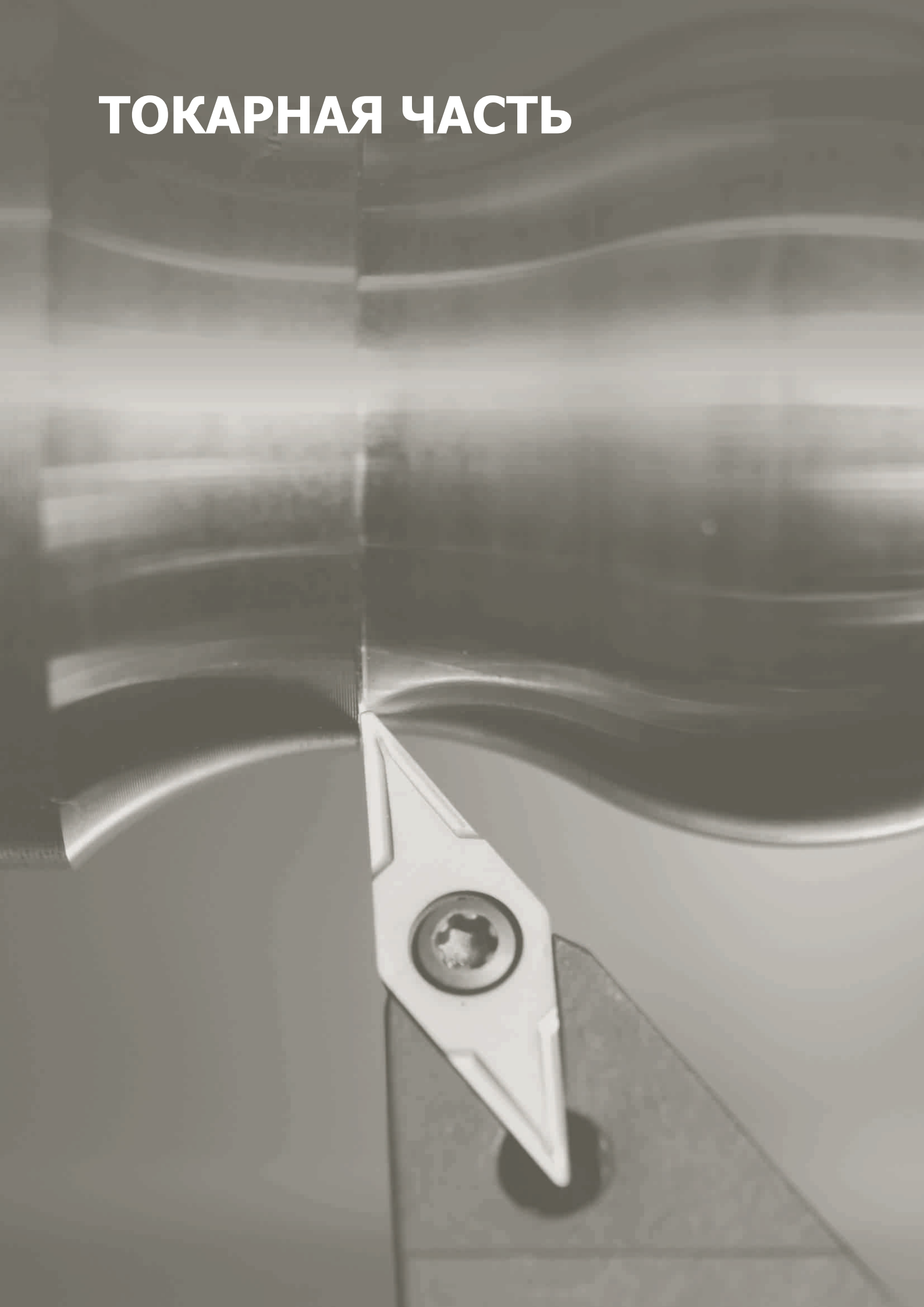
Державки для наружной обработки	15
Державки для внутренней обработки	79
Токарные сменные многогранные пластины	103
Техническая информация	139

ФРЕЗЕРНАЯ ЧАСТЬ

Фрезерный инструмент	167
Фрезерные сменные многогранные пластины	217
Техническая информация	238
Пластины для обработки ж/д колёс и рельсов	265
Дополнительная информация	274



ТОКАРНАЯ ЧАСТЬ



Сменные многогранные пластины

Токарные пластины по ISO

Форма		Форма		Форма		Форма	
CCMT	106	KNUX	122	SNMG	114	VBMT	120
CNMA	108	RCMT	111	SNMM	115	VCMT	121
CNMG	107	RCMX	111	TCMT	117	VNMG	122
CNMM	108	RNMA	112	TEGN	118	WNMA	124
DCGT	109	RNMG	112	TPMR	118	WNMG	123
DCMT	109	SCMT	113	TNMA	119	WNMM	124
DNMA	110	SPMR	114	TNMG	119		
DNMG	110	SNMA	116	TNMM	119		

Токарные пластины по ГОСТ

Форма		Форма		Форма		Форма	
CNGA	126	PNMM	129	SNMG	132	TNGN	136
CNUA	126	PNUA	129	SNMM	132	TNMG	135
CNUM	126	PNUM	129	SNGA	132	TNMM	135
CNMG	126	RCMM	130	SNUA	132	TNUA	135
CNMM	126	RNGA	131	SNUM	132	TNUM	135
DNMG	127	RNUA	131	SNGN	133	TNUN	136
DNMM	127	RNUM	130	SNUN	133	WNUA	137
HNUM	127	RNMM	130	TEGN	134	WNUM	137
KNUX	128	SPGN	131	TPGN	134		
PNMA	129	SPUN	131	TPUN	134		

Фрезерные пластины

Форма		Форма		Форма		Форма	
APKT	203	SDCW	224	SNGX	231	TNGN	236
LNMX	216	SDET	225	SNKN	223	TPAN	235
HNUA	220	SDHT	177	SNUN	222	TPCN	235
PNEA	220	SDHW	226	SOHT	195	TPCW	234
PNMA	220	SEEN	229	SOHW	195	TPGN	211, 236
PNUA	220	SEGN	229	SPAN	232	TPGR	211
PNMM	221	SEHT	227	SPCN	232	TPKN	211, 235
PNUM	221	SEHW	226	SPCW	230	TPMW	234
RDGW	207	SEKN	223	SPGN	209, 233	XDHT	199
RNGA	221	SFGN	229	SPKN	209, 233	ZAHT	185
RNGN	222	SFKN	228	SPMT	231	ZDCW	237
RNMA	221	SNAN	223	SPUN	233	ZPHT	191
RNUA	221	SNCN	223	TNCN	236	ZPCW	237

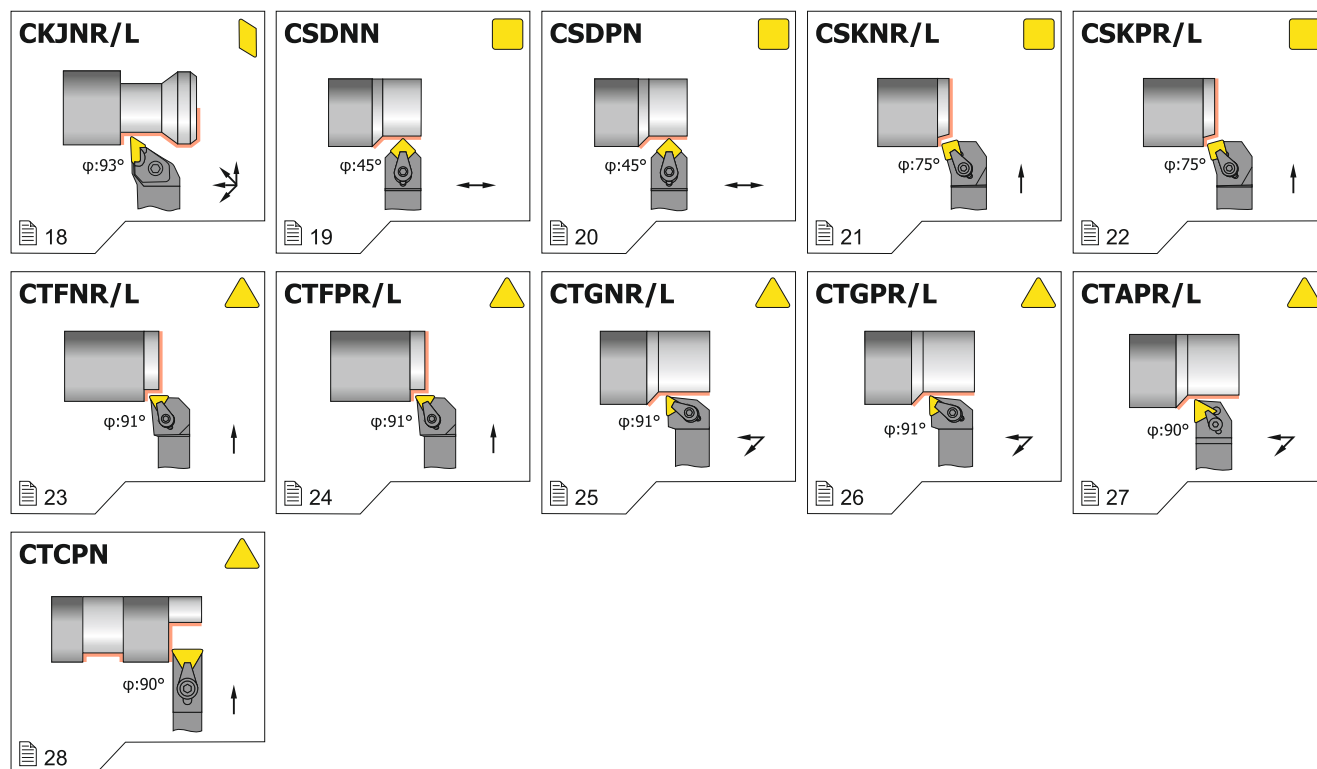
Пластины для обработки колёсных пар и рельсов

Форма		Форма		Форма		Форма	
BNUX	266	RCMM	268	RPUX	268	WCMX	271
LNMX	266	RCMX	267	RNUX	269		
LNUX	266, 269	ROUX	267	SNEX	270		

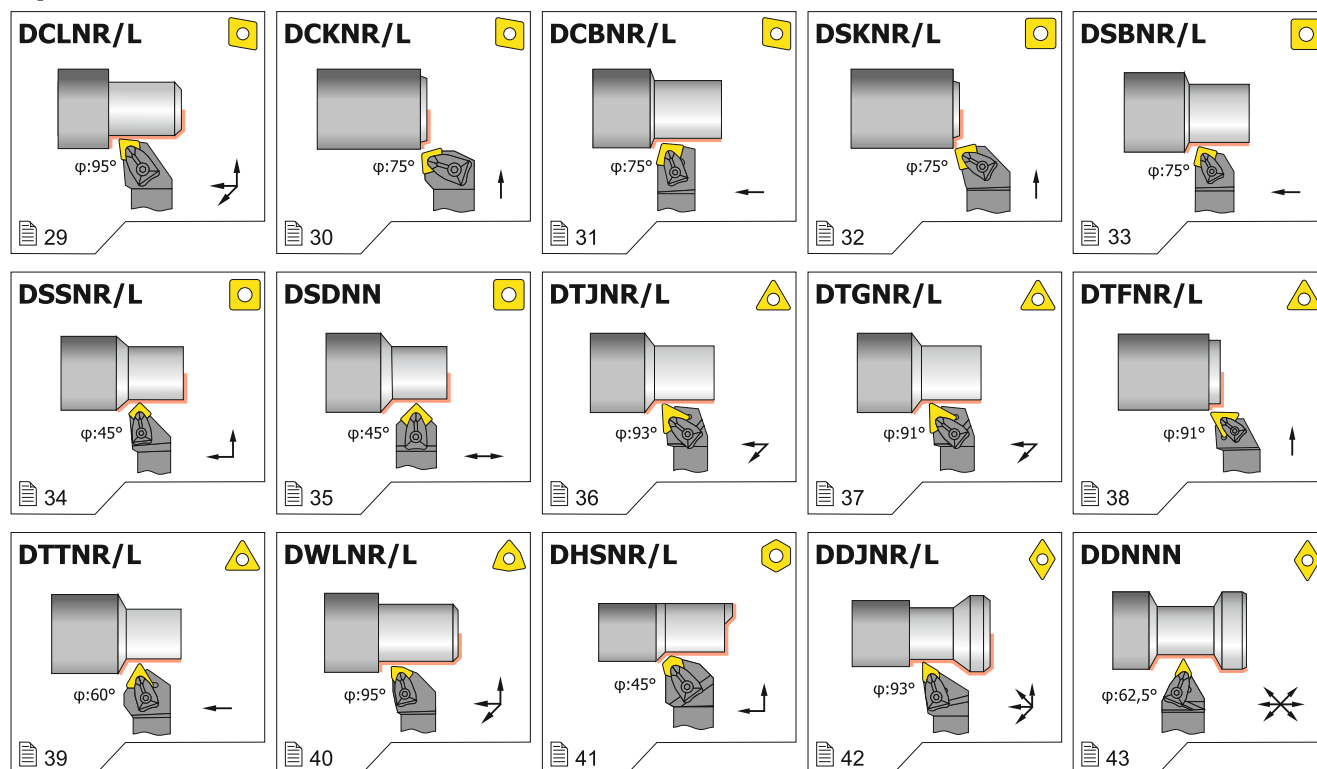
Державки для
наружной обработкиДержавки для
внутренней обработкиСМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТТехническая
информация

Ассортимент державок для наружной обработки

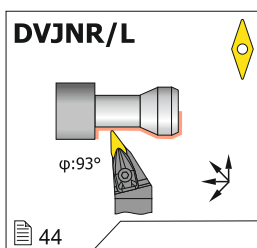
Прижим прихватом сверху «C»



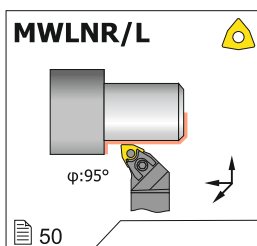
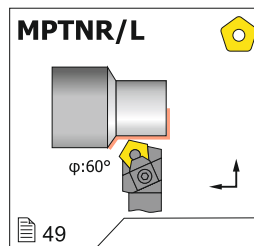
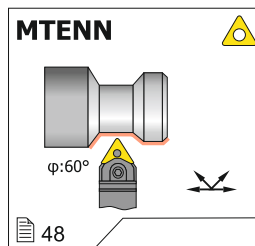
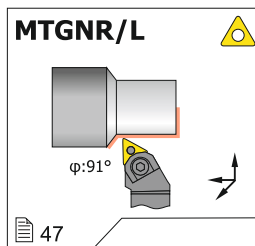
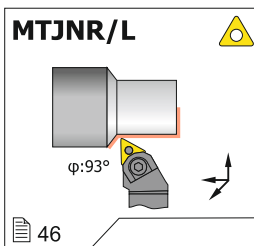
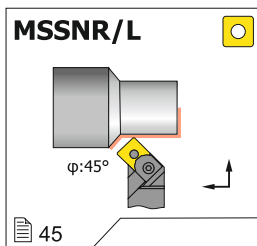
Прижим повышенной жёсткости «D»



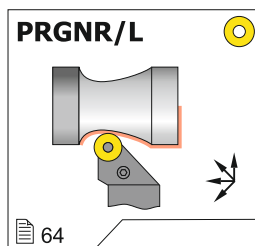
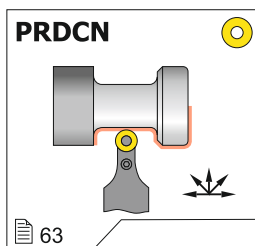
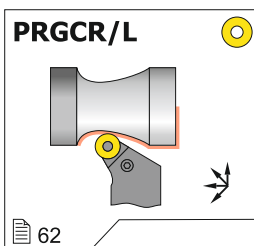
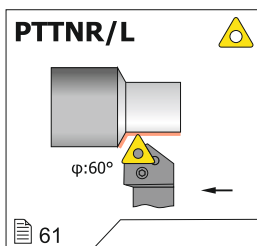
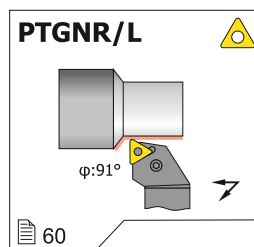
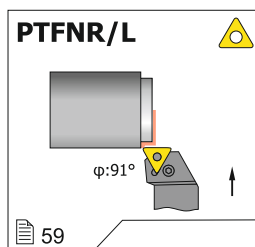
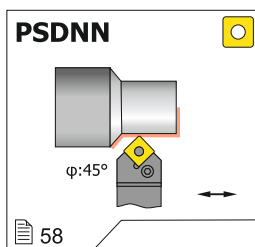
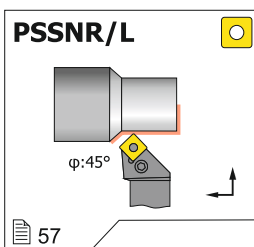
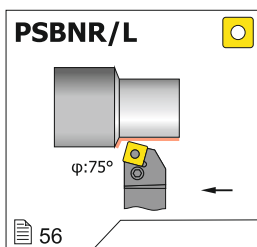
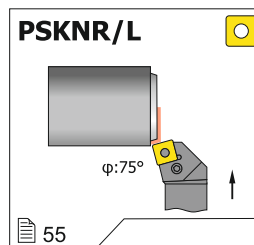
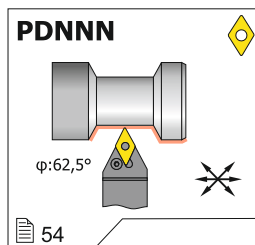
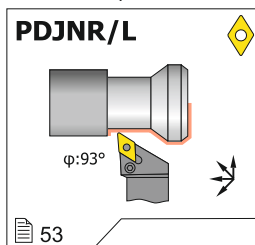
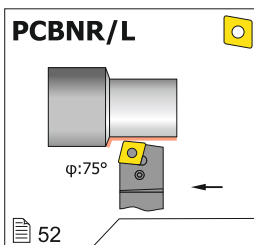
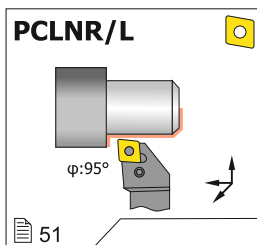
Ассортимент державок для наружной обработки



Прижим клин-прихватом «М»

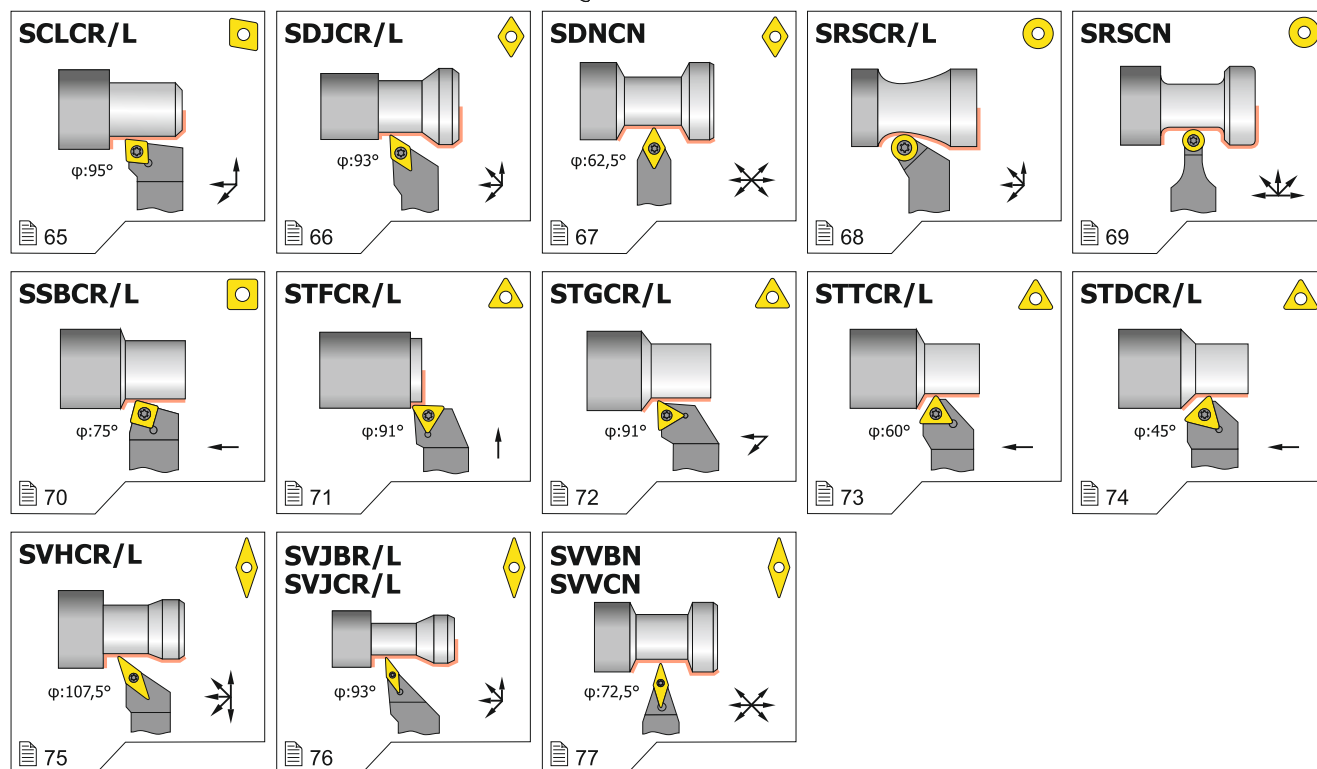


Прижим рычагом за отверстие «Р»



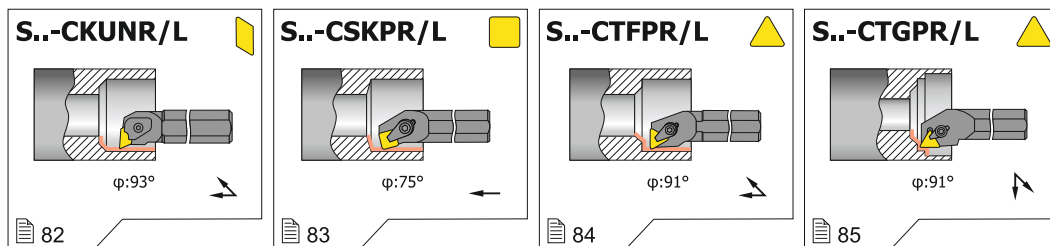
Ассортимент державок для наружной обработки

Крепление пластин винтом «S»

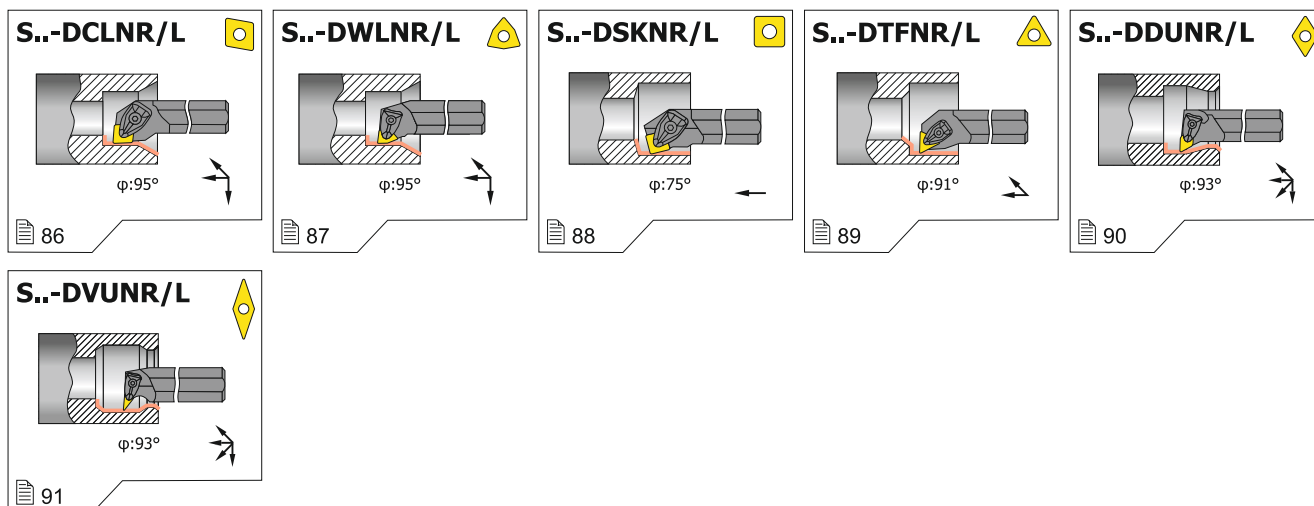


Ассортимент державок для внутренней обработки

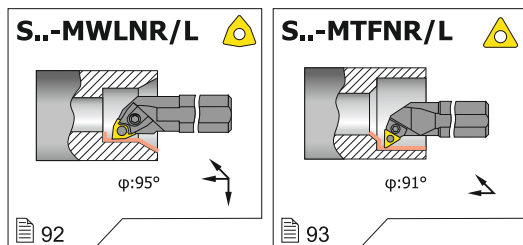
Прижим прихватом сверху «С»



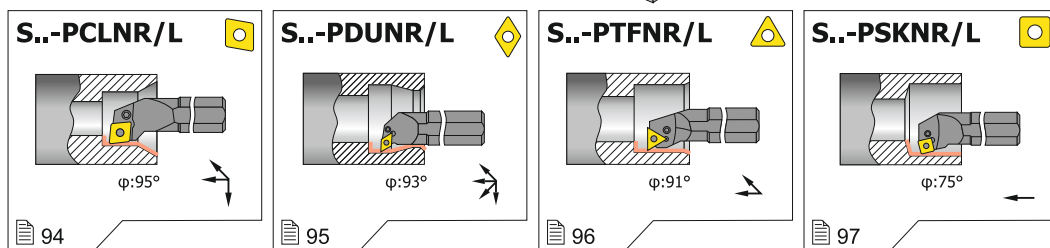
Прижим повышенной жёсткости «D»



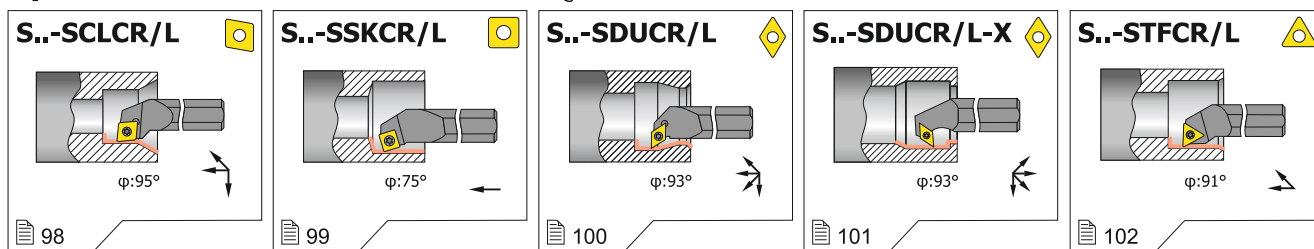
Прижим клин-прихватом «М»



Прижим рычагом за отверстие «Р»

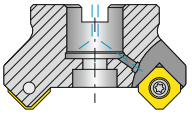
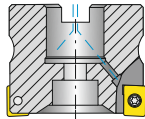
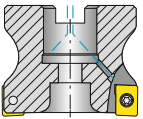
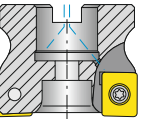
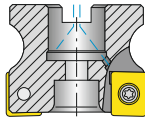
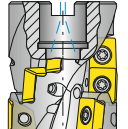
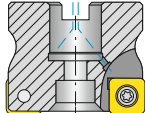
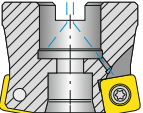
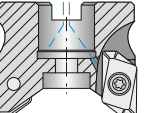
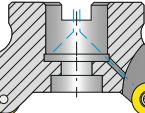
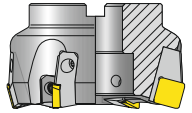
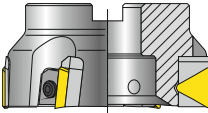
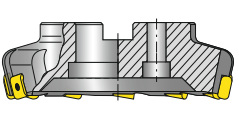
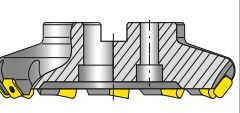
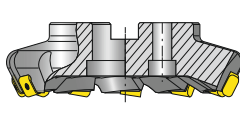
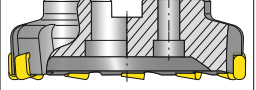


Крепление пластин винтом «S»

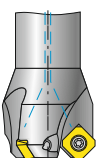
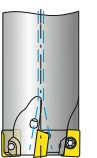
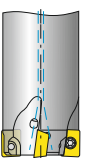
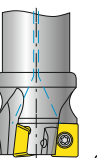
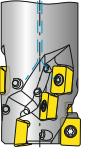
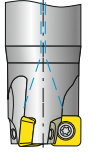
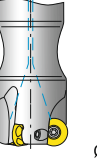


Ассортимент фрез

Насадные фрезы

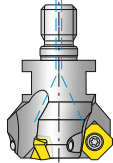
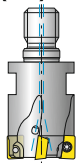
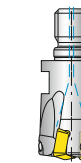
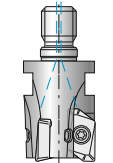
FUDS $\varphi:45^\circ$  174 $\varnothing 50-160$	FRAS (ZA) $\varphi:90^\circ$  178 $\varnothing 50-100$	FUGA (ZA) $\varphi:91^\circ$  181 $\varnothing 50-100$	FRAS (ZP) $\varphi:90^\circ$  186 $\varnothing 50-160$	FUGA (ZP) $\varphi:91^\circ$  188 $\varnothing 50-125$
FUAL $\varphi:90^\circ$  190 $\varnothing 50-125$	FUAS $\varphi:90^\circ$  192 $\varnothing 50-125$	PUJA $\varphi:10^\circ$  196 $\varnothing 50-125$	FUAC $\varphi:90^\circ$  200 $\varnothing 50-125$	CUMS  204 $\varnothing 50-125$
FRBW $\varphi:75^\circ$  208 $\varnothing 80-315$	FRAW $\varphi:90^\circ$  210 $\varnothing 80-315$	FRBT $\varphi:75^\circ$  212 $\varnothing 125-400$	FRDT $\varphi:45^\circ$  213 $\varnothing 125-400$	FRET $\varphi:60^\circ$  214 $\varnothing 125-400$
FRHT $\varphi:88^\circ$  215 $\varnothing 125-400$				

Концевые фрезы

FUDS $\varphi:45^\circ$  175 $\varnothing 32-40$	FRAS (ZA) $\varphi:90^\circ$  179 $\varnothing 25-40$	FUGA (ZA) $\varphi:91^\circ$  182 $\varnothing 25-40$	FRAS (ZP) $\varphi:90^\circ$  187 $\varnothing 40-50$	FUGA (ZP) $\varphi:91^\circ$  189 $\varnothing 40-50$
FUAL $\varphi:90^\circ$  184 $\varnothing 25-40$	FUAS $\varphi:90^\circ$  193 $\varnothing 32-40$	PUJA $\varphi:10^\circ$  197 $\varnothing 32-40$	FUAC $\varphi:90^\circ$  201 $\varnothing 32-50$	CUMS  205 $\varnothing 32-40$

Ассортимент фрез

Фрезы с винтовым хвостовиком

FUDS $\varphi:45^\circ$  Ø 32-40 176	FRAS (ZA) $\varphi:90^\circ$  Ø 25-40 180	FUGA (ZA) $\varphi:91^\circ$  Ø 25-40 183	FUAS $\varphi:90^\circ$  Ø 32-40 194	PUJA $\varphi:10^\circ$  Ø 32-40 198
FUAC $\varphi:90^\circ$  Ø 32-40 202	CUMS  Ø 25-40 206			

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

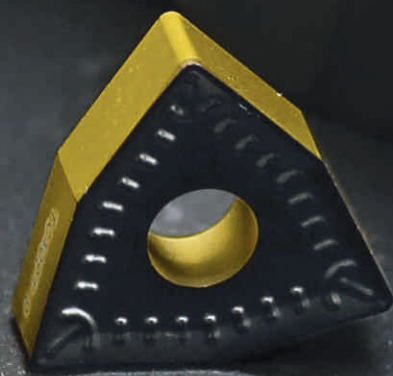
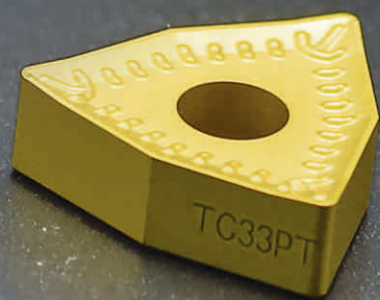
СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация

Классификация материалов по группам

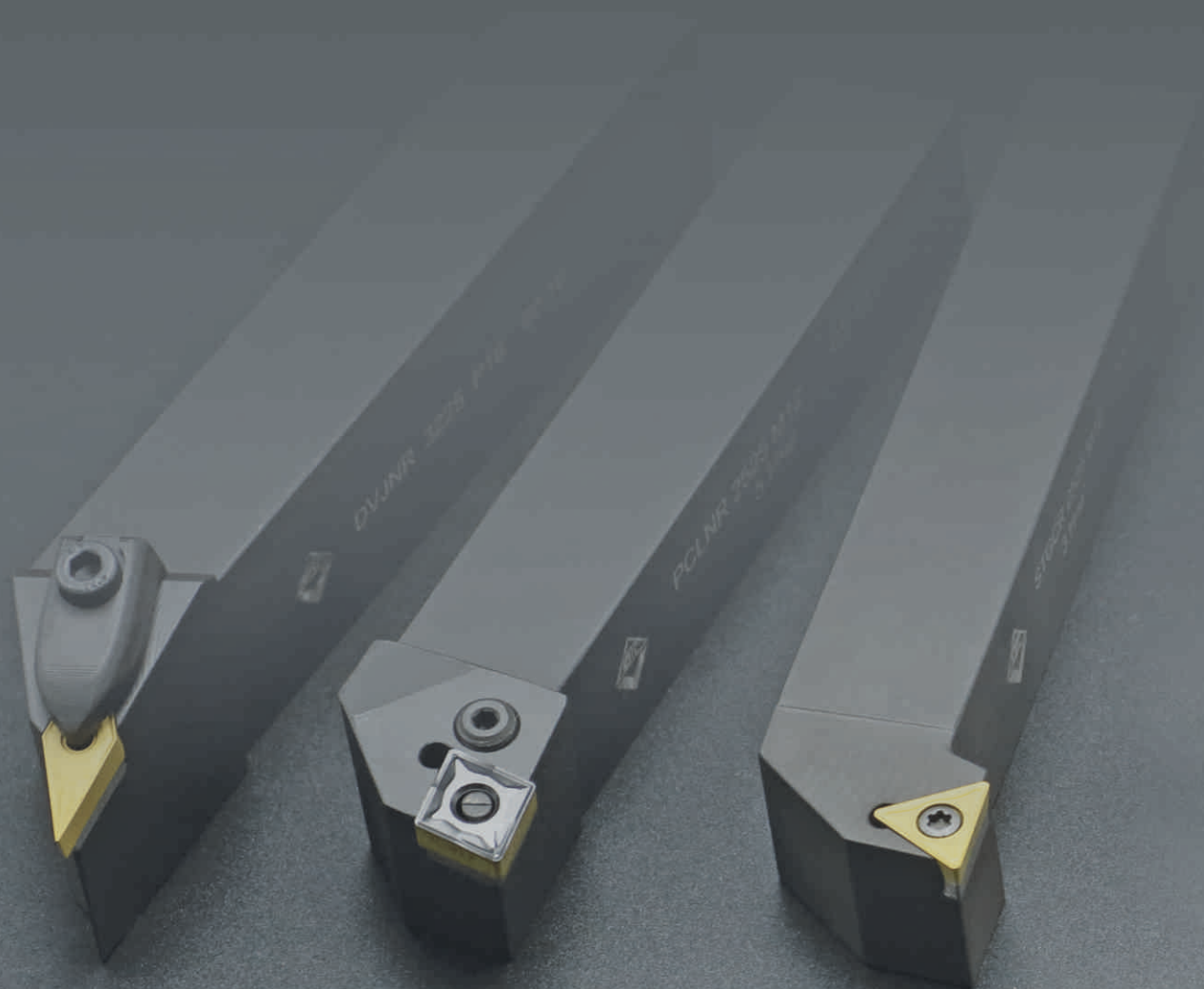
Группа по ISO	Характеристики материала	Марки сталей и сплавов по ГОСТ
Р	Углеродистые стали	
	C= 0,10 - 0,25 %	Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, 05кп, 08кп, 08пс, 08, 10пс, 10, 15кп, 15пс, 15, 20кп, 20пс, 20, 25, 15Г, 20Г, 25Г, 10Г2, 09Г2, 09Г2С, А11, А12, А20, АС14, 14Г2АФ, 18Г2АФ, 10ХСНД, 15ХСНД, электротехнические: Э12, Э10, Э8
	C= 0,25 - 0,55 %	Ст4, Ст5, Ст6, 30, 35, 30Г, 40, 45, 40Г, 45Г, 47ГТ, 50, А30, А35, А40, А40Г, А35Е, А45Е, АС40, АС35Г2, АС40Г2
	C= 0,55 - 0,80 %	55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 60Г, 65Г, 70Г, У7А, У8А, У9А, У10А, У11А, У12А, У13А, 80С
	Легированные стали	
		15Х, 20Х, 18ХГ, 15ХФ, 20ХФ, 12ГН2МФАЮ, 20ХН, 12ХН2, 12ХН3А, 20ХН3А, 12ХН4А, 20ХН4А, 14ХН3МА, 18ХН4МА, 20ХН2М, 15Н2М, 20Н2М15ХМ, 20ХМ, 18ХГТ, 25ХГТ, 25ХГМ, 30ХГТ, 20ХГР, 27ХГР, 20ХНР, 20ХГНР, 15ХГН2ТА, 20ХГНТР, 15Х2ГН2ТА, 30Г2, 35Г2, 40Г2, 45Г2, 50Г2, 30Х, 35Х, 38ХА, 40Х, 45Х, 50Х, 30ХРА, 33ХС, 38ХС, 40ХС, 20ХГСА, 25ХГСА, 30ХГСА, 35ХГСА, 30ХМА, 35ХМ, 38ХМ, 40ХФА, 40ХГТР, 40ХН, 45ХН, 50ХН, 30ХН3А, 38ХГН, 30ХГЧН2А, 30ХН2МА, 38ХН2МА, 40ХН2МА, 40Х2Н2МА, 25Х2Н4МА, 20ХН4ФА, 45ХН2МФА, 20Х3ВМФ, 30Х3МФ, 38ХН3МФА, 36Х2Н2МФА, 34ХН1МА, АС12ХН, АС12ХН, АС14ХГН, АС19ХГН, АС20ХГНМ, АС30ХМ, АС38ХГМ, АС40ХГНМ, 55С2А, 60С2А, 70С3А, 50ХГА, 55ХГР, 50ХФА, 50ХГФА, 60С2ХА, 70С2ХА, 60С2ХФА, 65С2ВА, 60С2Н2А
	Шарикоподшипниковые стали	
		ШХ4, ШХ15, ШХ15ГС, ШХ4РП
	Электротехнические стали	
		Э310-Э360(3411-3425), 2011-2412
	Высоколегированные и инструментальные стали	
	После отжига	Х12М, Х6ВФ, 7ХГ2ВМ, 6Х6В3МФС, 5ХНМ, 5ХНВ, 4Х3ВМФ, 4Х5В2ФС, 3Х2В8Ф, 11ХФ, 13Х, ХВГ
	С повышенной твёрдостью	ХСВГ, 9ХС, Х, В2Ф, Р18, Р9, Р6М5, Р18К5Ф2, Р9К5, Р6М5К5, Р2АМ9К5, 11Р3АМ3Ф2, Р12Ф3
	Стальное литьё	
	Не легированное	15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 35Л, 40Л, 45Л, 50Л, 55Л, У8Л
	Низколегированное, до 5%	20ГЛ, 35ГЛ, 30ГСЛ, 20ГФЛ, 30ХГСФЛ, 45ФЛ, 30ХНМЛ, 23ХГС2МФЛ, 20Х5МЛ
	Высоколегированное, свыше 5%	10Х13Л, 15Х13Л, 20Х13Л, 5Х14НДЛ, 10Х14НДЛ, 20Х8ВЛ
	Марганцовистая и бронева стали	
		Г12, 10Г2А, 12Г2А, 110Г13Л
М	Нержавеющие стали	
	Ферритная, Мартенситная	08Х13, 12Х13, 20Х13, 30Х13, 40Х13, 14Х17Н2, 12Х17, 15Х25Т, 40Х9С2Л, 95Х18
	Теплостойкие и мартенситно стареющие	11Х11Н2В2МФ, Х5Н12К3М7Т, Н18К9М5Т, Н12К8М4Г2, Н10Х11М2Т, Н9Х12Д2ТБ, 30Х9Н8М4Г2С2, 25Н25М4Г1(ТРИП или ПНП), 04Х11Н9М2Д2ТЮ (ЭП832), 03Н17К10В10МТ-ВД (ЭП836-ВД), 03Н18К9М5Т-ВД (ЭП637-ВД), ЧС4-ВИ, ЧС5-ВИ

Группа по ISO	Характеристики материала	Марки сталей и сплавов по ГОСТ
M	Аустенитная	12X18H10T, 17X18H9, 06X18H11, 10X14AГ15, 10X14Г14H4T (ЭИ711), 12X17Г9АН4, (ЭИ878), 20X13H4Г9 (ЭИ100), 08X10H20T2, 09X16H4Б (ЭП56)
	Аустенитная, литевая	30X24H12СЛ, 40X24H12СЛ, 35X23H7СЛ, 12X18H9ТЛ, 10X18H11БЛ, 12X18H12M3ТЛ, 55X18Г14С2ТЛ, 45Г13H3ЮЛ, 15X18H22B6M2Л, 20X21H46B8Л, 31X19H9MBТЛ, 10X17H10Г4МБЛ, 08X17H34B5T3Ю2Л
K	Чугуны	
	Серый ферритного класса	СЧ10, СЧ15, СЧ18, АЧС-3
	Серый перлитного класса	СЧ21, СЧ24, СЧ25, СЧ30, СЧ35, АЧС-1, ЧАС-2
	Высокопрочный ферритного класса	ВЧ35, ВЧ40, ВЧ45
	Высокопрочный перлитного класса	ВЧ50, ВЧ60 ВЧ70, ВЧ80, ВЧ100
	Ковкий чугун	Ферритный: КЧ37-12, КЧ35-10, КЧ30-6, КЧ33-8, АЧК-1 Перлитный: КЧ50-5, КЧ55-4
N	Алюминиевые сплавы	
	Алюминий чистый	A999-A95, A85, A7-A0, АД1, АД0
	Деформируемые	Амц, Амг2, Амг3, Амг5, Амг6, АД31, Д1, Д16, АК4, АК6, АК8, В95
	Литейные	АЛ3, АЛ5, АЛ32, АК52М, АЛ8, АЛ23, АЛ23-1, АЛ27, АЛ27-1, АЛ28, АЛ7, АЛ19, АЛ33, ВАЛ10, АЛ1, АЛ21, АЛ24
	Силумины Si более 8%	АЛ2, АЛ4, АЛ9, АЛ34
	Медь и сплавы на ее основе	
	Латунь	ЛС59-1, ЛС60-1, ЛС64-2, ЛС74-3, ЛС63-3, ЛЖС58-1-1 (>1% Pb) Л96, Л90, Л85, Л70, Л68, Л63, Л60 (<1% Pb)
	Бронза	БрОЦС4-4-4, БрО6Ц6С3 (>1% Pb), БрОФ6, БрАЖН10-4-4 (<1% Pb)
S	Титановые сплавы	
	Технически чистый титан	BT1-00, BT1-0, BT1Л
	альфа сплавы	BT3-1, BT3-1Л, BT4, BT5, BT5-1, OT4
	Сплавы альфа+бетта	BT6, BTC6, BT6Л, BT9Л, BT14, BT14Л, BT20, BT21Л
	Жаропрочные сплавы	
	На основе Fe	ХН38ВТ (ЭИ703), ХН28МАБ (ЭП126), 36ХНТЮ (ЭИ702), ХН35ВТЮ (ЭИ787), ХН32Т, ЭП99
	На основе Ni	ХН60В (ВЖ98, ЭИ868), ХН77ТЮ (ЭИ437), ХН72МВКЮ (ЭИ867), ХН60МВТЮ (ЭП487), ХН82ТЮМВ (ЭП460), ВЖ36-Л2, АНВ-300, ЖС6К, ЖСЗДК
	На основе Со	Сплавы зарубежного производства: Inconel 600, 601, 604, 625
H	Твёрдые материалы	
	Закалённая сталь	Термообработанные стали
	Отбелённый чугун	ЧХ16, ЧХ28, ЧХ32, ЧН15Д7, ЧН15Д3Ш, ЧН19Х3Ш, ЧН11Г7Ш, ЧС13, ЧС15, ЧС17



Токарные державки по ISO для наружной обработки

Система обозначения по ISO державок для наружной обработки	16
Прижим прихватом сверху (C)	18
Прижим повышенной жёсткости (D)	29
Прижим клин-прихватом сверху (M)	45
Прижим рычагом за отверстие (P)	51
Крепление пластин винтом (S)	65



Система обозначения по ISO державок для наружной обработки

D	C	L	N	R	32	25	P	16	–	04
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10

1 Система крепления

C Прижим сверху	D Прижим повышенной жёсткости	M Прижим клин-прихватом сверху	P Прижим рычагом за отверстие	S Закрепление пластин винтом
-------------------------------	---	--	---	--

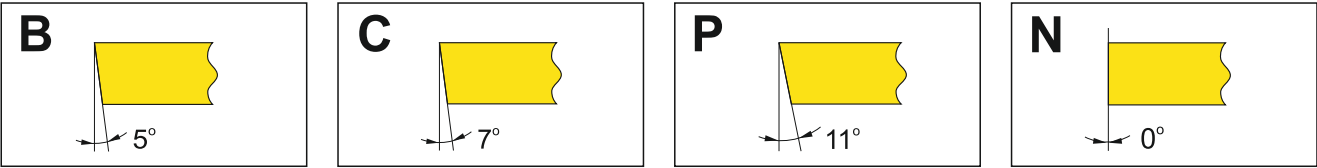
2 Форма пластины

C 80°	D 55°	V 35°	R R	S 90°
T 60°	W 80°	K 55°	H 120°	P 108°

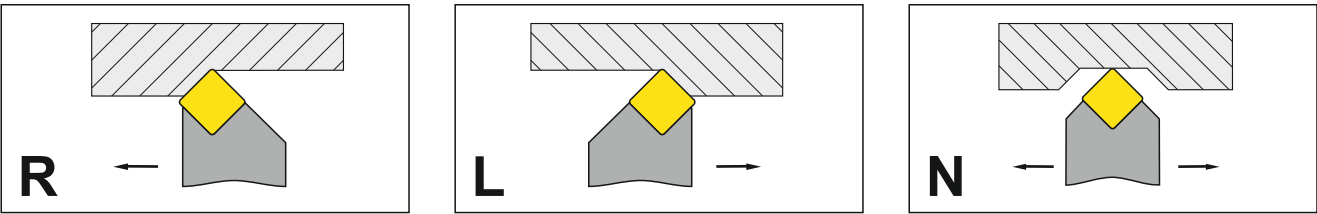
3 Главный угол в плане

A 90° 	B 75° 	C 90° 	D 45° 	E 60° 	F 91° 	G 91°
H 107,5° 	J 93° 	K 75° 	L 95° 	M 50° 	N 63,5° 	P 117,5°
R 75° 	S 45° 	T 60° 	U 93° 	V 72,5° 	Y(X) 85° 	Y(Z) 85°

4 Задний угол пластины



5 Направление резания



6 Высота державки h, мм

	10
	16
	20
	25
	32
	40
	50
	60

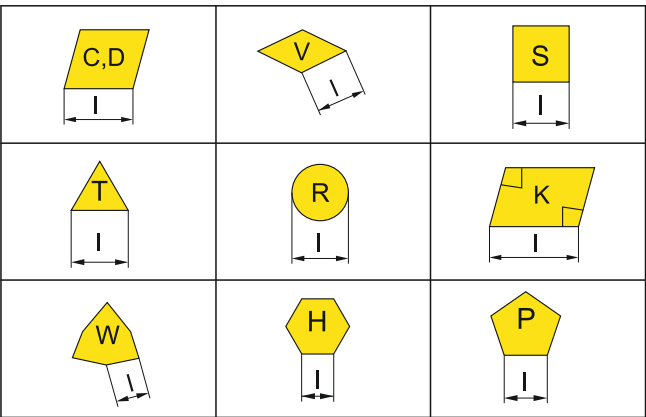
7 Ширина державки b, мм

	10
	16
	20
	25
	32
	40
	50
	60

8 Длина державки L, мм

	A	32
	B	40
	C	50
	D	60
	E	70
	F	80
	G	90
	H	100
	J	110
	K	125
	L	140
	M	150
	N	160
	P	170
	Q	180
	R	200
	S	250
	T	300
	U	350
	V	400
	W	450
	Y	500
	X	Специальная

9 Длина режущей кромки

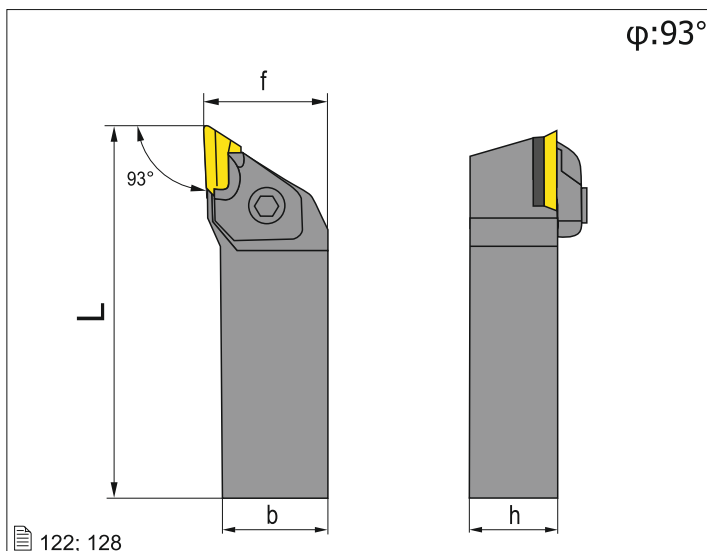
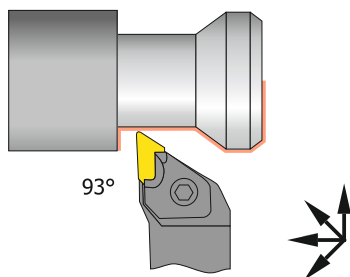


10 Дополнительные обозначения

03	Режущая пластина 3,18 мм
04	Режущая пластина 4,76 мм
06	Режущая пластина 6,35 мм
07	Режущая пластина 7,93 мм
09	Режущая пластина 9,52 мм

С - в державке применяется стружколомающая пластина

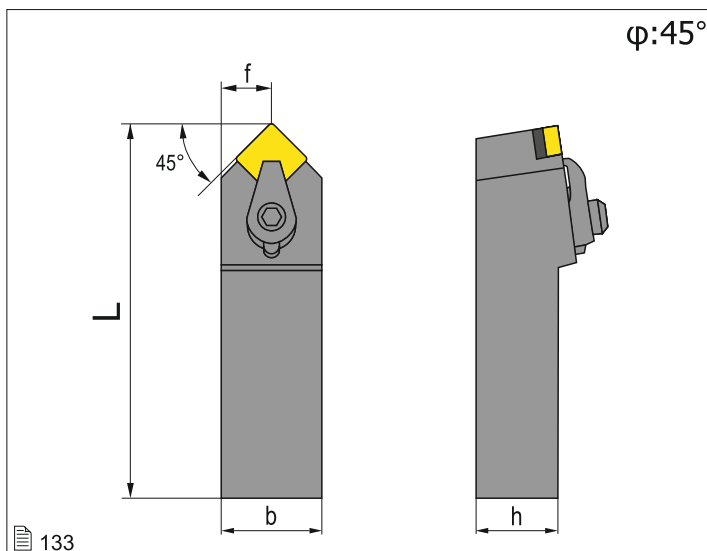
CKJNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим CKR(L) 16 CKR(L)	Винт прижима 	Ключ
KNUX 1604.. R11	OKN-1604-R	STK	CKR 16	BCM6x20	KS4
KNUX 1604.. L11	OKN-1604-L	STK	CKL 16	BCM6x20	KS4
KNUX 1704.. R..	OKN-1704-R	STK	CKR	BM8x30	KS6
KNUX 1704.. L..	OKN-1704-L	STK	CKL	BM8x30	KS6
KNUX 1906.. R..	OKN-1904-R	STK	CKR	BM8x30	KS6
KNUX 1906.. L..	OKN-1904-L	STK	CKL	BM8x30	KS6

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



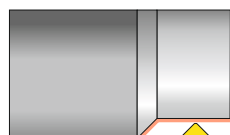
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

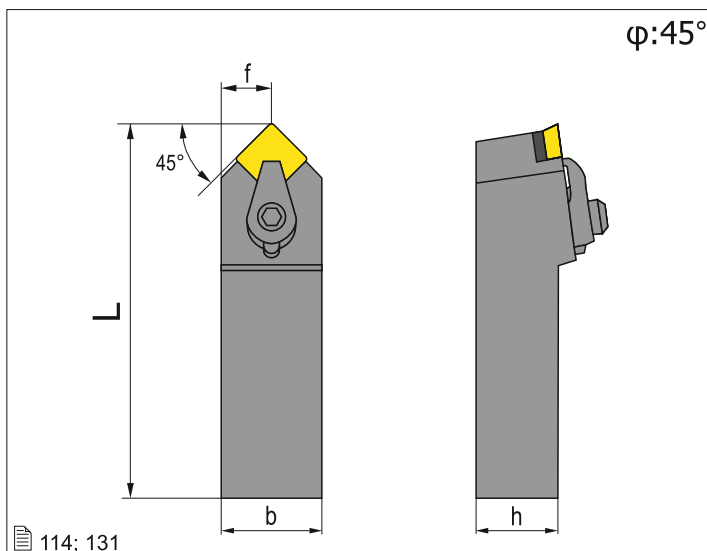
Техническая информация

* - по специальному заказу
Пример заказа инструмента со стружколомом - CSDNN 2525 M12-04C

CSDPN



45°



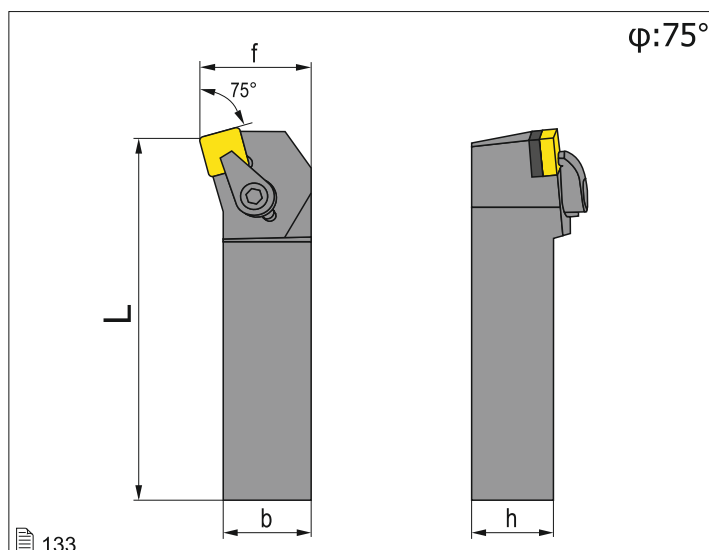
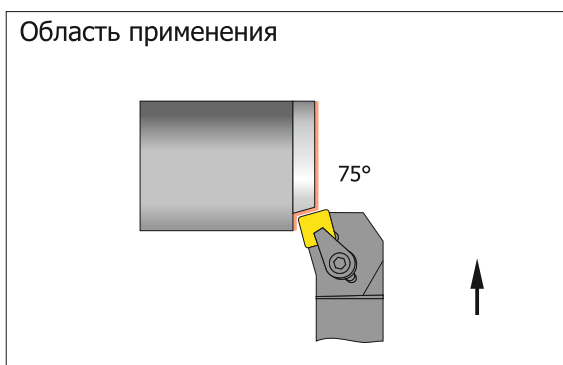
 114; 131

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
SP..-0903..	OSP-0903	STK	C1	C1-1	BCM5	KS2.5	2009-1001
SP..-1203..	OSP-1204	M4x10	C3	C3-1	BCM8	KS4	2009-1002
SP..-1204..	OSP-1203	M4x10	C3	C3-1	BCM8	KS4	2009-1002

Пример заказа инструмента со стружколомом - CSDPN 2525 M12-04C

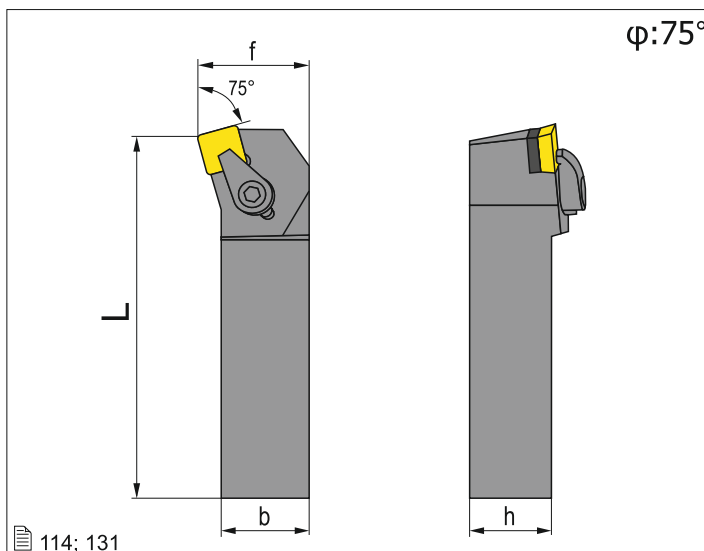
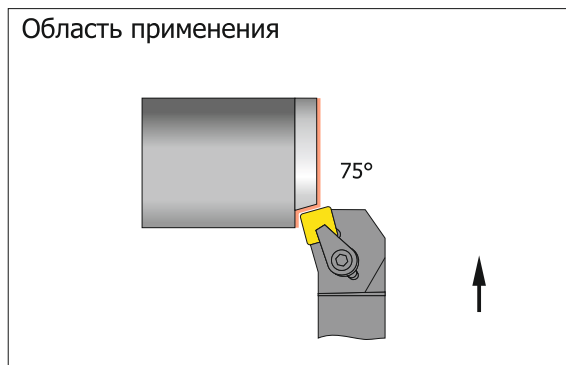
CSKNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
SN..N-0903..	OSN-0903	STK	C1	C1-1	BCM5	KS2.5	2009-1001
SN..N-1203..	OSN-1204	M4x10	C3	C3-1	BCM8	KS4	2009-1002
SN..N-1204..	OSN-1203	M4x10	C3	C3-1	BCM8	KS4	2009-1002

WWW.KZTS.RU

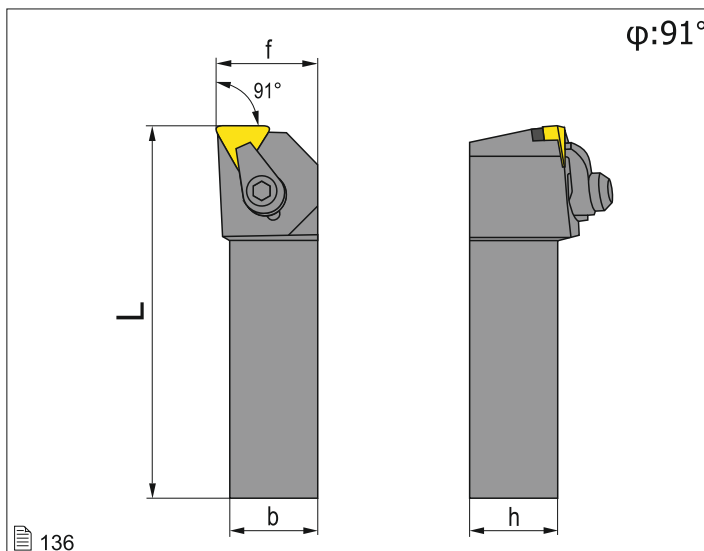
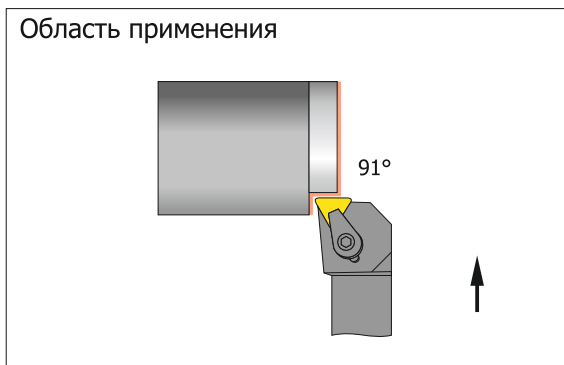
CSKPR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Прижим		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
SP..-1203..	OSP-0903	M4x10	C3	C3-1	BCM8	KS4	2009-1002
SP..-1204..	OSP-1204	M4x10	C3	C3-1	BCM8	KS4	2009-1002

22

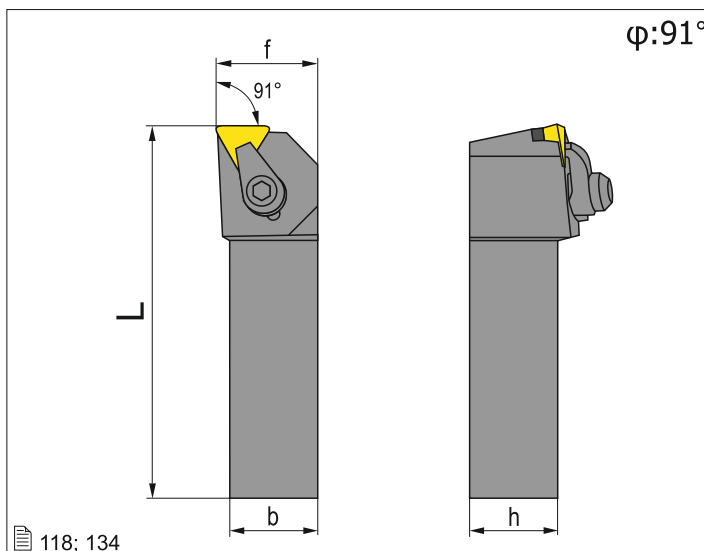
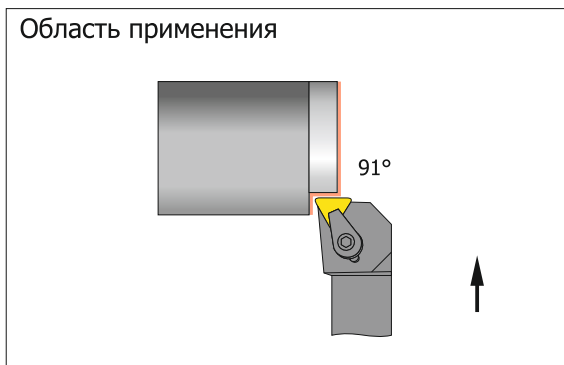
CTFNR/L

[illegible]

Режущая пластина	 Опорная пластина	 Штифт опор. пл.	 Прижим		 Винт прижима	 Ключ	 Стружколом
			Без стружколома	Со стружколомом			
TN..N-1603..	OTN-1604	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6
TN..N-1604..	OTN-1603	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6

23

CTFPR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
ТР..-1603..	ОТР-1604	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6
ТР..-1604..	ОТР-1603	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6

24

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



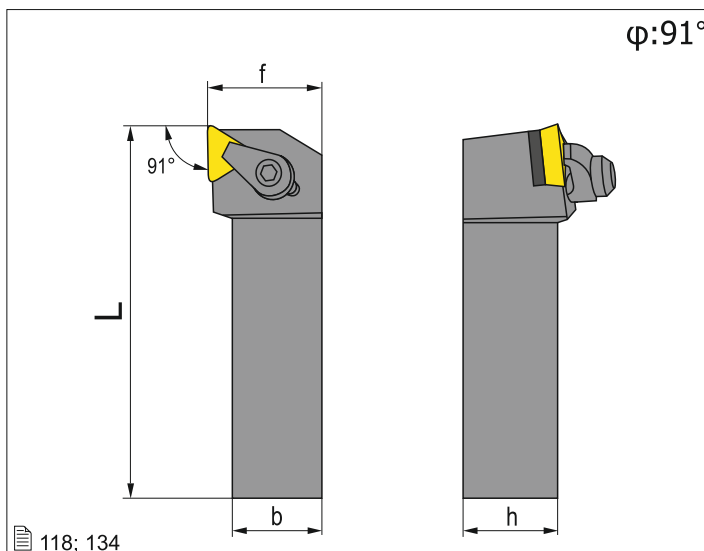
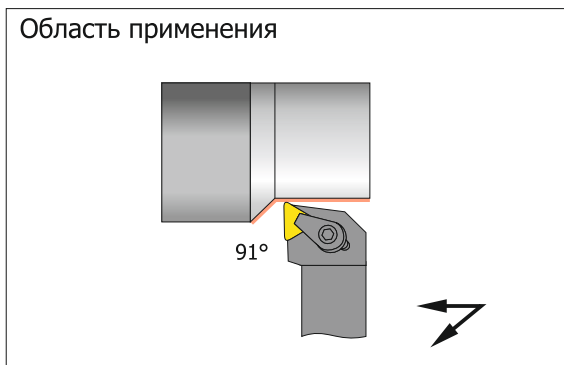
Техническая информация

5

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
TN..N-1603..	OTN-1604	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6
TN..N-1604..	OTN-1603	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6

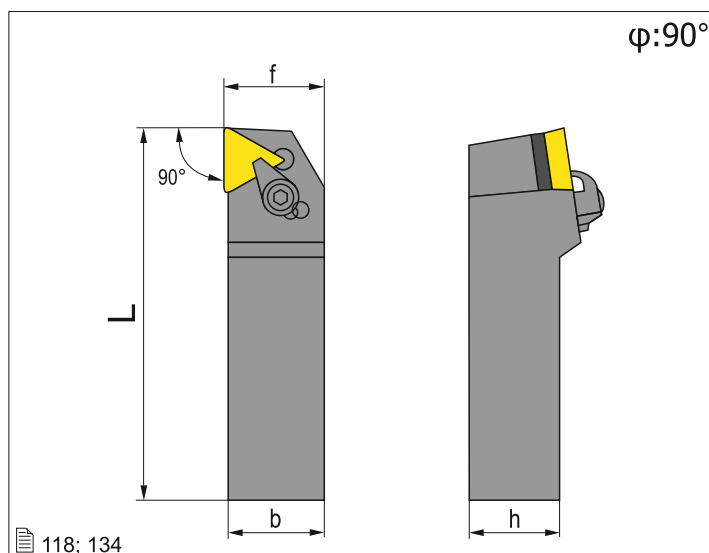
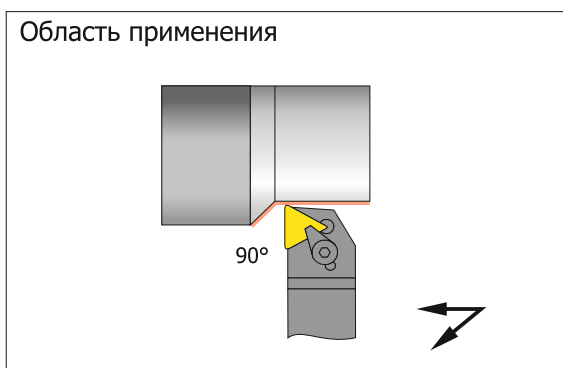
Пример заказа инструмента со стружколомом - CTGNR 2525 M16-04C

CTGPR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
ТР..-1103..	—	—	C1	C1-1	BCM5	KS2.5	2009-0001..2
ТР..-1603..	ОТР-1604	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6
ТР..-1604..	ОТР-1603	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6

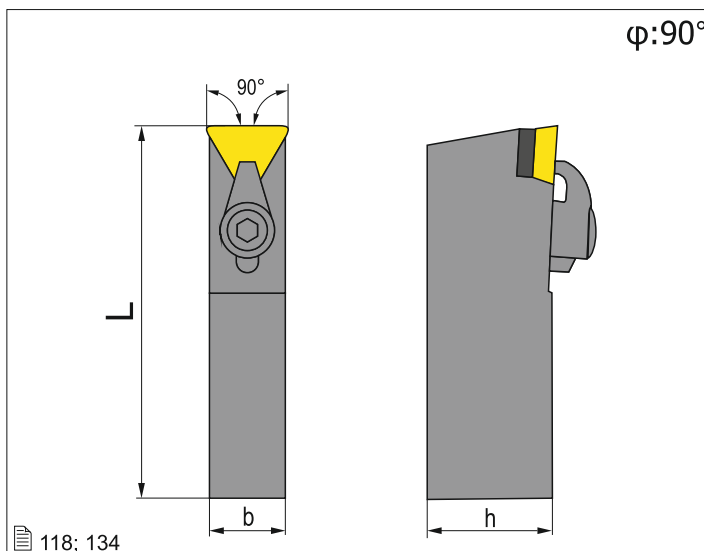
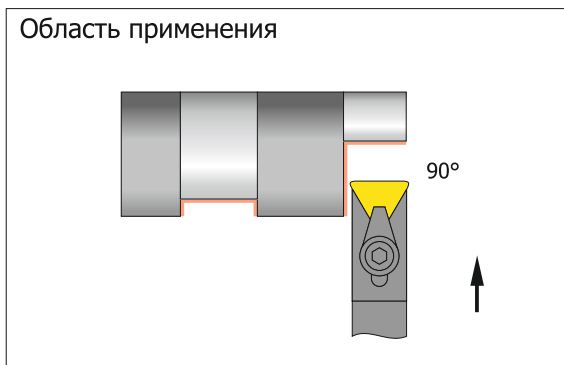
26

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
ТР..-1603..	ОТР-1604	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6
ТР..-1604..	ОТР-1603	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6

Пример заказа инструмента со стружколомом - CTAPR 2525 M16-03C

CTCPN

[illegible]

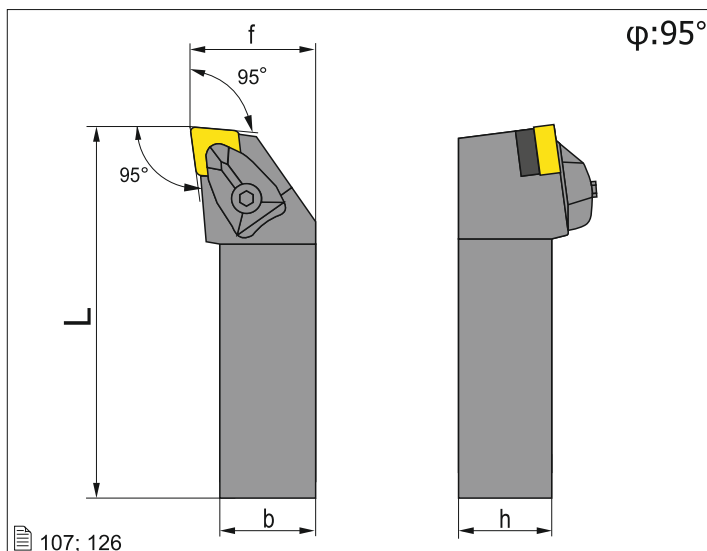
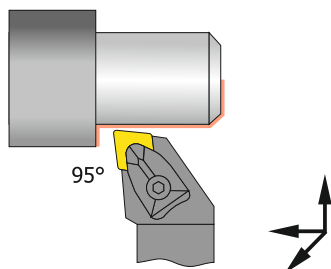
Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 		Винт прижима 	Ключ 	Стружколом*
			Без стружколома	Со стружколомом			
ТР..-1103..	—	—	СТС11	СТС11	BCM4	KS2.5	2009-0001..2
ТР..-1603..	OTN-1604	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6
ТР..-1604..	OTN-1603	STK	C2	C2-1	BCM6	KS3	2009-0003..6

28

Прижим повышенной жёсткости

DCLNR/L

Область применения



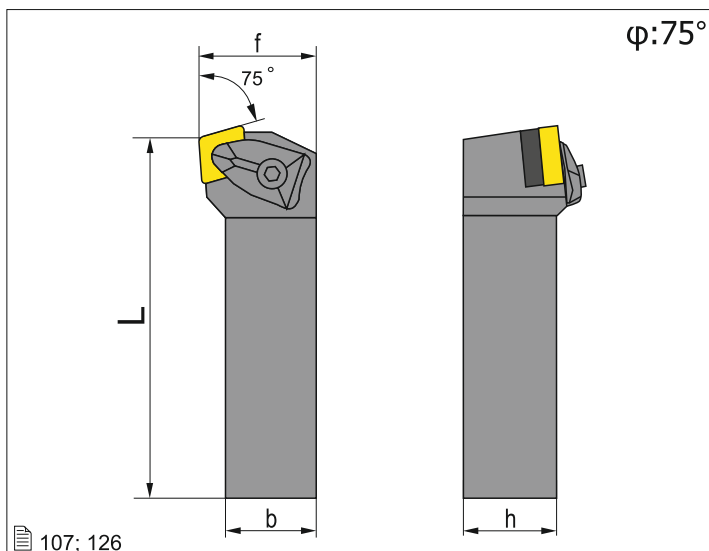
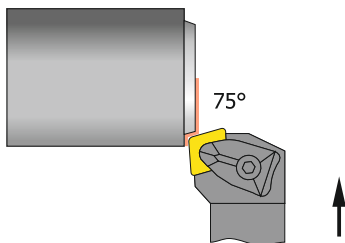
Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
DCLNR/L 1616 H09	CN..-0903..	20	16	16	100
DCLNR/L 2020 K09		25	20	20	125
DCLNR/L 2525 M09		32	25	25	150
DCLNR/L 1616 H12	CN..-1204..	20	16	16	100
DCLNR/L 2020 K12		25	20	20	125
DCLNR/L 2525 M12		32	25	25	150
DCLNR/L 3225 P12		32	32	25	170
DCLNR/L 3232 P12	CN..-1604..	40	32	32	170
DCLNR/L 2525 M16-04		32	25	25	150
DCLNR/L 3225 P16-04		32	32	25	170
DCLNR/L 3225 R16-04		32	32	25	200
DCLNR/L 2525 M16-06	CN..-1606..	32	25	25	150
DCLNR/L 3225 P16-06		32	32	25	170
DCLNR/L 3225 R16-06		32	32	25	200
DCLNR/L 3232 P16-06		40	32	32	170
DCLNR/L 2525 M19	CN..-1906	32	25	25	150
DCLNR/L 3225 P19		32	32	25	170
DCLNR/L 3232 P19		40	32	32	170
DCLNR/L 4040 S19		50	40	40	250
DCLNR/L 5050 T19		60	50	50	300

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ 
CN.. -0903..	OCN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
CN.. -1204..	OCN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
CN.. -1604..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5
CN.. -1606..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5
CN.. -1906..	OCN-1904	M6x12	D4	BM6x25	KS5

DCKNR/L

[illegible]

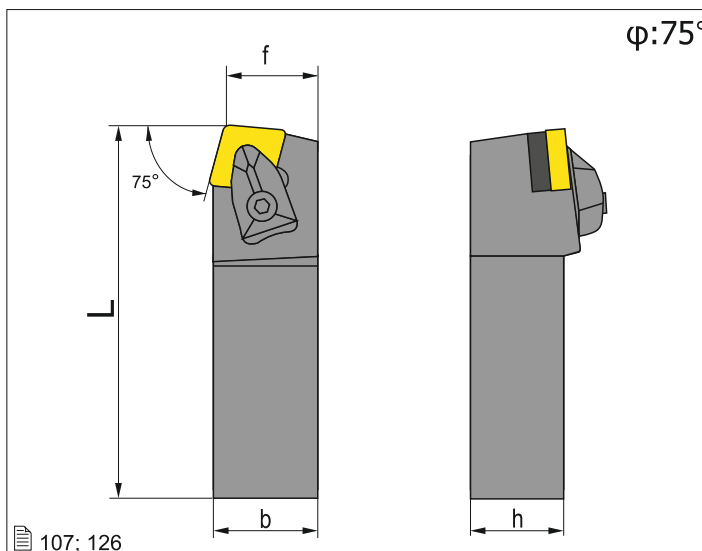
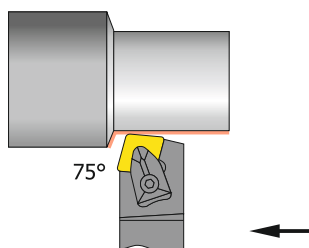
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
CN.. -0903..	OCN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
CN.. -1204..	OCN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
CN.. -1604..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5
CN.. -1606..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5

Прижим повышенной жёсткости

DCBNR/L

φ:75°

Область применения



Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
DCBNR/L 2020 K09	CN..-0903..	17	20	20	125
DCBNR/L 2020 K12	CN..-1204..	17	20	20	125
DCBNR/L 2525 M12		22	25	25	150
DCBNR/L 3225 P12		22	32	25	170
DCBNR/L 2525 M16-04	CN..-1604..	22	25	25	150
DCBNR/L 3225 P16-04		22	32	25	170
DCBNR/L 3232 P16-04		27	32	32	170
DCBNR/L 2525 M16-06	CN..-1606..	22	25	25	150
DCBNR/L 3225 P16-06		22	32	25	170
DCBNR/L 3232 P16-06		27	32	32	170
DCBNR/L 4040 S16-06	CN..-1906..	35	40	40	250
DCBNR/L 3232 P19		27	32	32	170
DCBNR/L 4040 S19		35	40	40	250
DCBNR/L 5050 T19		43	50	50	300

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Винт (штифт) опор. пл.	Прижим	Винт прижима	Ключ
CN.. -0903..	OCN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
CN.. -1204..	OCN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
CN.. -1604..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5
CN.. -1606..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5
CN.. -1906..	OCN-1904	M6x12	D4	BM6x25	KS5

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

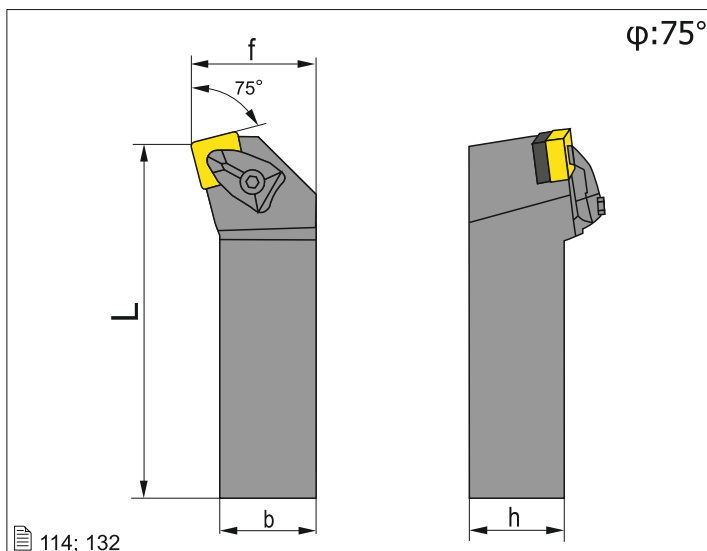
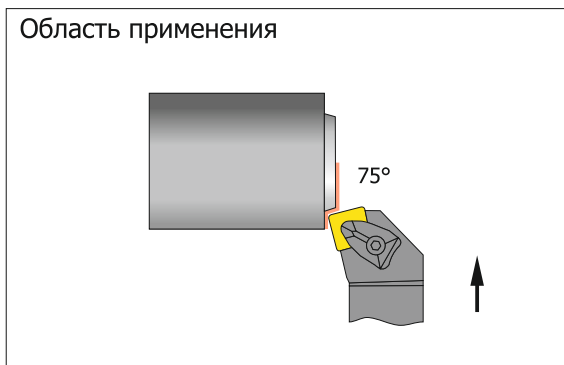
Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация

DSKNR/L

[illegible]

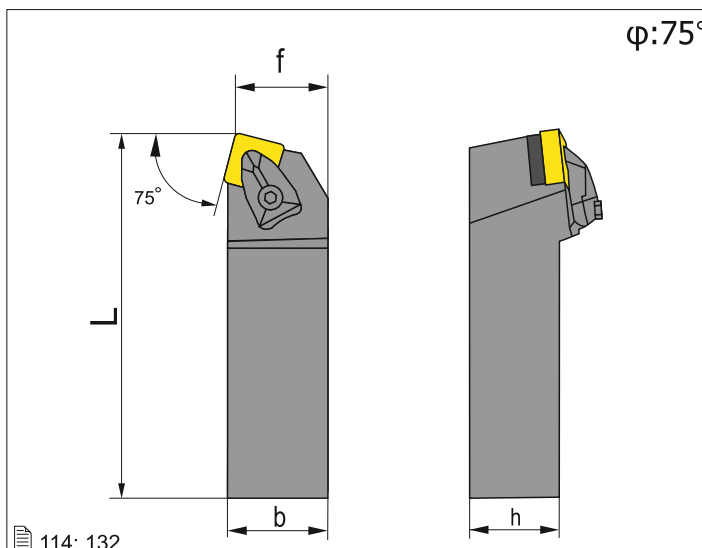
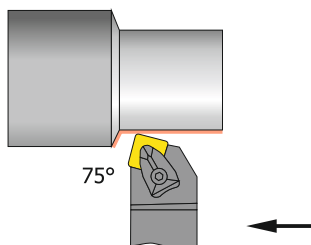
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
SN.. -0903..	OSN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
SN.. -1204..	OSN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
SN.. -1504..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1506..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1906..	OSN-1904	M6x12	D4	BM6x25	KS5
SN.. -2507..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5
SN.. -2509..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5

Прижим повышенной жёсткости

DSBNR/L

φ:75°

Область применения



114; 132

Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
DSBNR/L 1616 H09	SN..-0903..	13	16	16	100
DSBNR/L 2020 K09		17	20	20	125
DSBNR/L 2525 M09		22	25	25	150
DSBNR/L 2020 K12	SN..-1204..	17	20	20	125
DSBNR/L 2525 M12		22	25	25	150
DSBNR/L 3225 P12		22	32	25	170
DSBNR/L 2525 M15-04	SN..-1504..	22	25	25	150
DSBNR/L 3225 P15-04		22	32	25	170
DSBNR/L 3232 P15-04		27	32	32	170
DSBNR/L 2525 M15-06	SN..-1506..	22	25	25	150
DSBNR/L 3225 P15-06		22	32	25	170
DSBNR/L 3232 P15-06		27	32	32	170
DSBNR/L 3232 P19	SN..-1906..	27	32	32	170
DSBNR/L 4040 S25-07	SN..-2507..	35	40	40	250
DSBNR/L 4040 S25-09	SN..-2509..	35	40	40	250

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Винт (штифт) опор. пл.	Прижим	Винт прижима	Ключ
SN.. -0903..	OSN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
SN.. -1204..	OSN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
SN.. -1504..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1506..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1906..	OSN-1904	M6x12	D4	BM6x25	KS5
SN.. -2507..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5
SN.. -2509..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

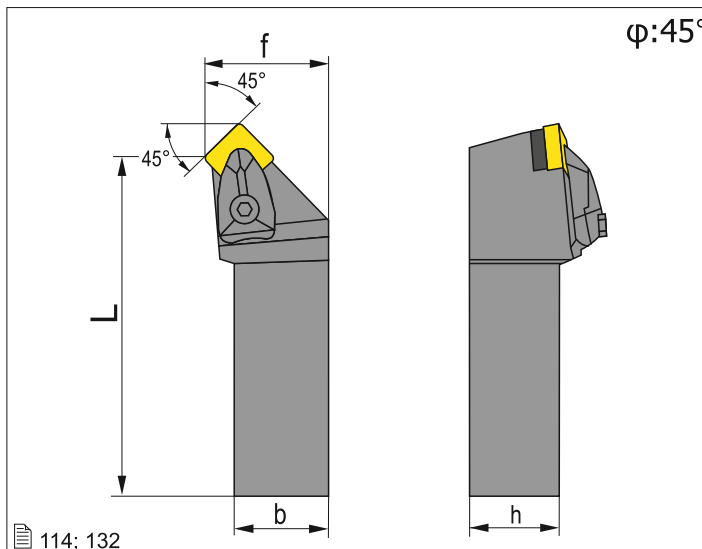
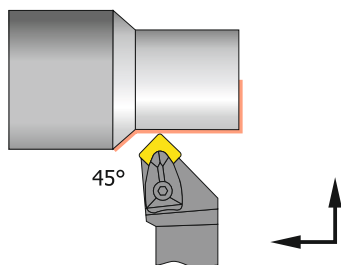
Техническая
информация

Прижим повышенной жёсткости

DSSNR/L

φ:45°

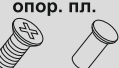
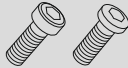
Область применения



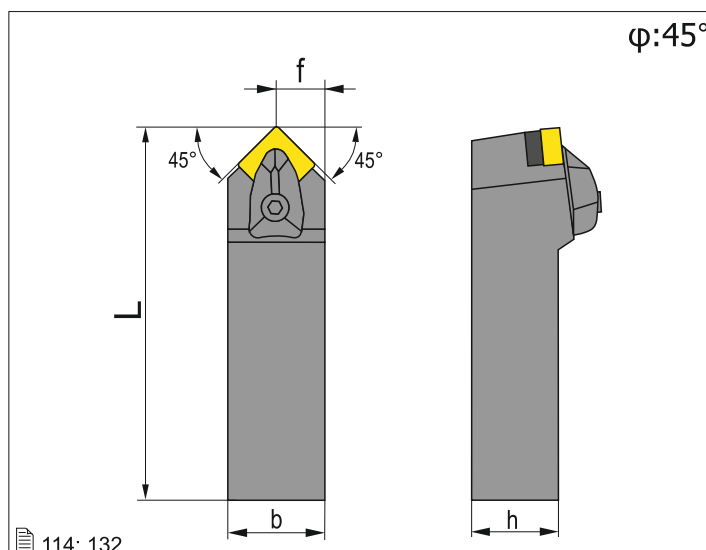
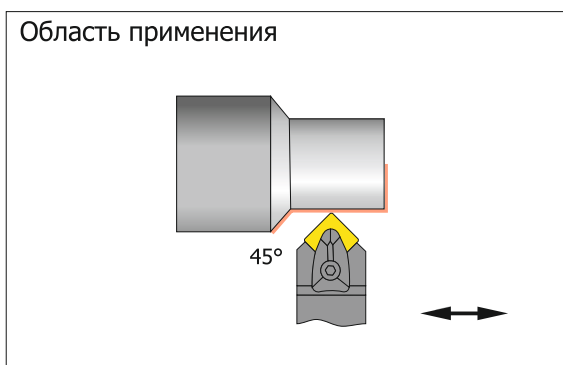
Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
DSSNR/L 1616 H09	SN..-0903..	20	16	16	100
DSSNR/L 2020 K09		25	20	20	125
DSSNR/L 2525 M09		32	25	25	150
DSSNR/L 2020 K12	SN..-1204..	25	20	20	125
DSSNR/L 2525 M12		32	25	25	150
DSSNR/L 3225 P12		32	32	25	170
DSSNR/L 2525 M15-04	SN..-1504..	32	25	25	150
DSSNR/L 3225 P15-04		32	32	25	170
DSSNR/L 3232 S15-04		40	32	32	250
DSSNR/L 2525 M15-06	SN..-1506..	32	25	25	150
DSSNR/L 3225 P15-06		32	32	25	170
DSSNR/L 3232 S15-06		40	32	32	250
DSSNR/L 3232 P19	SN..-1906..	40	32	32	170
DSSNR/L 4040 S25-07	SN..-2507..	50	40	40	250
DSSNR/L 4040 S25-09	SN..-2509..	50	40	40	250

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ 
SN.. -0903..	OSN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
SN.. -1204..	OSN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
SN.. -1504..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1506..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1906..	OSN-1904	M6x12	D4	BM6x25	KS5
SN.. -2507..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5
SN.. -2509..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5

DSDNN

[illegible]

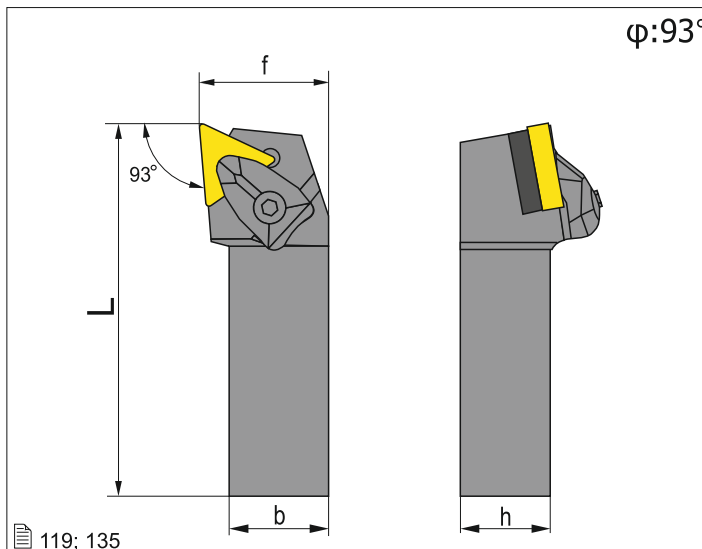
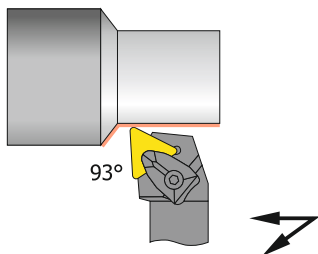
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
SN.. -0903..	OSN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
SN.. -1204..	OSN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
SN.. -1504..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1506..	OSN-1504	M5x10	D3	BM6x25	KS5
SN.. -1906..	OSN-1904	M6x12	D4	BM6x25	KS5
SN.. -2507..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5
SN.. -2509..	OSN-2506	M6x12	D5	BCM8x30	KS5

Прижим повышенной жёсткости

DTJNR/L

φ:93°

Область применения



Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
DTJNR/L 1616 H16-03	TN...-1603..	20	16	16	100
DTJNR/L 2020 K16-03		25	20	20	125
DTJNR/L 2525 M16-03		32	25	25	150
DTJNR/L 3225 P16-03		32	32	25	170
DTJNR/L 1616 H16-04	TN...-1604..	20	16	16	100
DTJNR/L 2020 K16-04		25	20	20	125
DTJNR/L 2525 M16-04		32	25	25	150
DTJNR/L 3225 P16-04		32	32	25	170
DTJNR/L 2525 M22	TN...-2204..	32	25	25	150
DTJNR/L 3225 P22		32	32	25	170
DTJNR/L 3232 P22		40	32	32	170
DTJNR/L 3232 P27	TN...-2706..	40	32	32	170
DTJNR/L 4040 S27		50	40	40	250

Основные комплектующие

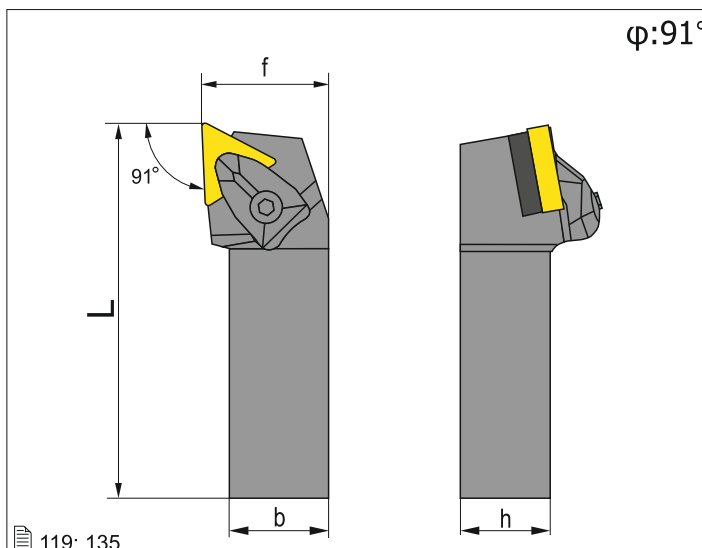
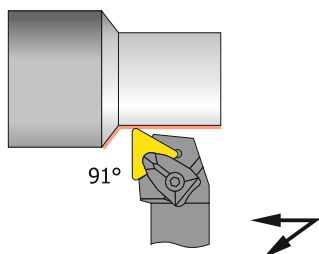
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ 
TN...-1603..	OTN-1604	STK	D1	BM4x16	KS3
TN...-1604..	OTN-1603	STK	D1	BM4x16	KS3
TN...-2204..	OTN-2204	M4x10	D2	BM5x20	KS4
TN...-2706..	OTN-2704	M5x10	D3	BM6x25	KS5

Прижим повышенной жёсткости

DTGNR/L

φ:91°

Область применения



Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
DTGNR/L 1616 H16-03	TN..-1603..	20	16	16	100
DTGNR/L 2020 K16-03		25	20	20	125
DTGNR/L 2525 M16-03		32	25	25	150
DTGNR/L 3225 P16-03		32	32	25	170
DTGNR/L 1616 H16-04	TN..-1604..	20	16	16	100
DTGNR/L 2020 K16-04		25	20	20	125
DTGNR/L 2525 M16-04		32	25	25	150
DTGNR/L 3225 P16-04		32	32	25	170
DTGNR/L 2525 M22	TN..-2204..	32	25	25	150
DTGNR/L 3225 P22		32	32	25	170
DTGNR/L 3232 P22		40	32	32	170
DTGNR/L 3232 P27	TN..-2706..	40	32	32	170
DTGNR/L 4040 S27		50	40	40	250

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Винт (штифт) опор. пл.	Прижим	Винт прижима	Ключ
TN..-1603..	OTN-1604	STK	D1	BM4x16	KS3
TN..-1604..	OTN-1603	STK	D1	BM4x16	KS3
TN..-2204..	OTN-2204	M4x10	D2	BM5x20	KS4
TN..-2706..	OTN-2704	M5x10	D3	BM6x25	KS5

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

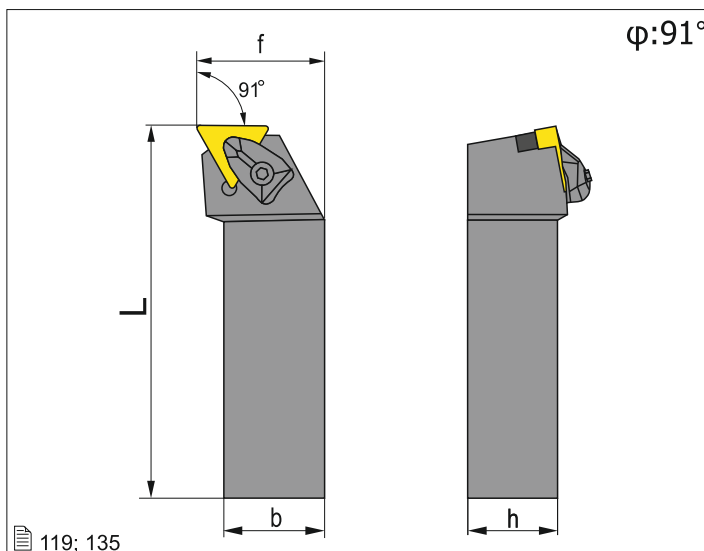
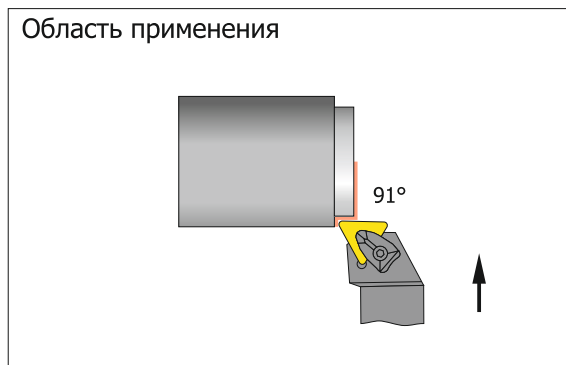
Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

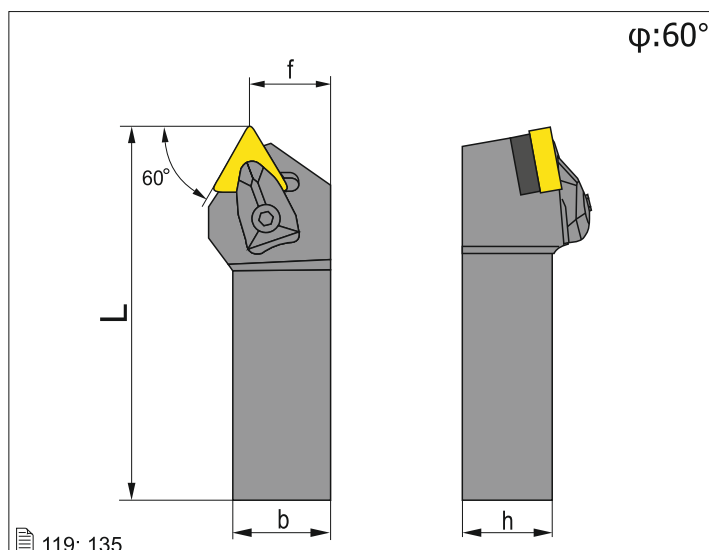
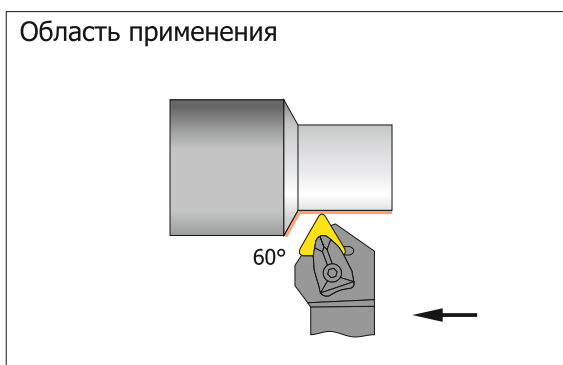
Техническая
информация

DTFNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
TN..-1603..	OTN-1604	STK	D1	BM4x16	KS3
TN..-1604..	OTN-1603	STK	D1	BM4x16	KS3
TN..-2204..	OTN-2204	M4x10	D2	BM5x20	KS4
TN..-2706..	OTN-2704	M5x10	D3	BM6x25	KS5

DTTNR/L

[illegible]

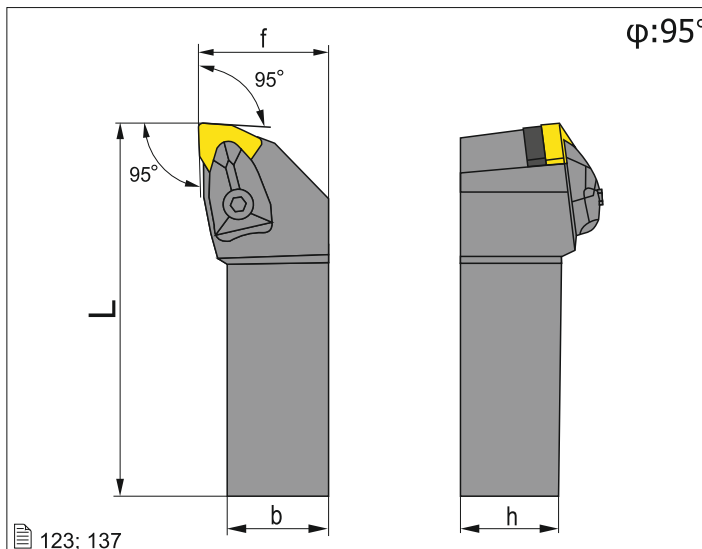
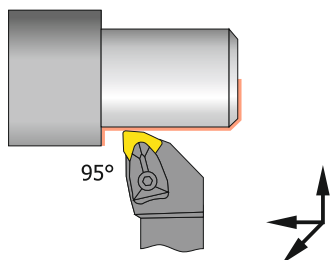
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
TN..-1603..	OTN-1604	STK	D1	BM4x16	KS3
TN..-1604..	OTN-1603	STK	D1	BM4x16	KS3
TN..-2204..	OTN-2204	M4x10	D2	BM5x20	KS4

Прижим повышенной жёсткости

DWLNR/L

φ:95°

Область применения

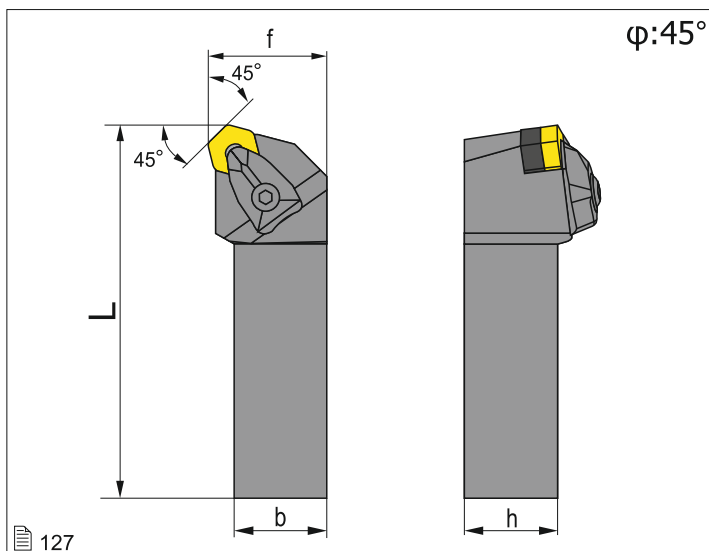


Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
DWLNR/L 1616 H06-03	WN...-0603..	20	16	16	100
DWLNR/L 2020 K06-03		25	20	20	125
DWLNR/L 2525 M06-03		32	25	25	150
DWLNR/L 1616 H06-04	WN...-0604..	20	16	16	100
DWLNR/L 2020 K06-04		25	20	20	125
DWLNR/L 2525 M06-04		32	25	25	150
DWLNR/L 2020 K08	WN...-0804..	25	20	20	125
DWLNR/L 2525 M08		32	25	25	150
DWLNR/L 3225 P08		32	32	25	170
DWLNR/L 3232 P08		40	32	32	170
DWLNR/L 2525 M10-04	WN...-1004..	32	25	25	150
DWLNR/L 3225 P10-04		32	32	25	170
DWLNR/L 3232 P10-04		40	32	32	170
DWLNR/L 2525 M10-06	WN...-1006..	32	25	25	150
DWLNR/L 3225 P10-06		32	32	25	170
DWLNR/L 3232 P10-06		40	32	32	170
DWLNR/L 3232 P12	WN...-1206..	40	32	32	170
DWLNR/L 4040 S12		50	40	40	250

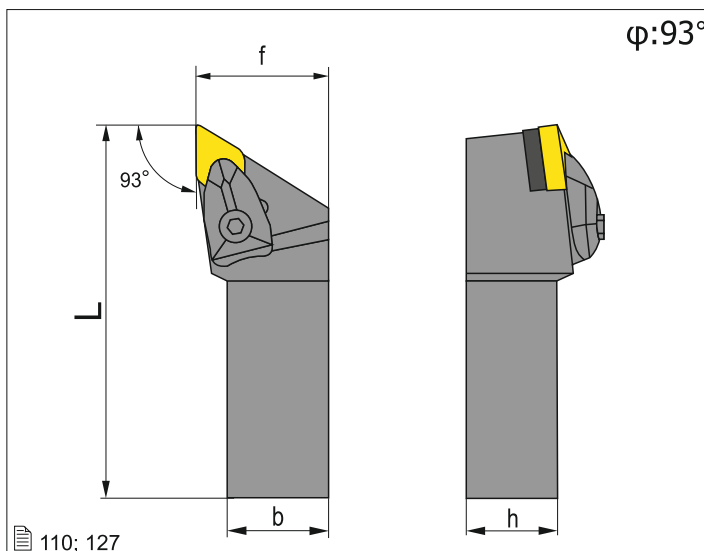
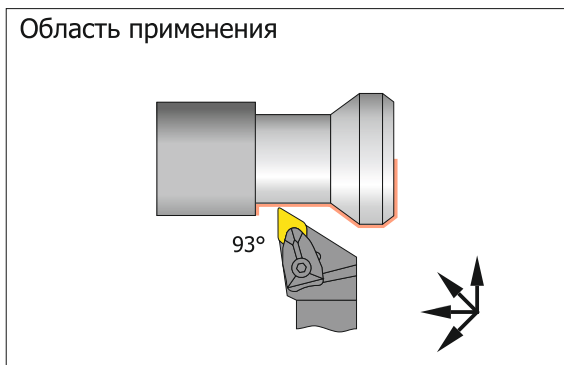
Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ 
WN...-0603..	OWN-0604	STK	D1	BM4x16	KS3
WN...-0604..	OWN-0603	STK	D1	BM4x16	KS3
WN...-0804..	OWN-0804	M4x10	D2	BM5x20	KS4
WN...-1004..	OWN-1006	M5x10	D3	BM6x25	KS5
WN...-1006..	OWN-1004	M5x10	D3	BM6x25	KS5
WN...-1206..	OWN-1206	M6x12	D4	BM6x25	KS5

[illegible]

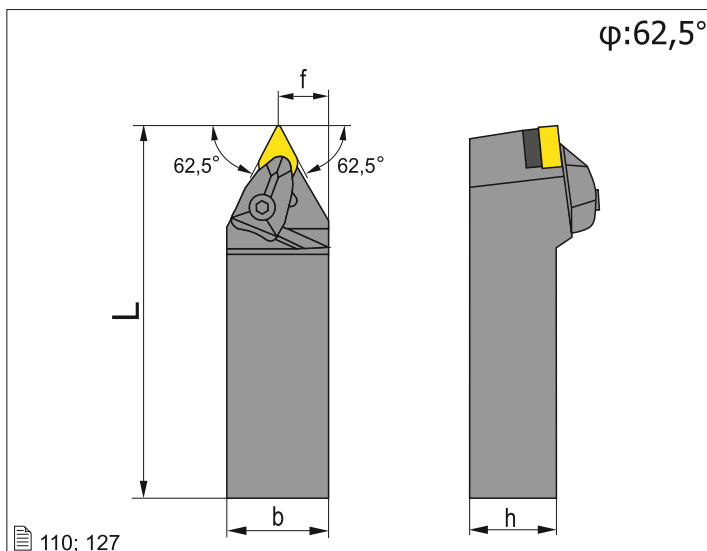
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
HN..-0904..	OHN-0904	M5x10	D3	BM6x25	KS5
HN..-1104..	OHN-1106	M6x12	D4	BM6x30	KS5
HN..-1106..	OHN-1104	M6x12	D4	BM6x30	KS5

DDJNR/L

[illegible]

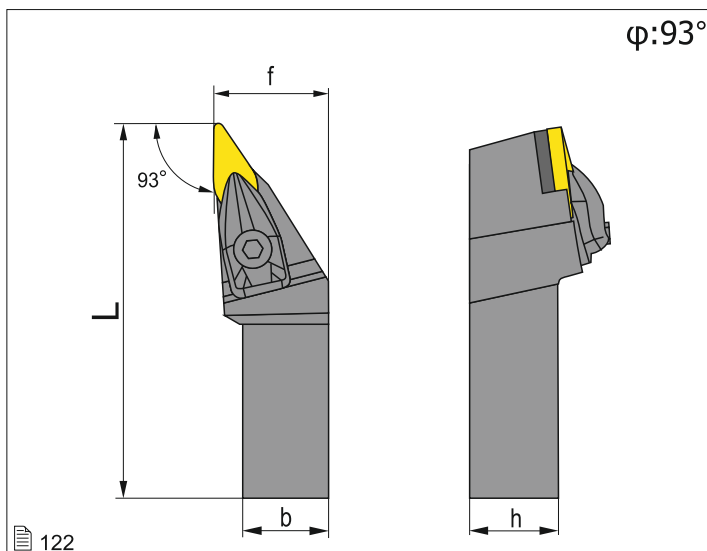
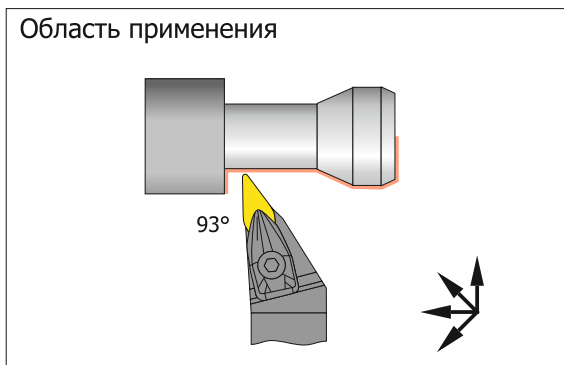
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
DN...1104..	ODN-1103	STK	D1	BM4x16	KS3
DN...1504..	ODN-1503	M4x10	D2	BM5x20	KS4
DN...1506..	ODN-1503	M4x10	D2	BM5x20	KS4

DDNNN

[illegible]

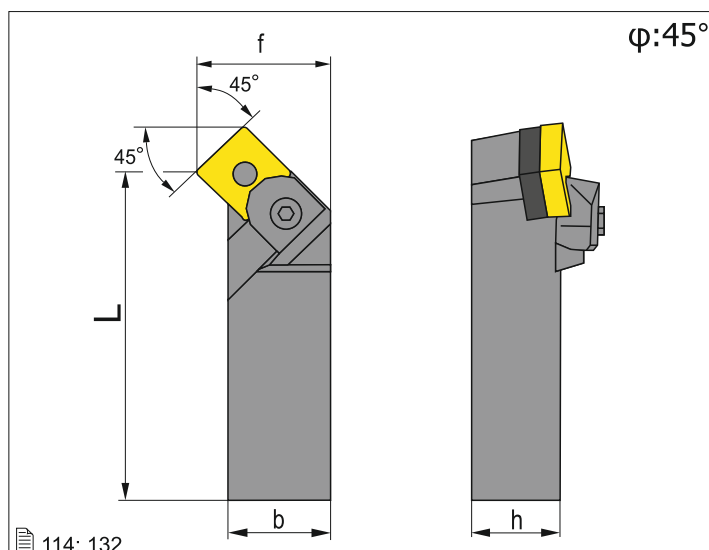
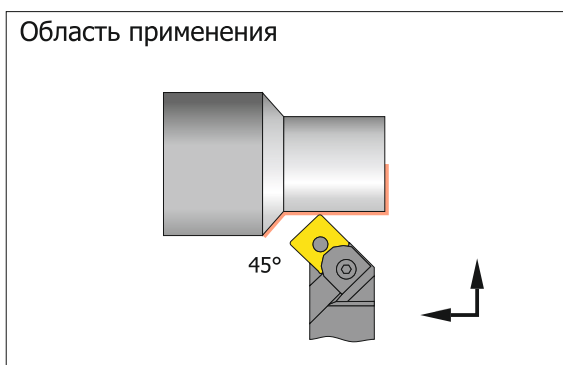
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
DN..-1104..	ODN-1103	STK	D1	BM4x16	KS3
DN..-1504..	ODN-1503	M4x10	D2	BM5x20	KS4
DN..-1506..	ODN-1503	M4x10	D2	BM5x20	KS4

DVJNR/L

[illegible]

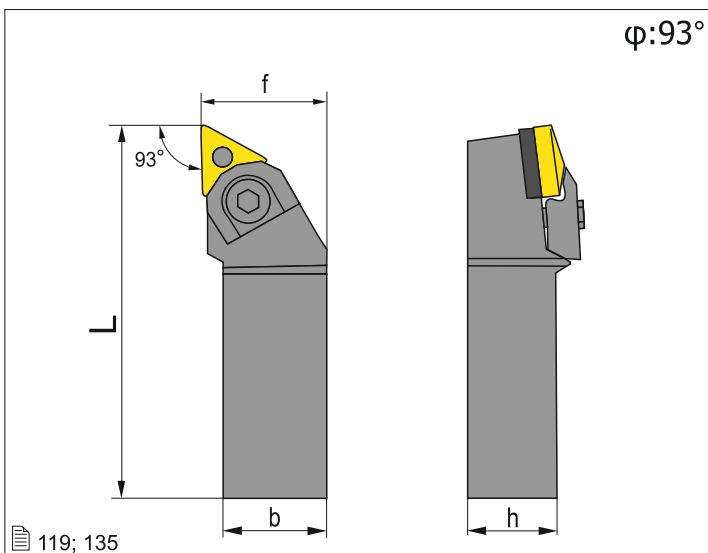
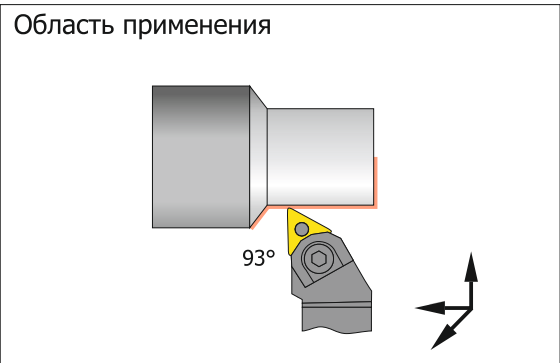
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ 	Ключ (Torx)
VN..-1604..	OVN-1603	SM3.5-1	D6	BM5x20	KS4	K15IP

MSSNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
SN..-1204..	OSN-1203	STM1	MT1	BCM6x25	KS4
SN..-1504..	OSN-1504	STM2	MT1	BCM6x25	KS4
SN..-1506..	OSN-1504	STM2	MT1	BCM6x25	KS4
SN..-1906..	OSN-1904	STM3	MT1	BCM6x25	KS4
SN..-2507..	OSN-2506	STM4	MS3	BCM8x30	KS5
SN..-2509..	OSN-2506	STM4	MS3	BCM8x30	KS5

MTJNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
TN..-1603..	OTN-1604	STM0	MT1-1	BCM6x25	KS4
TN..-1604..	OTN-1603	STM0	MT1-1	BCM6x25	KS4
TN..-2204..	OTN-2204	STM1	MT1	BCM6x25	KS4
TN..-2706..	OTN-2704	STM2	MT1	BCM6x25	KS4

Прижим клин-прихватом

MTGNR/L

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

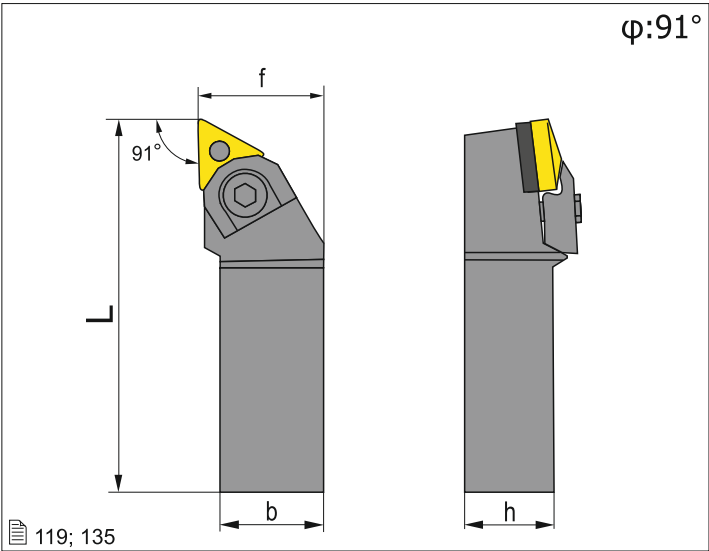
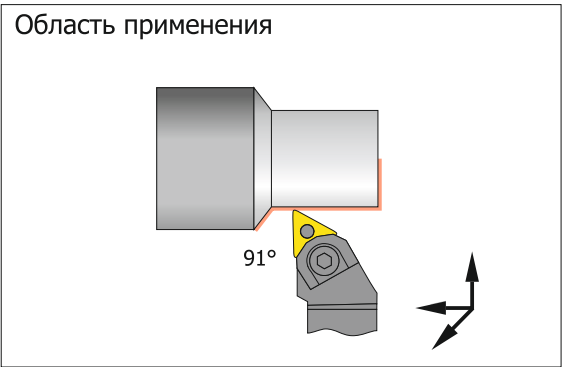
Державки для
наружной обработки

Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация



Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
MTGNR/L 2525 M22	TN..-2204..	32	25	25	150
MTGNR/L 3225 P22		32	32	25	170
MTGNR/L 3232 P22		40	32	32	170

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Штифт опор. пл.	Прижим	Винт прижима	Ключ
TN..-2204..	OTN-2204	STM1	MT1	BCM6x25	KS4

MTENN

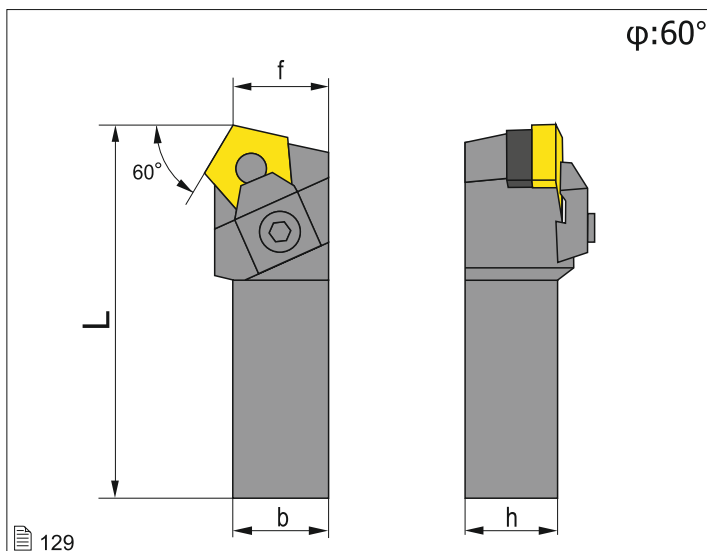
Technical drawing of a 60° cone. The drawing shows a side view of the cone with a 60° angle indicated. The base diameter is labeled b , the height is labeled h , and the radius of the base is labeled f .

 119; 135

A technical diagram showing a 60-degree V-groove. The top part is a perspective view of a cylindrical part with a V-groove cut into its side. The bottom part is a cross-sectional view of the V-groove, showing a yellow triangular shape with a 60-degree angle. A small circle is centered at the bottom of the V. To the right of the cross-section is a symbol consisting of two arrows pointing away from each other, indicating the direction of the cut.

[illegible][illegible]

MPTNR/L

[illegible]

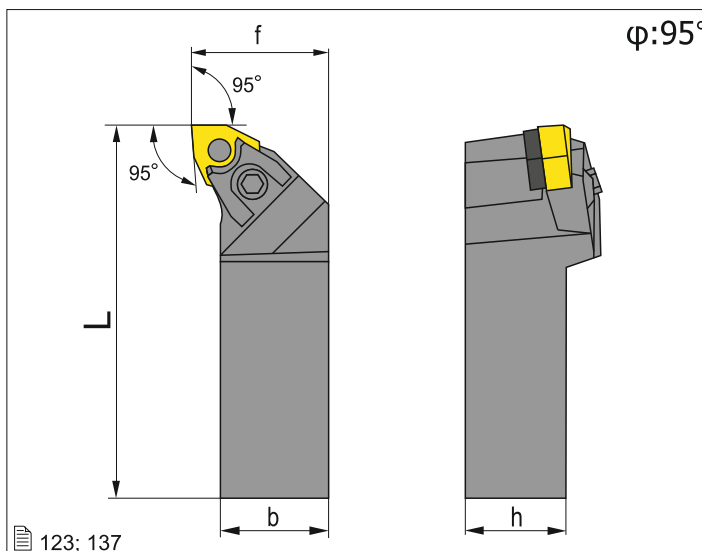
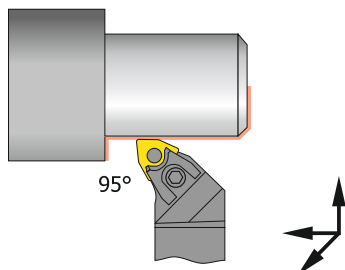
Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
PN..-1104..	OPN-1104	STM2	MT1	BCM6x25	KS4
PN..-1304..	OPN-1306	STM3	MT1	BCM6x25	KS4
PN..-1306..	OPN-1304	STM3	MT1	BCM6x25	KS4
PN..-1606..	OPN-1604	STM3	MS3	BCM8x30	KS5

Прижим клин-прихватом

MWLNR/L

φ:95°

Область применения



Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
MWLNR/L 2020 K06-03	WN...-0603..	25	20	20	125
MWLNR/L 2525 M06-03		32	25	25	150
MWLNR/L 2020 K06-04	WN...-0604..	25	20	20	125
MWLNR/L 2525 M06-04		32	25	25	150
MWLNR/L 2020 K08	WN...-0804..	25	20	20	125
MWLNR/L 2525 M08		32	25	25	150
MWLNR/L 3225 P08		32	32	25	170
MWLNR/L 3232 P08		40	32	32	170
MWLNR/L 2525 M10-04	WN...-1004..	32	25	25	150
MWLNR/L 3225 P10-04		32	32	25	170
MWLNR/L 3232 P10-04		40	32	32	170
MWLNR/L 4040 S10-04		50	40	40	250
MWLNR/L 2525 M10-06	WN...-1006..	32	25	25	150
MWLNR/L 3225 P10-06		32	32	25	170
MWLNR/L 3232 P10-06		40	32	32	170
MWLNR/L 4040 S10-06		50	40	40	250
MWLNR/L 3225 P12	WN...-1206..	32	32	25	170
MWLNR/L 3232 P12		40	32	32	170
MWLNR/L 4032 R12		40	40	32	200
MWLNR/L 4040 S12		50	40	40	250
MWLNR/L 2525 M13	WN...-1306..	32	25	25	150

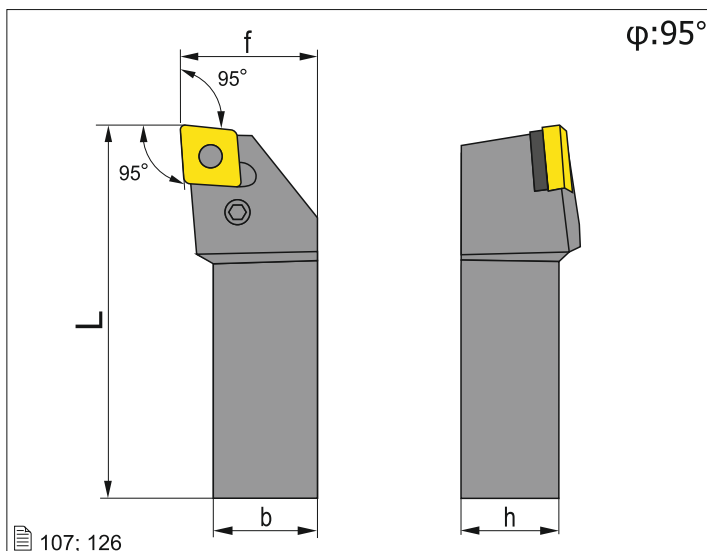
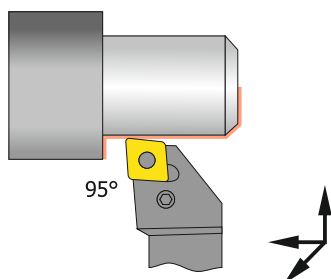
Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Штифт опор. пл.	Прижим	Винт прижима	Ключ
WN...-0603..	OWN-0604	STM0	MW1	BM4x16	KS3
WN...-0604..	OWN-0604	STM0	MW1	BM4x16	KS3
WN...-0804..	OWN-0804	STM1	MW2	BCM6x20	KS3
WN...-1004..	OWN-1006	STM2	MW3	BCM6x25	KS4
WN...-1006..	OWN-1004	STM2	MW3	BCM6x25	KS4
WN...-1206..	OWN-1206	STM3	MW3	BCM6x25	KS4
WN...-1306..	OWN-1206	STM3	MW3	BCM6x25	KS4

Прижим рычагом за отверстие

PCLNR/L

Область применения



107; 126

Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
PCLNR/L 1616 H09	CN..-0903..	20	16	16	100
PCLNR/L 2020 K09		25	20	20	125
PCLNR/L 2525 M09		32	25	25	150
PCLNR/L 2020 K12	CN..-1204..	25	20	20	125
PCLNR/L 2525 M12		32	25	25	150
PCLNR/L 3225 P12		32	32	25	170
PCLNR/L 2525 M16-04	CN..-1604..	32	25	25	150
PCLNR/L 3225 P16-04		32	32	25	170
PCLNR/L 3232 P16-04		40	32	32	170
PCLNR/L 2525 M16-06	CN..-1606..	32	25	25	150
PCLNR/L 3225 P16-06		32	32	25	170
PCLNR/L 3232 P16-06		40	32	32	170
PCLNR/L 2525 M19	CN..-1906..	32	25	25	150
PCLNR/L 3225 P19		32	32	25	170
PCLNR/L 3232 P19		40	32	32	170
PCLNR/L 4040 S19		50	40	40	250

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Штифт опор. пл.	Рычаг	Винт	Ключ
CN..-0903..	OCN-0903-P	STP1	P1	BP1	KS3
CN..-1204..	OCN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
CN..-1604..	OCN-1604-P	STP3	P3	BP3	KS3
CN..-1606..	OCN-1604-P	STP3	P3	BP3	KS3
CN..-1906..	OCN-1904-P	STP4	P4	BP4	KS4

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

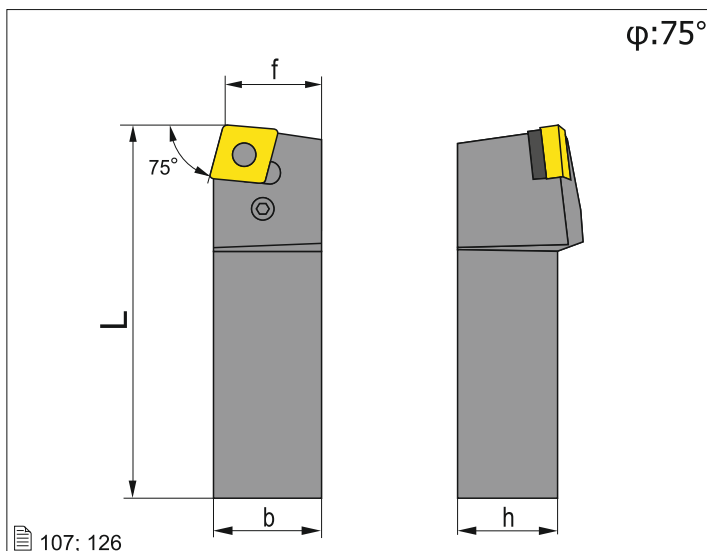
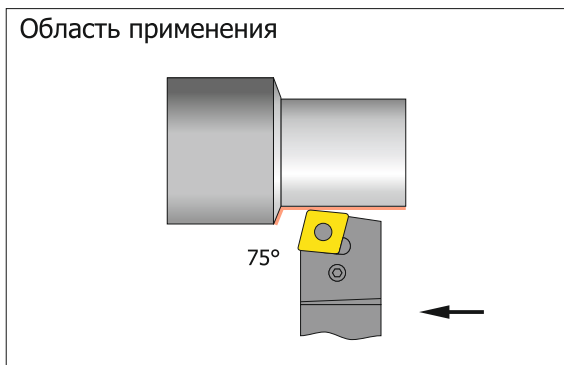
Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация

PCBNR/L

[illegible]

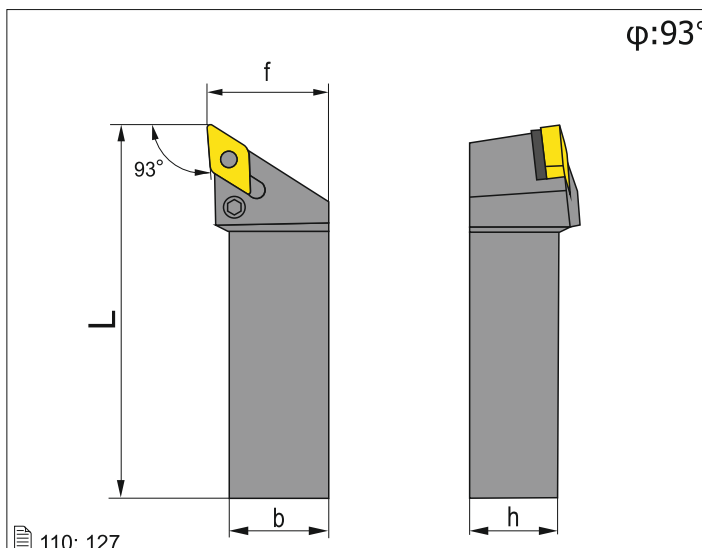
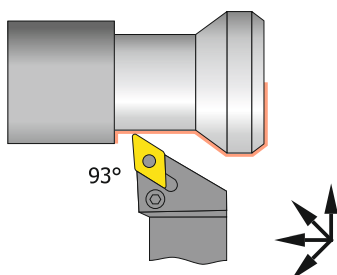
Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ
CN..-1204..	OCN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
CN..-1604..	OCN-1604-P	STP3	P3	BP3	KS3
CN..-1606..	OCN-1604-P	STP3	P3	BP3	KS3
CN..-1906..	OCN-1904-P	STP4	P4	BP4	KS4

Прижим рычагом за отверстие

PDJNR/L

φ:93°

Область применения



110; 127

Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
PDJNR/L 1616 H11	DN..-1104..	20	16	16	100
PDJNR/L 2020 K11		25	20	20	125
PDJNR/L 2525 M11		32	25	25	150
PDJNR/L 3225 P11		32	32	25	170
PDJNR/L 2020 K15-04	DN..1504..	25	20	20	125
PDJNR/L 2525 M15-04		32	25	25	150
PDJNR/L 3225 P15-04		32	32	25	170
PDJNR/L 3232 P15-04		40	32	32	170
PDJNR/L 2020 K15-06	DN..-1506..	25	20	20	125
PDJNR/L 2525 M15-06		32	25	25	150
PDJNR/L 3225 P15-06		32	32	25	170
PDJNR/L 3232 P15-06		40	32	32	170

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ 
DN..-1104..	ODN-1102-P	STP1	P1	BP1	KS3
DN..-1504..	ODN-1503-P	STP2	P9	BP9	KS3
DN..-1506..	ODN-1503-P	STP2	P9	BP9	KS3

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

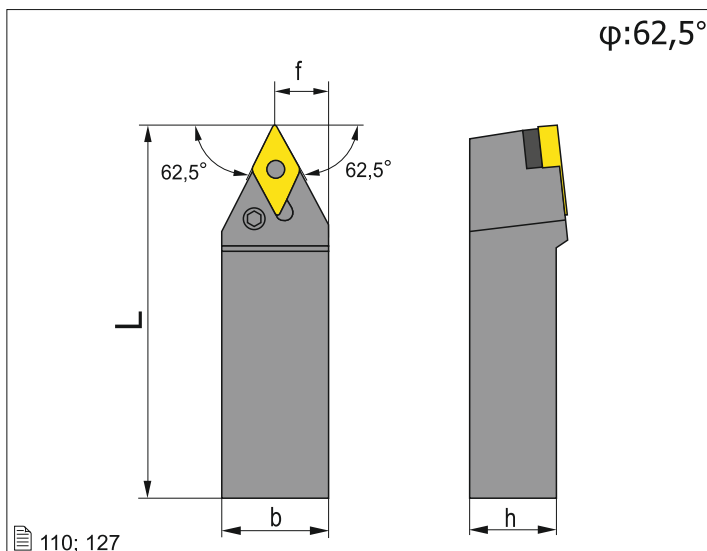
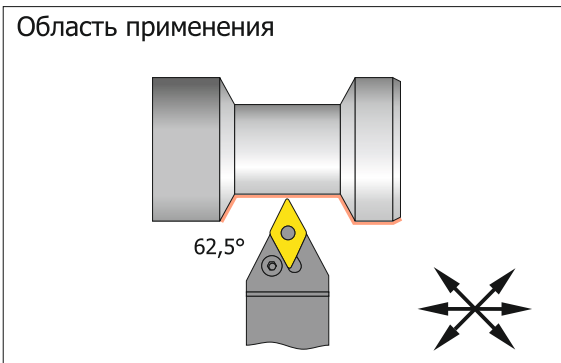
Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация

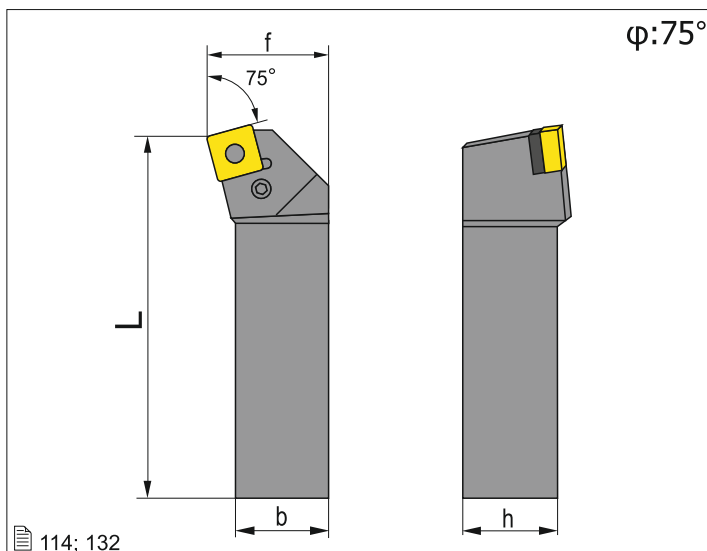
PDNNN

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ
DN..-1504..	ODN-1503-P	STP2	P9	BP9	KS3
DN..-1506..	ODN-1503-P	STP2	P9	BP9	KS3

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

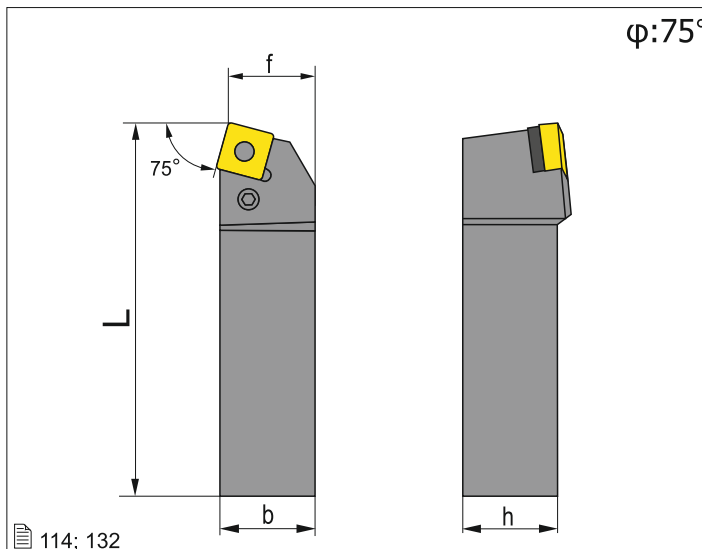
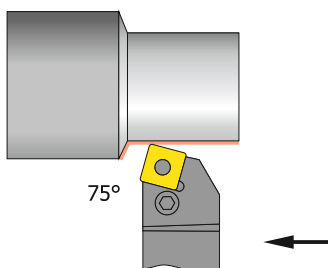
5

Прижим рычагом за отверстие

PSBNR/L

φ:75°

Область применения



114; 132

Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
PSBNR/L 1616 H09	SN..-0903..	13	16	16	100
PSBNR/L 2020 K12	SN..-1204..	17	20	20	125
PSBNR/L 2525 M12		22	25	25	150
PSBNR/L 3225 P12		22	32	25	170
PSBNR/L 2525 M15-04	SN..-1504..	22	25	25	150
PSBNR/L 3225 P15-04		22	32	25	170
PSBNR/L 3232 P15-04		27	32	32	170
PSBNR/L 2525 M15-06	SN..-1506..	22	25	25	150
PSBNR/L 3225 P15-06		22	32	25	170
PSBNR/L 3232 P15-06		27	32	32	170
PSBNR/L 3232 P19	SN..-1906..	27	32	32	170
PSBNR/L 4040 S19		35	40	40	250
PSBNR/L 4040 S25-07	SN..-2507..	35	40	40	250
PSBNR/L 5050 T25-07		43	50	50	300
PSBNR/L 4040 S25-09	SN..-2509..	35	40	40	250
PSBNR/L 5050 T25-09		43	50	50	300

Основные комплектующие

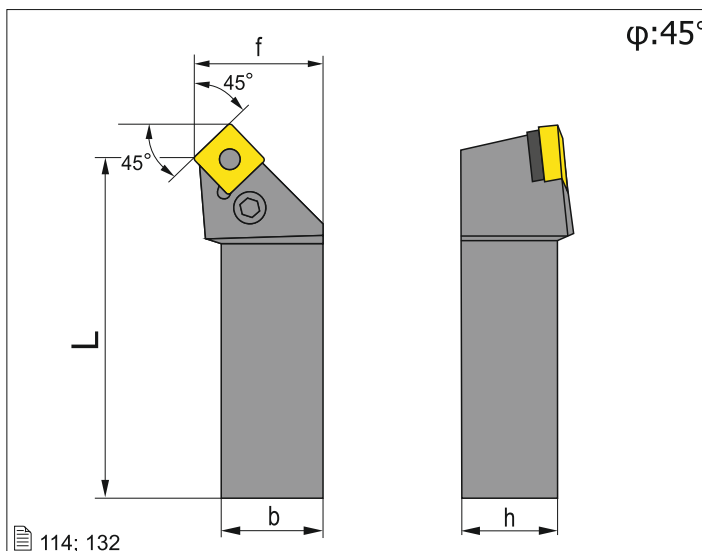
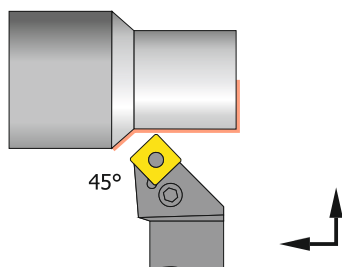
Режущая пластина	Опорная пластина	Штифт опор. пл.	Рычаг	Винт	Ключ
SN..-0903..	OSN-0903-P	STP1	P1	BP1	KS3
SN..-1204..	OSN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
SN..-1504..	OSN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN..-1506..	OSN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN..-1906..	OSN-1904-P	STP4	P4	BP4	KS4
SN..-2507..	OSN-2506-P	STP5	P5	BP5	KS5
SN..-2509..	OSN-2504-P	STP5	P5	BP5	KS5

Прижим рычагом за отверстие

PSSNR/L

φ:45°

Область применения



114; 132

Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
PSSNR/L 1616 H09	SN..-0903..	20	16	16	100
PSSNR/L 2020 K09		25	20	20	125
PSSNR/L 2525 M09		32	25	25	150
PSSNR/L 2020 K12	SN..-1204..	25	20	20	125
PSSNR/L 2525 M12		32	25	25	150
PSSNR/L 3225 P12		32	32	25	170
PSSNR/L 2525 M15-04	SN..-1504..	32	25	25	150
PSSNR/L 3225 P15-04		32	32	25	170
PSSNR/L 3232 P15-04		40	32	32	170
PSSNR/L 2525 M15-06	SN..-1506..	32	25	25	150
PSSNR/L 3225 P15-06		32	32	25	170
PSSNR/L 3232 P15-06		40	32	32	170
PSSNR/L 3232 P19	SN..-1906..	40	32	32	170
PSSNR/L 4040 S19		50	40	40	250
PSSNR/L 4040 S25-07	SN..-2507..	50	40	40	250
PSSNR/L 4040 S25-09	SN..-2509..	50	40	40	250

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Штифт опор. пл.	Рычаг	Винт	Ключ
SN..-0903..	OSN-0903-P	STP1	P1	BP1	KS3
SN..-1204..	OSN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
SN..-1504..	OSN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN..-1506..	OSN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN..-1906..	OSN-1904-P	STP4	P4	BP4	KS4
SN..-2507..	OSN-2506-P	STP5	P5	BP5	KS5
SN..-2509..	OSN-2504-P	STP5	P5	BP5	KS5

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

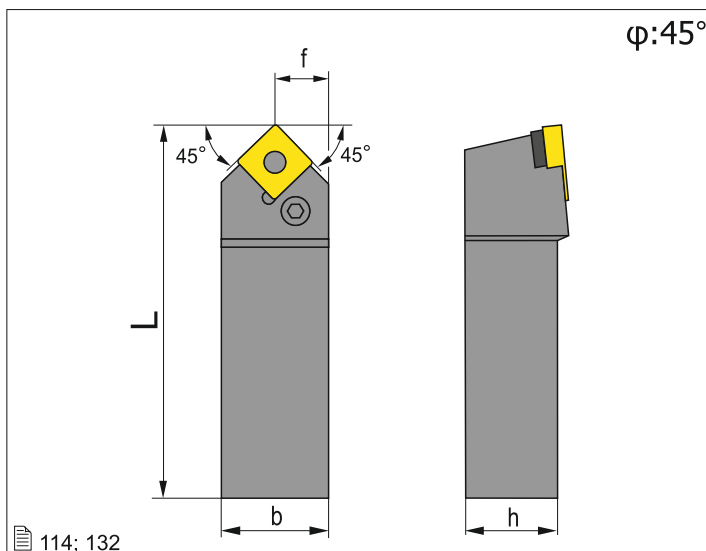
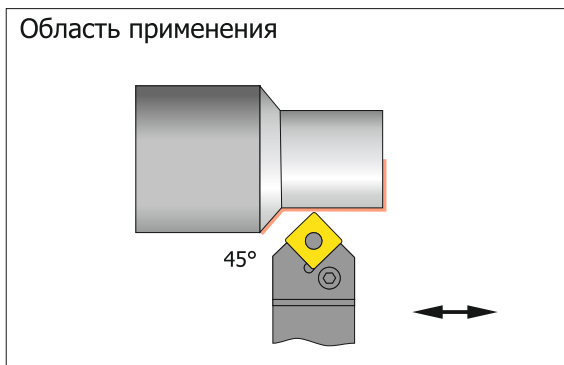
Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация

PSDNN

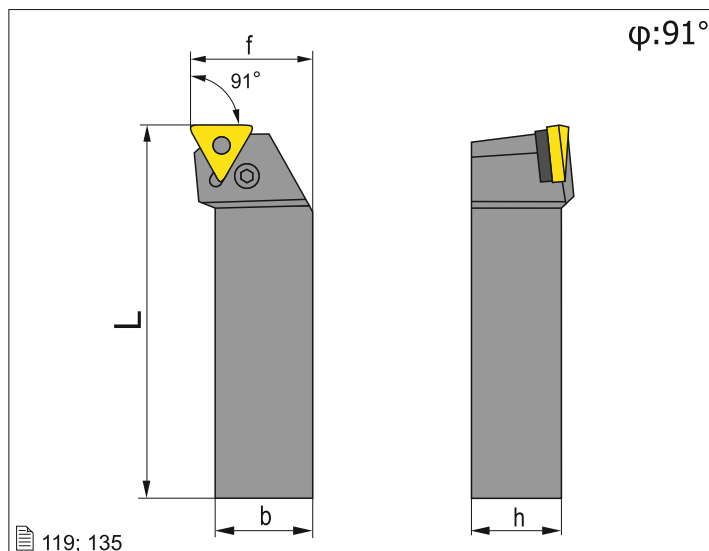
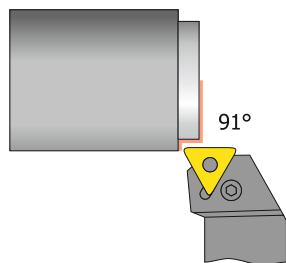
[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ
SN..-0903..	OSN-0903-P	STP1	P1	BP1	KS3
SN..-1204..	OSN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
SN..-1504..	OSN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN..-1506..	OSN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN..-1906..	OSN-1904-P	STP4	P4	BP4	KS4
SN..-2507..	OSN-2506-P	STP5	P5	BP5	KS5
SN..-2509..	OSN-2504-P	STP5	P5	BP5	KS5

Прижим рычагом за отверстие

PTFNR/L

Область применения



119; 135

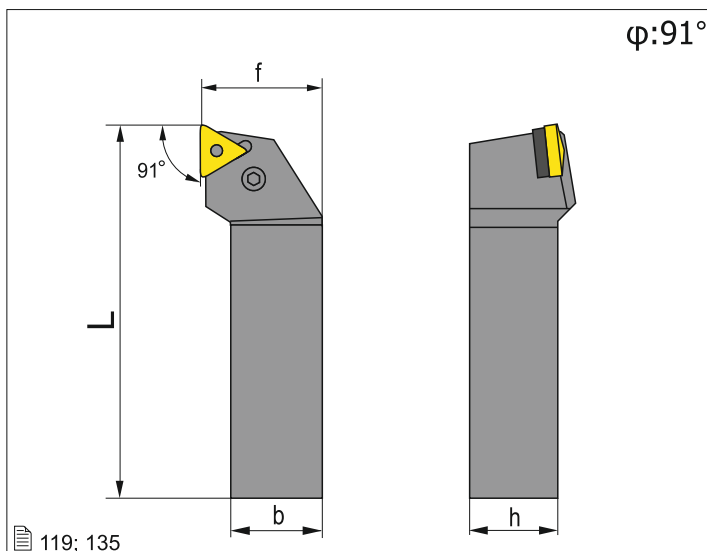
Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		f	h	b	L
PTFNR/L 1616 H16-03	TN..-1603..	20	16	16	100
PTFNR/L 2020 K16-03		25	20	20	125
PTFNR/L 2525 M16-03		32	25	25	150
PTFNR/L 1616 H16-04	TN..-1604..	20	16	16	100
PTFNR/L 2020 K16-04		25	20	20	125
PTFNR/L 2525 M16-04		32	25	25	150
PTFNR/L 2525 M22	TN..-2204..	32	25	25	150
PTFNR/L 3225 P22		32	32	25	170
PTFNR/L 3232 P22		40	32	32	170
PTFNR/L 3232 P27	TN..-2706..	40	32	32	170
PTFNR/L 4040 S27		50	40	40	250

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина	Штифт опор. пл.	Рычаг	Винт	Ключ
TN..-1603..	OTN-1604-P	STP1	P1	BP1	KS3
TN..-1604..	OTN-1603-P	STP1	P1	BP1	KS3
TN..-2204..	OTN-2203-P	STP2	P2	BP2	KS3
TN..-2706..	OTN-2704-P	STP3	P3	BP3	KS3

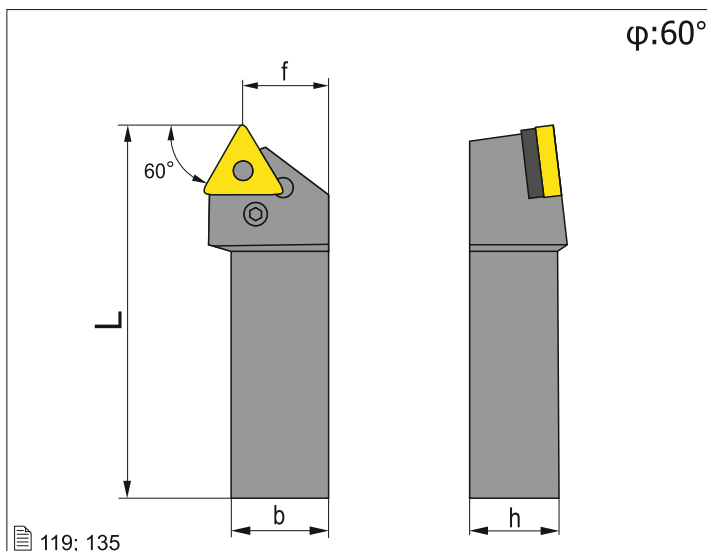
PTGNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ
TN..-1603..	OTN-1604-P	STP1	P1	BP1	KS3
TN..-1604..	OTN-1603-P	STP1	P1	BP1	KS3
TN..-2204..	OTN-2203-P	STP2	P2	BP2	KS3
TN..-2706..	OTN-2704-P	STP3	P3	BP3	KS3

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



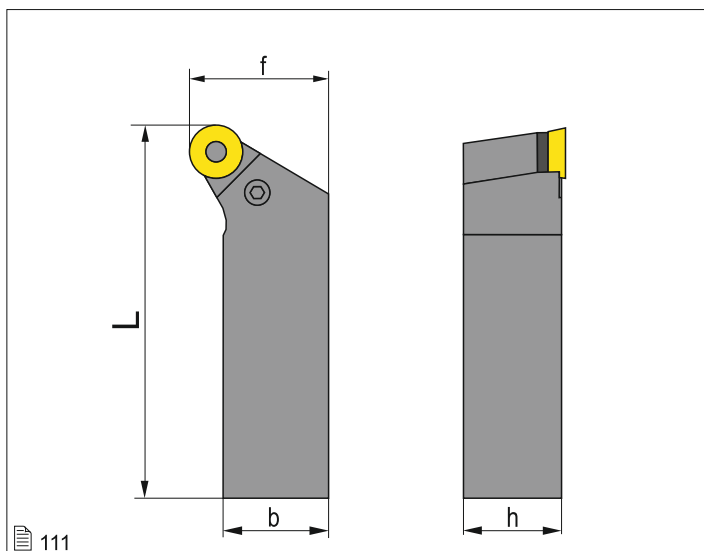
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ 
TN..-1603..	OTN-1604-P	STP1	P1	BP1	KS3
TN..-1604..	OTN-1603-P	STP1	P1	BP1	KS3
TN..-2204..	OTN-2203-P	STP2	P2	BP2	KS3
TN..-2706..	OTN-2704-P	STP3	P3	BP3	KS3

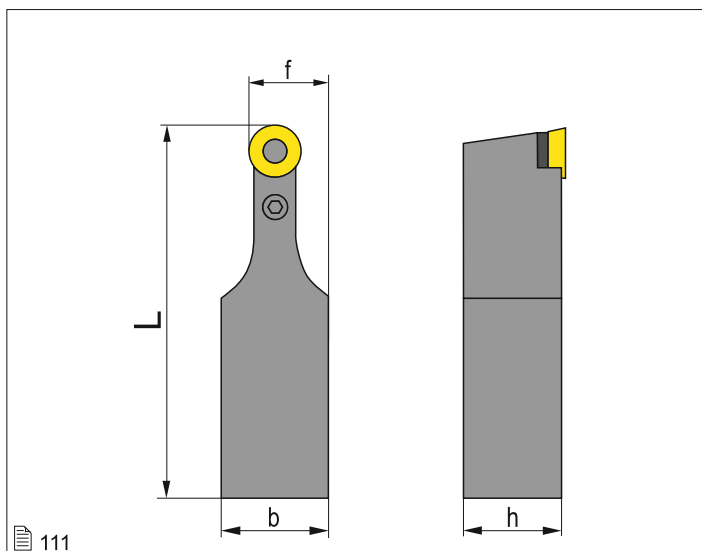
PRGCR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ
RC...-1204MO	ORN-1203-PC	STP1	P6	BP6	KS3
RC...-1606MO	ORN-1604-P	STP2	P7	BP7	KS3
RC...-2006MO	ORN-2004-P	STP3	P8	BP8	KS4

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



111

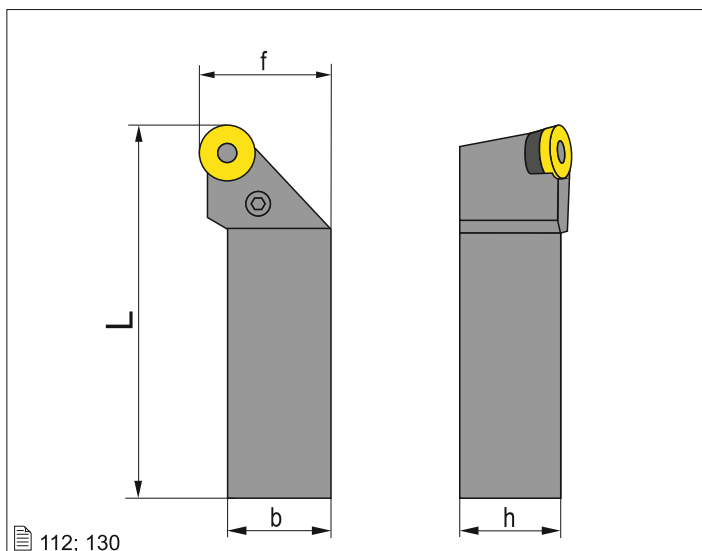
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ 
RC..-1204MO	ORN-1203-PC	STP1	P6	BP6	KS3
RC..-1606MO	ORN-1604-P	STP2	P7	BP7	KS3
RC..-2006MO	ORN-2004-P	STP3	P8	BP8	KS4

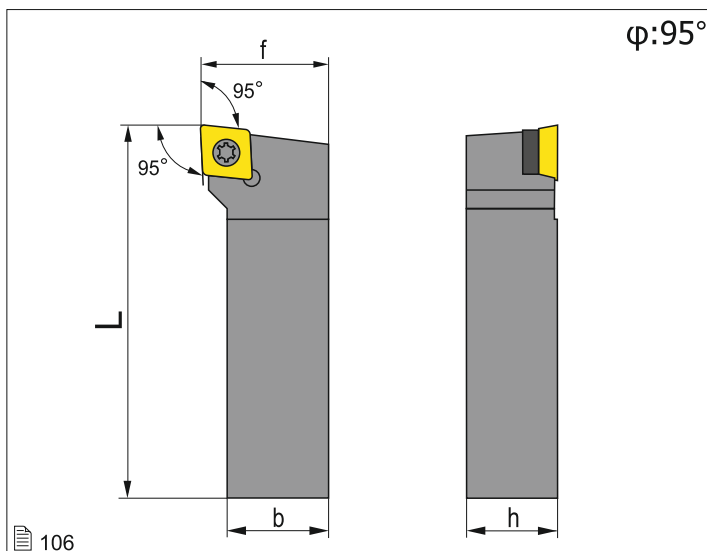
PRG NR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ
RN...090300	ORN-0903-P	STP1	P1	BP1	KS3
RN...120300	ORN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
RN...120400	ORN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
RN...150400	ORN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
RN...150600	ORN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
RN...190400	ORN-1904-P	STP4	P4	BP4	KS4
RN...190600	ORN-1904-P	STP4	P4	BP4	KS4
RN...250600	ORN-2506-P	STP5	P5	BP5	KS5
RN...250700	ORN-2506-P	STP5	P5	BP5	KS5

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



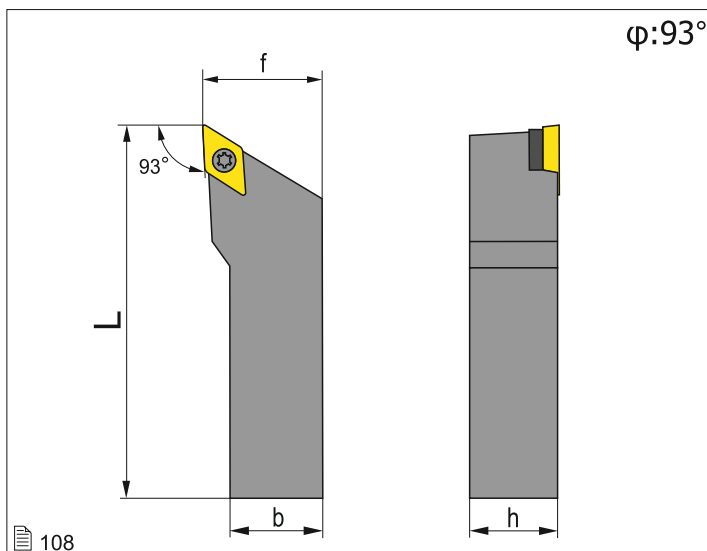
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

5

SDJCR/L

[illegible][illegible]

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



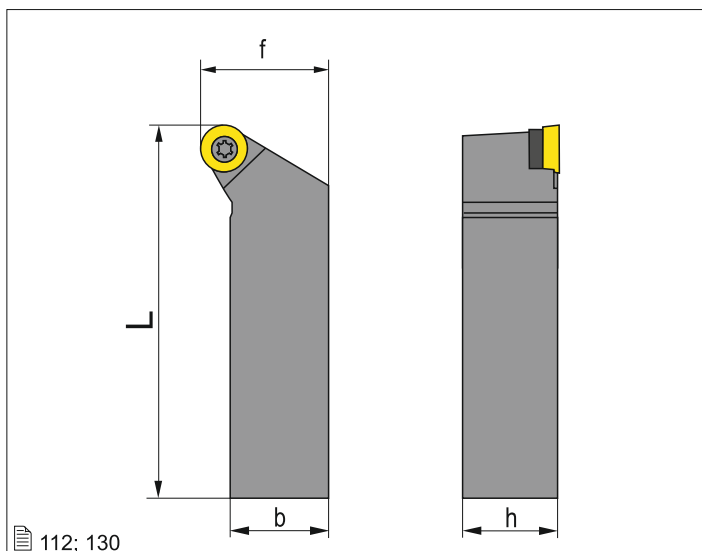
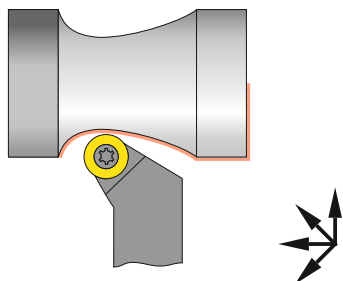
Техническая информация

7

7

7

SRSCR/L

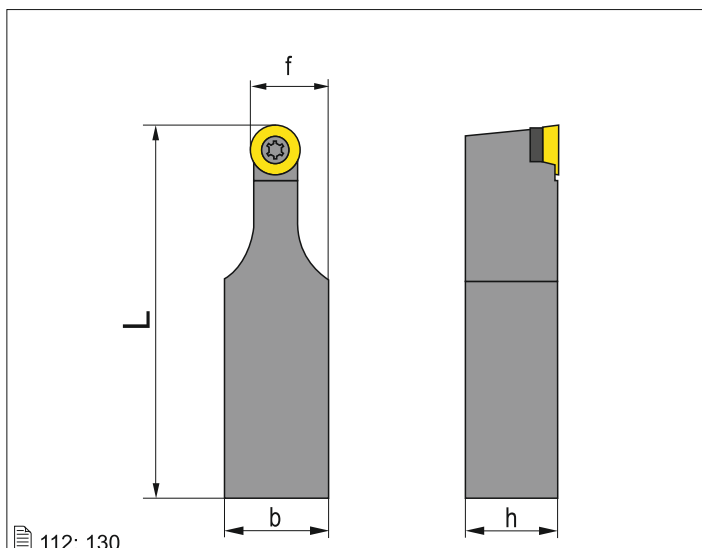
[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx) 	Ключ
RC...10T3MO	ORN-1003-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5
RC...1204MO	ORN-1203-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5
RC...1606MO	ORN-1604-S	2SM8x5	SM5	K20IP	KS5
RC...2006MO	ORN-2004-S	2SM9x6	SM6	K25IP	KS6

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки

The diagram shows a mechanical assembly. A central shaft is connected to a larger, flange-like component on the right. A pin joint is shown at the bottom, connecting the shaft to a base. A red line highlights the contact area between the shaft and the flange. A set of arrows indicates the direction of force or movement, pointing upwards and outwards from the center.



 112; 130

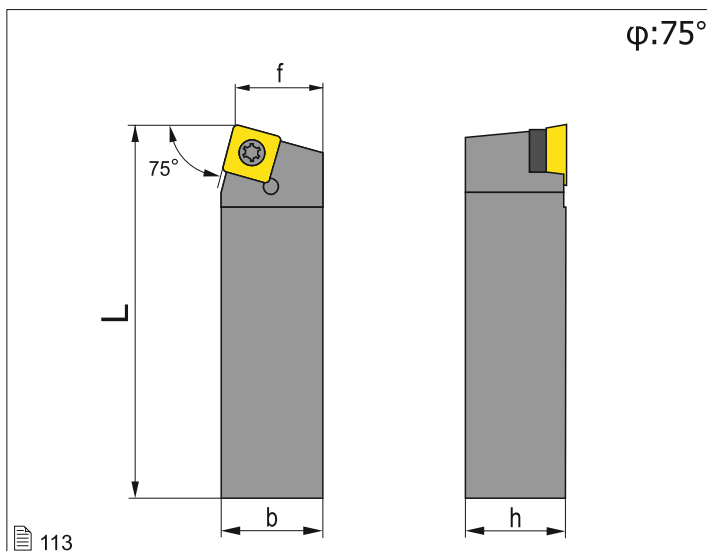
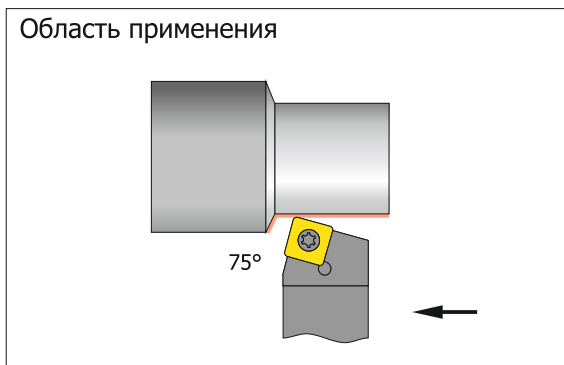
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Техническая информация

SSBCR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx) 	Ключ
SC...09T3..	OSN-0902-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5
SC...1204..	OSN-1203-S	2SM6x4	SM4-1	K15IP	KS4
SCMT-380932	OSN-3806-S	2SM12x8	SM8	KT30	KS5

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



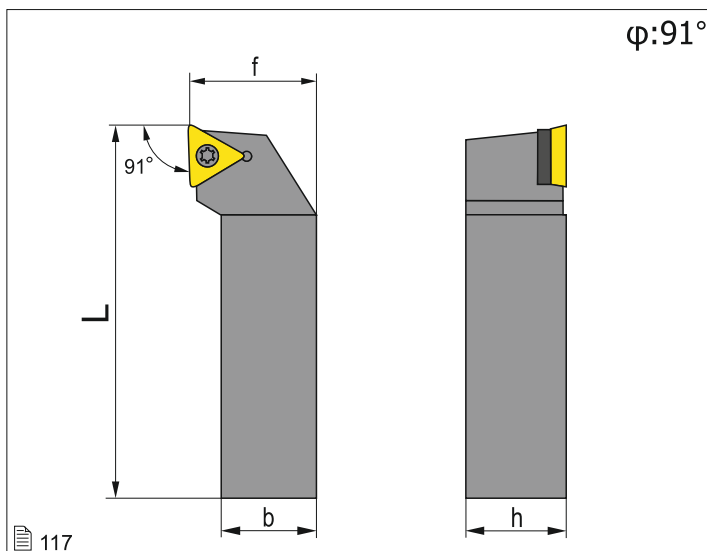
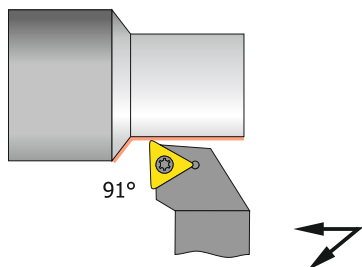
Техническая информация

1

1

1

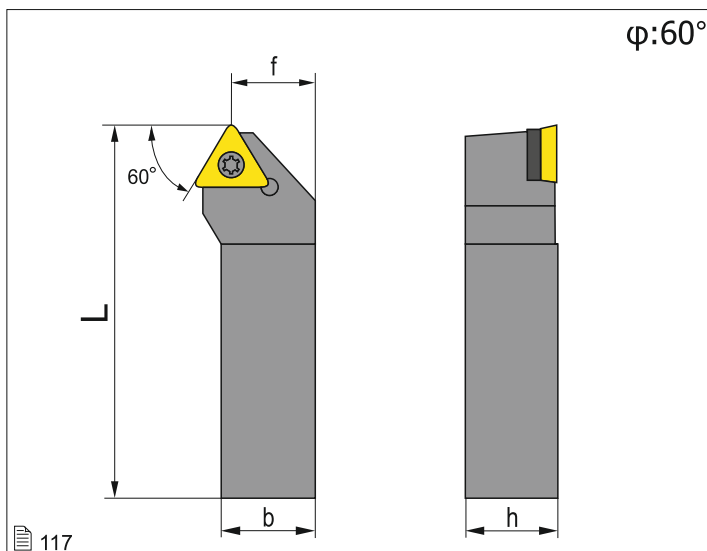
STGCR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx) 	Ключ
ТС..-1102..	—	—	SM2.5	K07IP	—
ТС..-16ТЗ..	OTN-1603-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



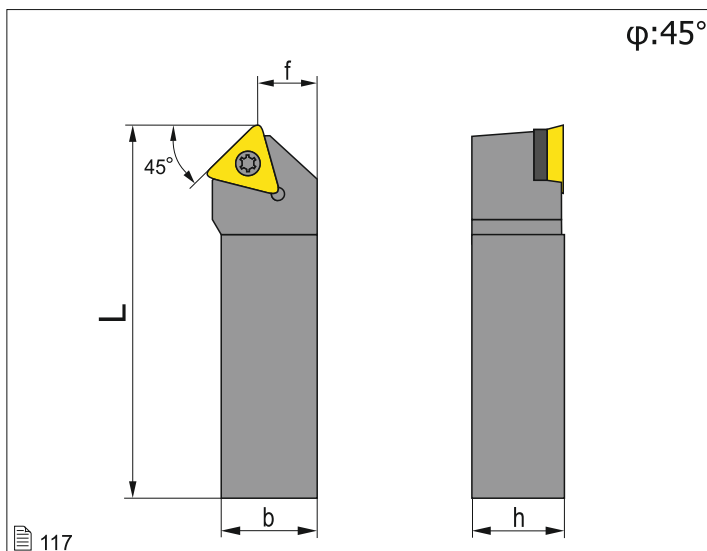
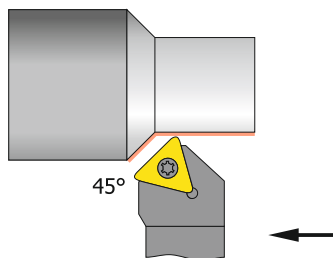
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

3

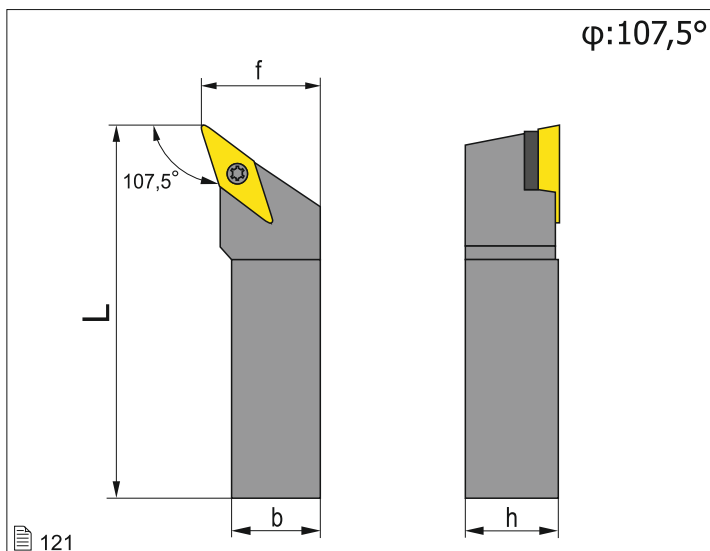
STDCR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Торх) 	Ключ
ТС..-1102..	—	—	SM2.5	K07IP	—
ТС..-16ТЗ..	OTN-1603-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

5

SVJBR/L
SVJCR/L

93°

 120; 121

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Торх) 	Ключ
VB..-1604..	OTN-1603-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5
VC..-1103..	—	—	SM2.5	K07IP	—
VC..-1604..	OVN-1603-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5

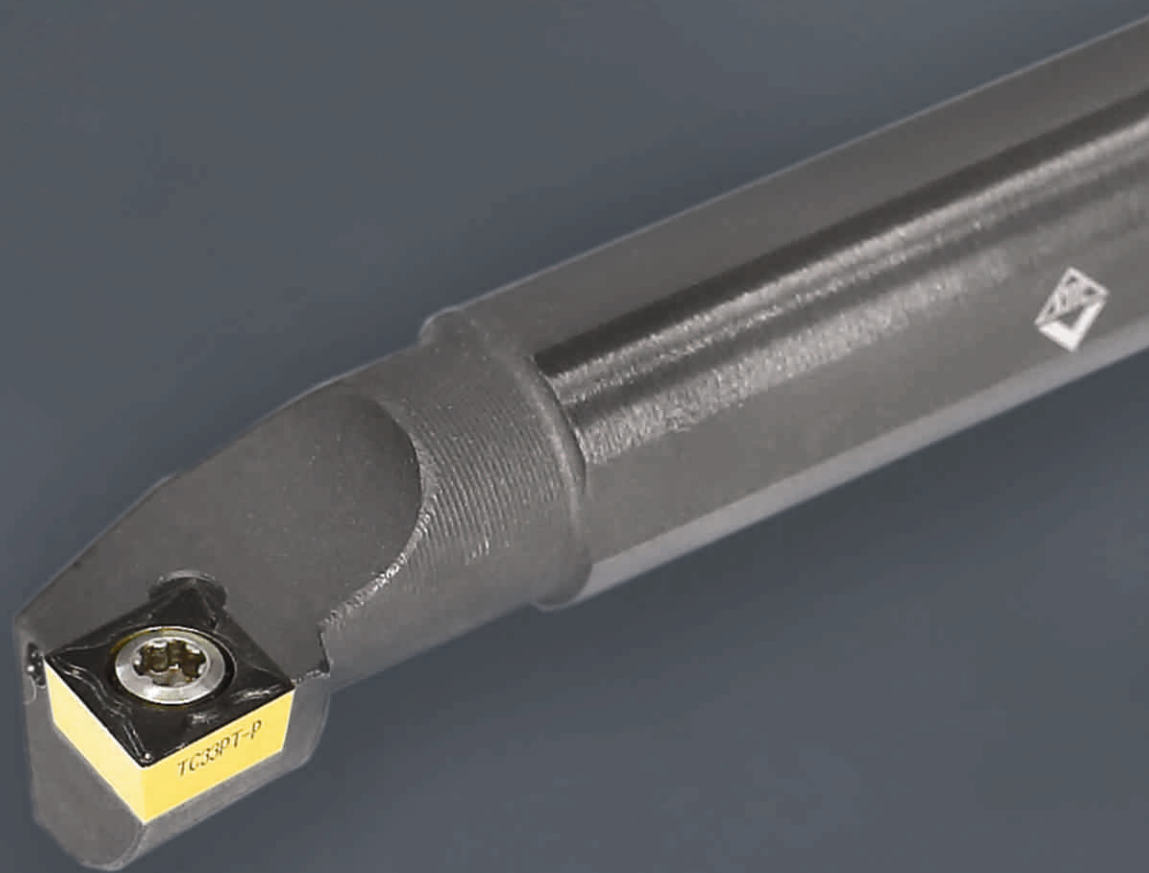
**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки

СМП для токарной обработки по ISO

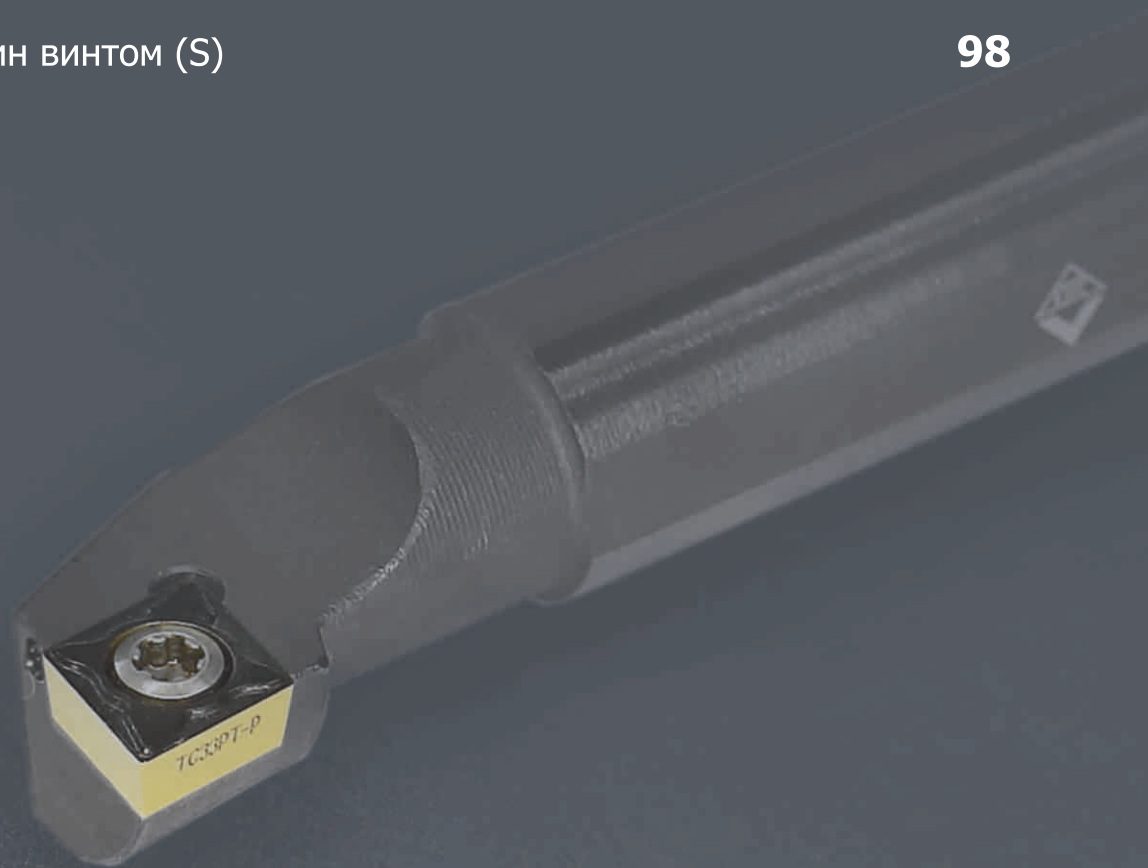
 $\varphi: 72,5^\circ$ [illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx) 	Ключ
VB..-1604..	OTN-1603-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5
VC..-1103..	—	—	SM2.5	K07IP	—
VC..-1604..	OVN-1603-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5



Токарные державки по ISO для внутренней обработки

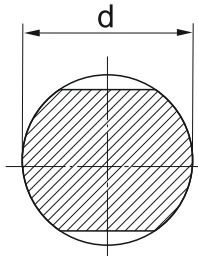
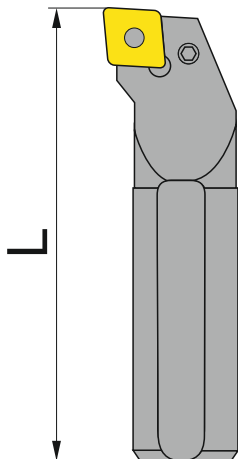
Система обозначения по ISO державок для внутренней обработки	80
Прижим прихватом сверху (C)	82
Прижим повышенной жёсткости (D)	86
Прижим клин-прихватом сверху (M)	92
Прижим рычагом за отверстие (P)	94
Крепление пластин винтом (S)	98

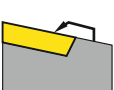
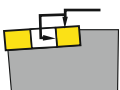
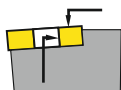
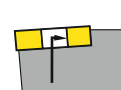
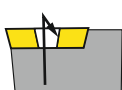


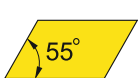
Система обозначения по ISO державок для внутренней обработки

S	32	U	-	P	C	L	N	R	12	-	04
1	2	3		4	5	6	7	8	9		10

1	Тип державки
S	Стальная державка без внутреннего подвода СОЖ

2	Диаметр державки d, мм	3	Длина державки L, мм	
	08		F	80
	10		H	100
	12		K	125
	16		M	150
	20		P	170
	25		Q	180
	32		R	200
	40		S	250
	50		T	300
60	U		350	
	V		400	
	W		450	
	Y		500	
	X		Специальная	

4	Система крепления								
C		D		M		P		S	
Прижим сверху	Прижим повышенной жёсткости	Прижим клин-прихватом сверху	Прижим рычагом за отверстие	Закрепление пластин винтом					

5	Форма пластины						
C		D		V		R	
T		W		K		S	

6

Главный угол в плане

F	91°	G	91°	K	75°
L	95°	P	117,5°	Q	107,5°
U	93°	U-X	93°		

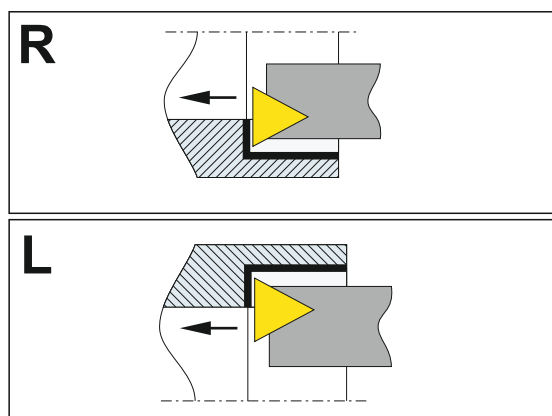
7

Задний угол пластины

B		C		P		N	
	5°		7°		11°		0°

8

Направление резания



9

Длина режущей кромки

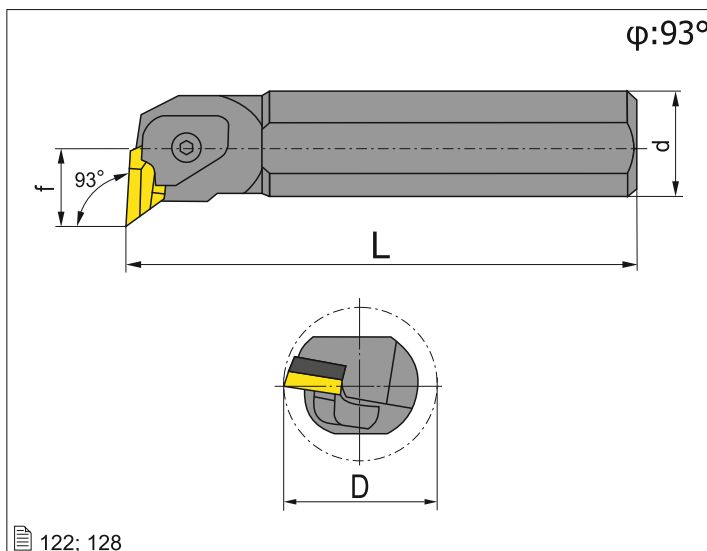
10

Дополнительные обозначения

03	Режущая пластина 3,18 мм
04	Режущая пластина 4,76 мм
06	Режущая пластина 6,35 мм
07	Режущая пластина 7,93 мм
09	Режущая пластина 9,52 мм

C - в державке применяется стружколомающая пластина

S.-CKUNR/L

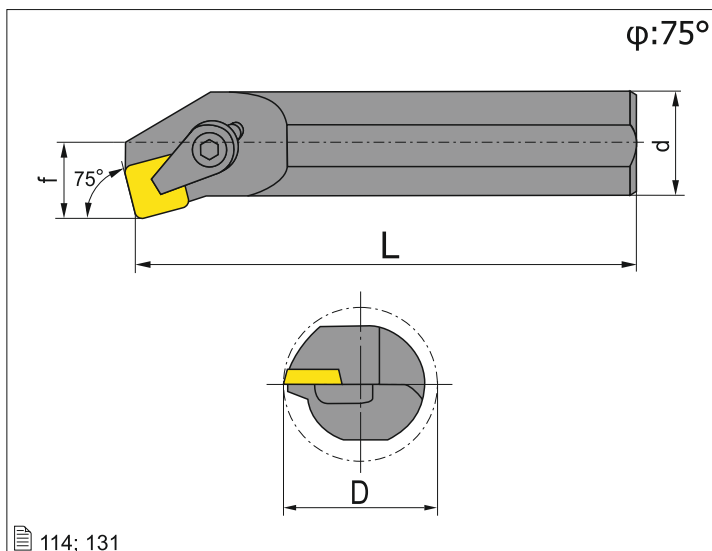
[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
KNUX-1604.. R11	OKN-1604-R	STK	CKR 16	BCM6x20	KS4
KNUX-1604.. L11	OKN-1604-L	STK	CKL 16	BCM6x20	KS4

82

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



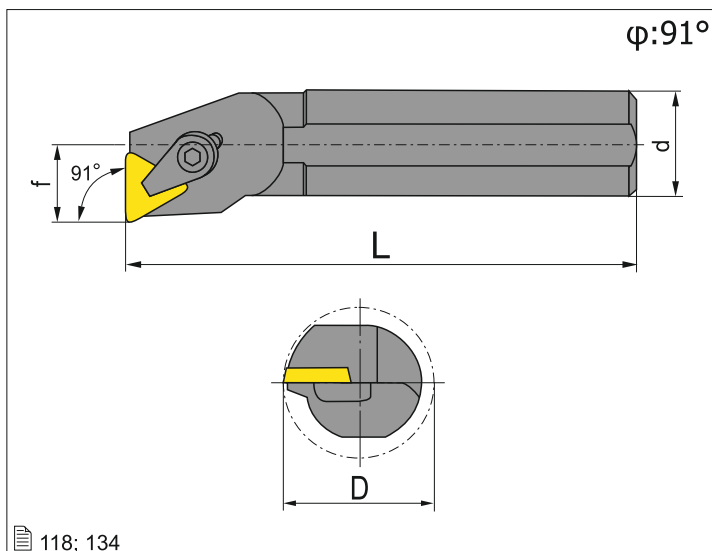
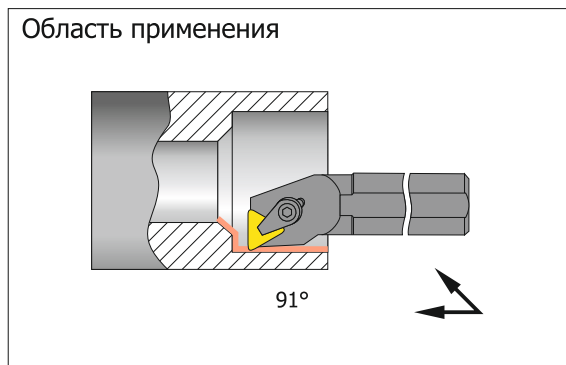
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

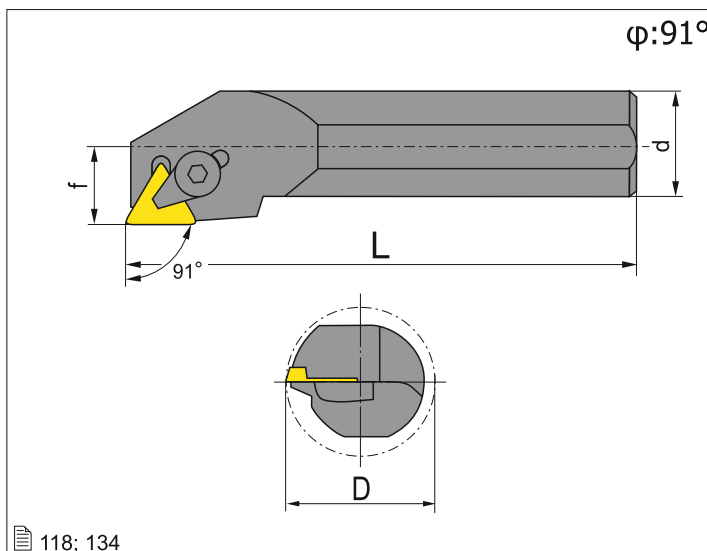
Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ 
SP..-0903..	—	—	C1	BCM5	KS2.5
SP..-1203..	—	—	C2	BCM6	KS3
SP..-1204..	—	—	C2	BCM6	KS3

S..-CTFPR/L

[illegible]

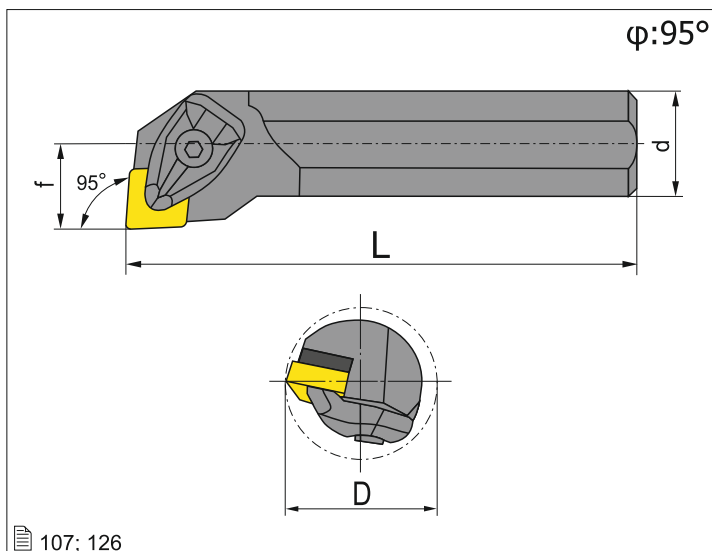
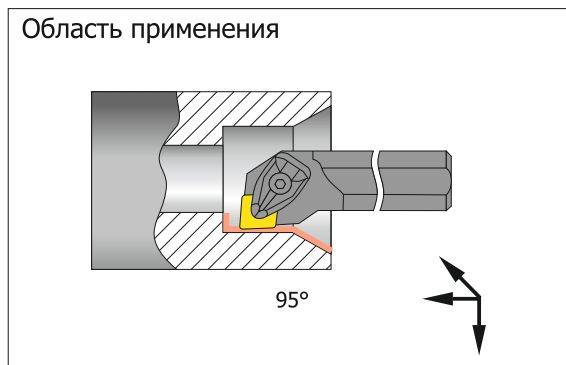
Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
ТР..-1103..	12; 20; 25	—	—	C1	BCM5-1	KS2.5
ТР..-1603..	16; 20; 25	—	—	C2	BCM6-1	KS3
ТР..-1603..	32	ОП-1604	STK	C2	BCM6	KS3
ТР..-1604..	16; 20; 25	—	—	C2	BCM5-1	KS3
ТР..-1604..	32	ОП-1603	STK	C2	BCM6	KS3

S..-CTGPR/L

[illegible]

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
ТР..-1103..	20	—	—	C1	BCM5-1	KS2.5
ТР..-1603..	20; 25	—	—	C2	BCM6-1	KS3
ТР..-1603..	32	ОП-1604	STK	C2	BCM6	KS3
ТР..-1604..	20; 25	—	—	C2	BCM5-1	KS3
ТР..-1604..	32	ОП-1603	STK	C2	BCM6	KS3

S..-DCLNR/L

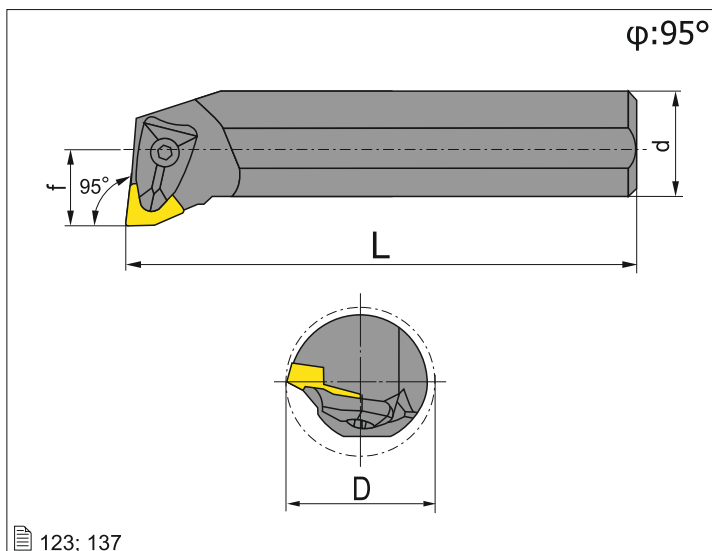
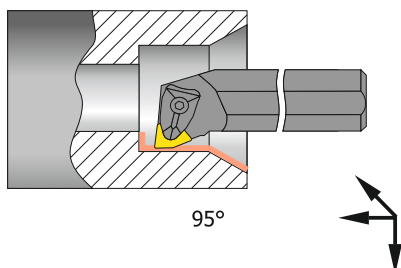
[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
CN..-0903..	OCN-0903	STMO-1	D1	BM4x16	KS3
CN..-1204..	OCN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4
CN..-1604..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5
CN..-1606..	OCN-1604	M5x10	D3	BM6x25	KS5
CN..-1906..	OCN-1904	M6x12	D4	BM6x25	KS5

Прижим повышенной жёсткости

S...DWLNR/L

Область применения

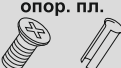
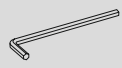


123; 137

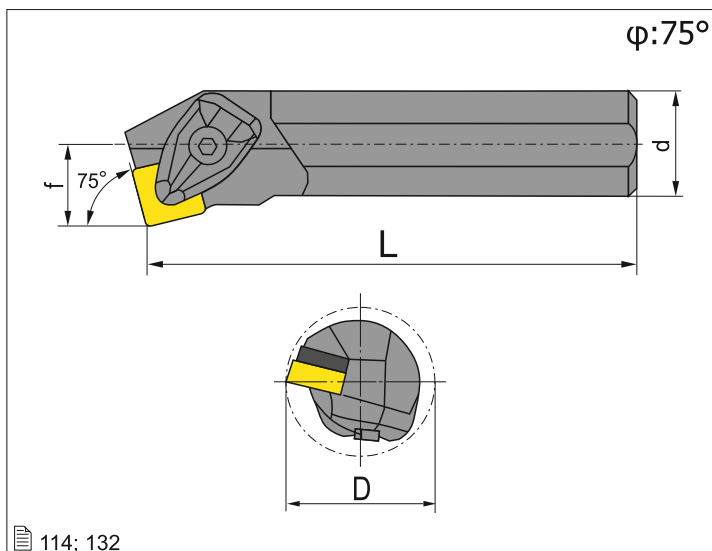
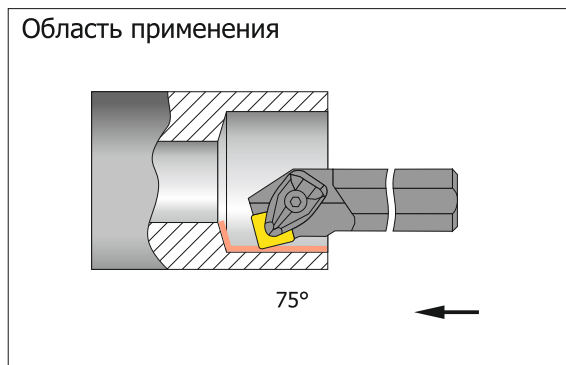
Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		d	D	f	L
S25T-DWLNR/L 06-03	WN...-0603..	25	32	17	300
S25T-DWLNR/L 06-04	WN...-0604..	25	32	17	300
S32T-DWLNR/L 06-04		32	40	22	300
S25T-DWLNR/L 08	WN...-0804..	25	32	17	300
S32T-DWLNR/L 08		32	40	22	300
S40T-DWLNR/L 08		40	50	27	300
S50U-DWLNR/L 08		50	63	35	350
S32T-DWLNR/L 10-04	WN...-1004..	32	40	22	300
S32T-DWLNR/L 10-06	WN...-1006..	32	40	22	300
S40V-DWLNR/L 10-06		40	50	27	400
S50W-DWLNR/L 10-06		50	63	35	450
S40V-DWLNR/L 12	WN...-1204..	40	50	27	400
S50W-DWLNR/L 12		50	63	35	450

Основные комплектующие

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ 
WN...-0603..	OWN-0604	STK	D1	BM4x16	KS3
WN...-0604..	OWN-0603	STK	D1	BM4x16	KS3
WN...-0804..	OWN-0804	M4x10	D2	BM5x20	KS4
WN...-1004..	OWN-1006	M5x10	D3	BM6x25	KS5
WN...-1006..	OWN-1004	M5x10	D3	BM6x25	KS5
WN...-1206..	OWN-1206	M6x12	D4	BM6x25	KS5

S..-DSKNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
SN..-0903..	OSN-0903	STMO-1C	D1	BM4x16	KS3
SN..-1204..	OSN-1203	M4x10	D2	BM5x20	KS4

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



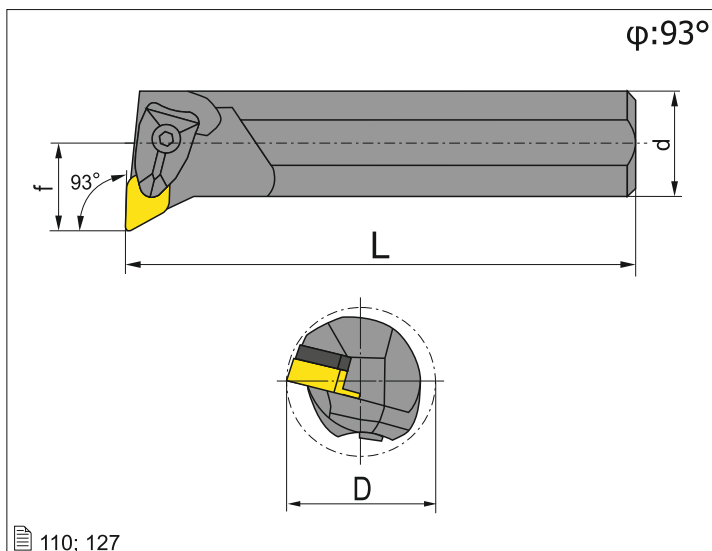
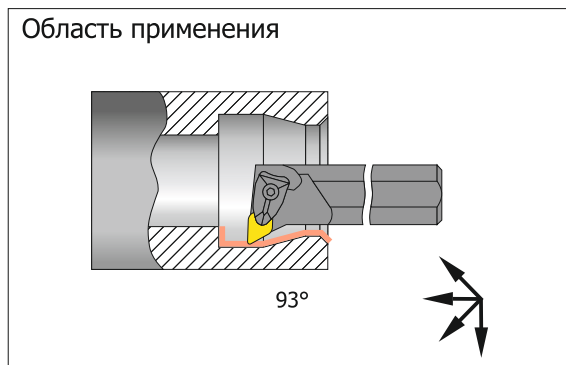
Техническая информация

9

9

9

S..-DDUNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт (штифт) опор. пл. 	Прижим 	Винт прижима 	Ключ
DN..-1104..	ODN-1103	STK	D1	BM4x16	KS3
DN..-1504..	ODN-1503	M4x10	D2	BM5x20	KS4
DN..-1506..	ODN-1503	M4x10	D2	BM5x20	KS4

Державки для
наружной обработки

Державки для внутренней обработки



Техническая информация

1

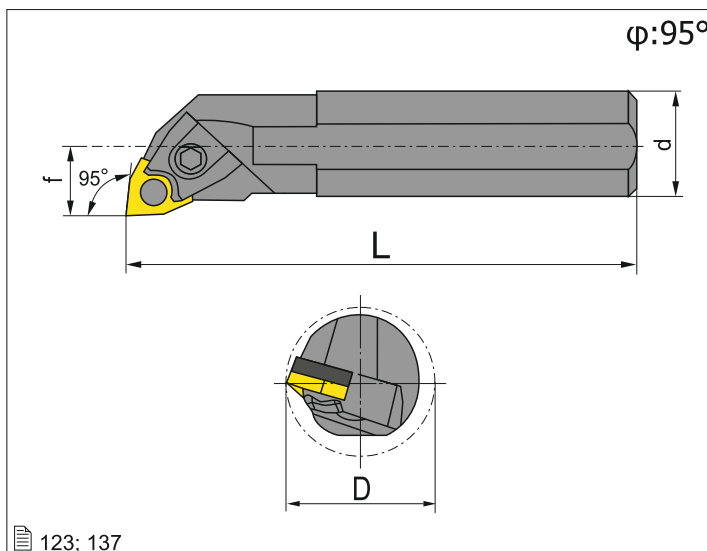
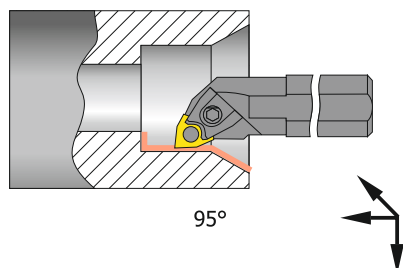
1

1

Прижим клин-прихватом

S...MWLNR/L

Область применения



123; 137

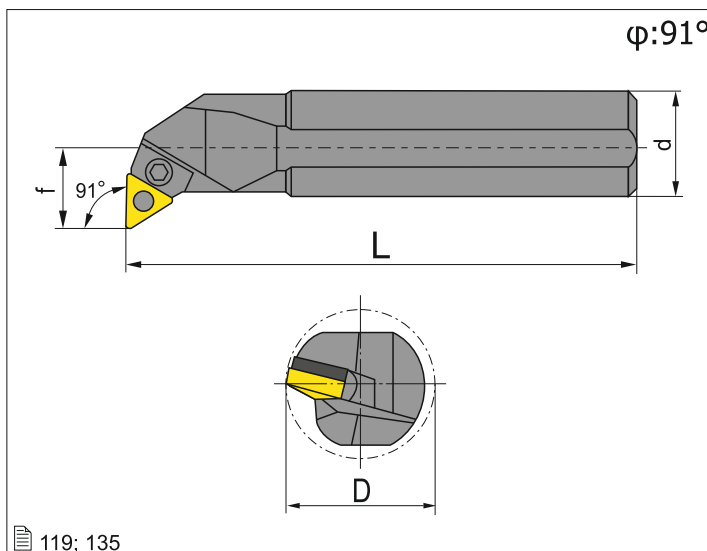
Основные размеры державок

Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		d	D	f	L
S20S-MWLNR/L 06-03	WN...-0603..	20	25	13	250
S20S-MWLNR/L 06-04	WN...-0604..	20	25	13	250
S25T-MWLNR/L 06-04		25	32	17	300
S25T-MWLNR/L 08	WN...-0804..	25	32	17	300
S32T-MWLNR/L 08		32	40	22	300
S32U-MWLNR/L 08		32	40	22	350
S40V-MWLNR/L 08		40	50	27	400
S32R-MWLNR/L 10-04	WN...-1004..	32	40	22	200
S32T-MWLNR/L 10-04		32	40	22	300
S32R-MWLNR/L 10-06	WN...-1006..	32	40	22	200
S32T-MWLNR/L 10-06		32	40	22	300
S40V-MWLNR/L 10-06		40	50	27	400
S50W-MWLNR/L 10-06		50	63	35	450
S40V-MWLNR/L 12	WN...-1206..	40	50	27	400
S50W-MWLNR/L 12		50	63	35	450

Основные комплектующие

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина	Штифт опор. пл.	Прижим	Винт прижима	Ключ
WN...-0603..	20	—	STMO-2	MW1	BM4x16	KS3
WN...-0604..	20	—	STMO-2	MW1	BM4x16	KS3
WN...-0604..		OWN-0603	STMO	MW1	BM4x16	KS3
WN...-0804..		OWN-0803	STM1	MW2	BM6x20	KS3
WN...-1004..		OWN-1006	STM2	MW3	BCM6x25	KS4
WN...-1006..		OWN-1004	STM2	MW3	BCM6x25	KS4
WN...-1206..		OWN-1206	STM3	MW3	BCM6x25	KS4

S..-MTFNR/L



**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки

СМП для токарной обработки по ISO

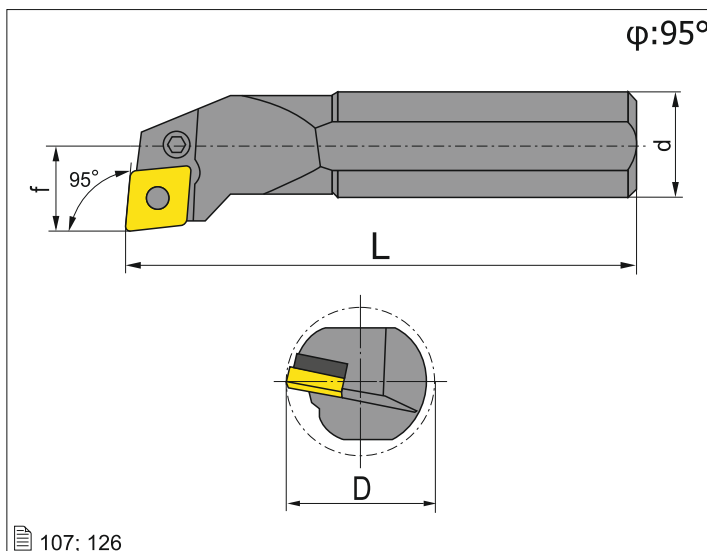
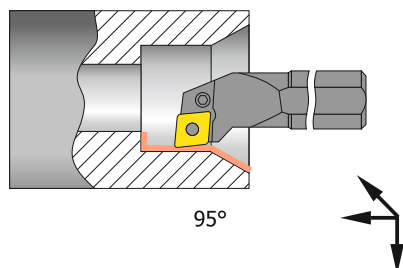
СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Прижим рычагом за отверстие

S...PCLNR/L

Область применения



107; 126

Основные размеры державок

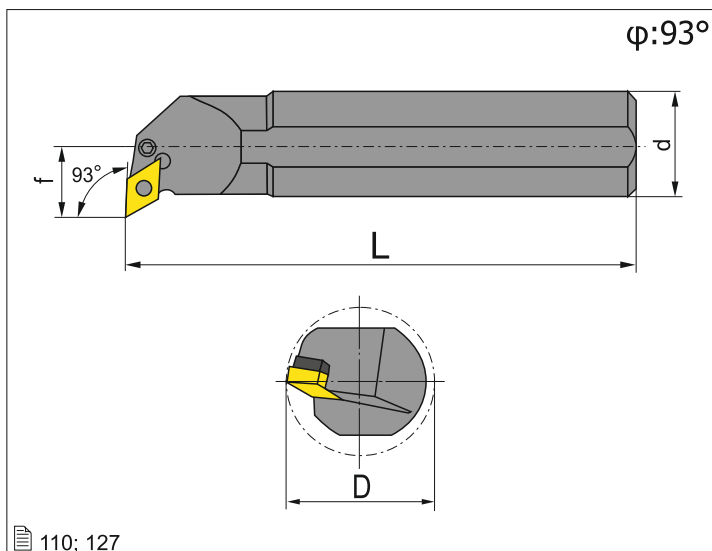
Обозначение державки	Применяемая режущая пластина	Размеры, мм			
		d	D	f	L
S16R-PCLNR/L 09	CN...-0903..	16	20	11	200
S20S-PCLNR/L 09		20	25	13	250
S25T-PCLNR/L 09		25	32	17	300
S25R-PCLNR/L 12	CN...-1204..	25	32	17	200
S25T-PCLNR/L 12		25	32	17	300
S32T-PCLNR/L 12		32	40	22	300
S32U-PCLNR/L 12		32	40	22	350
S40T-PCLNR/L 12		40	50	27	300
S40U-PCLNR/L 12		40	50	27	350
S40V-PCLNR/L 12		40	50	27	400
S40V-PCLNR/L 16-04	CN...-1604..	40	50	27	400
S40V-PCLNR/L 16-06	CN...-1606..	40	50	27	400
S50W-PCLNR/L 16-06		50	63	35	450
S40V-PCLNR/L 19	CN...-1906..	40	50	27	400
S50W-PCLNR/L 19		50	63	35	450
S60V-PCLNR/L 19		60	80	43	400

Основные комплектующие

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ 
CN...-0903..		—	—	P10	BP10	KS3
CN...-1204..	25	—	—	P11-1	BP1	KS3
CN...-1204..	32	OCN-1203-P	STP2	P11	BP1	KS3
CN...-1204..	40	OCN-1203-P	STP2	P2	BP2	KS3
CN...-1604..		OCN-1604-P	STP3	P3	BP3	KS3
CN...-1606..		OCN-1604-P	STP3	P3	BP3	KS3
CN...-1906..		OCN-1904-P	STP4	P13	BP4	KS4

Державки для
наружной обработки

Державки для внутренней обработки



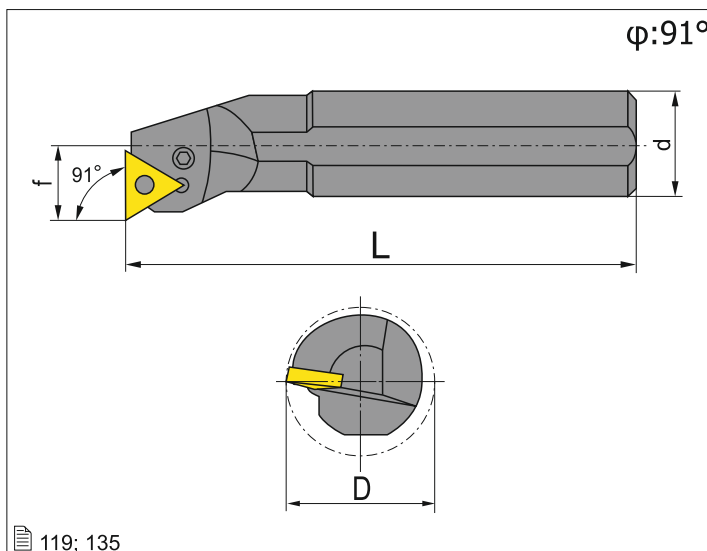
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Режущая пластина	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ 
DN..-1504..	ODN-1503-P	STP2	P9	BP9	KS3
DN..-1506..	ODN-1503-P	STP2	P9	BP9	KS3

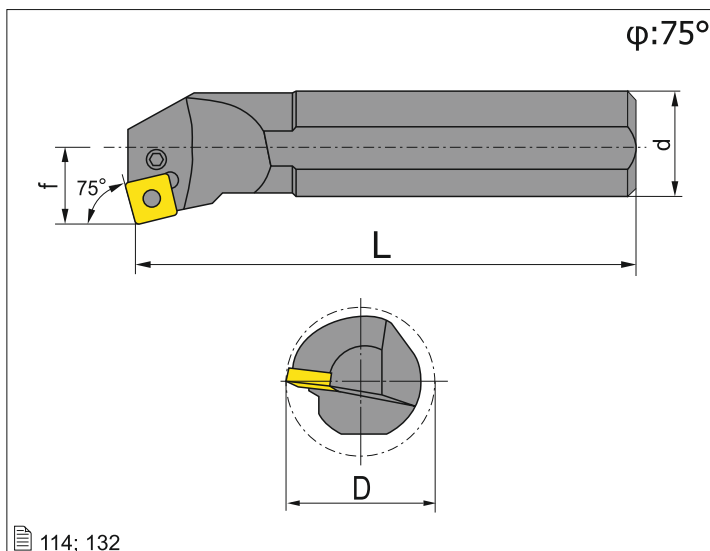
S..-PTFNR/L

[illegible]

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ
TN..-1603..	25	—	—	P10	BP10	KS2
TN..-1603..		OTN-1604-P	STP1	P1	BP1	KS3
TN..-1604..	25	—	—	P10	BP10	KS2
TN..-1604..		OTN-1603-P	STP1	P1	BP1	KS3

**Державки для
наружной обработки**

Державки для внутренней обработки



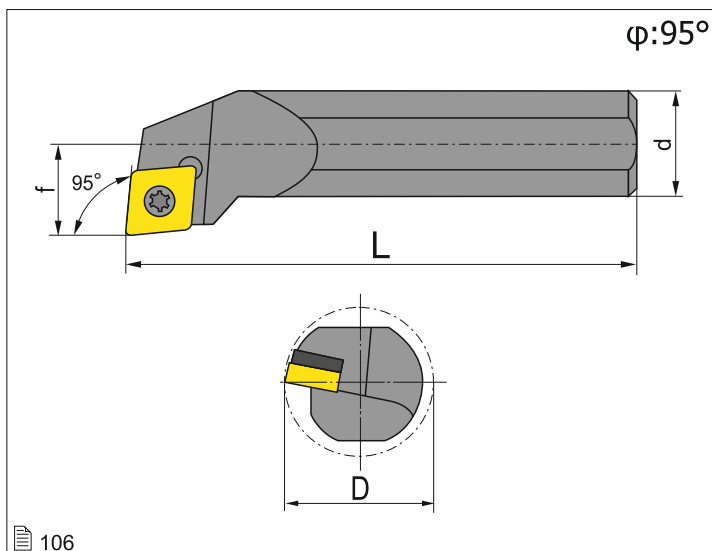
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Штифт опор. пл. 	Рычаг 	Винт 	Ключ 
SN...1204..	25	—	—	P11-1	BP1	KS3
SN...1204..	32	OSN-1204-P	STP2	P11	BP1	KS3
SN...1204..	40	OSN-1204-P	STP2	P2	BP2	KS3
SN...1504..		OSN-1506-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN...1506..		OSN-1504-P	STP3	P3	BP3	KS3
SN...1906..		OSN-1904-P	STP4	P13	BP4	KS4

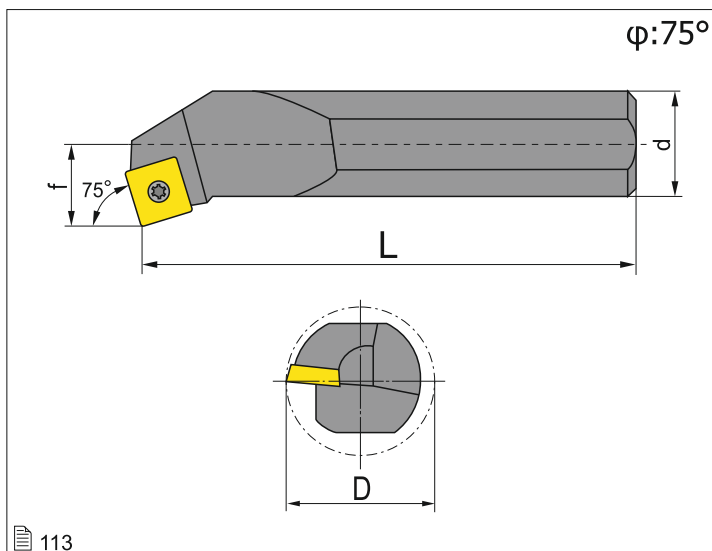
S..-SCLCR/L

[illegible]

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx) 	Ключ
СС..-0602..	25	—	—	SM2.5	K07IP	—
СС..-09ТЗ..		—	—	SM3.5-1	K15IP	—
СС..-1204..		—	—	SM4	K15IP	—
СС..-1204..		OCN-1203-S	2SM6x4	SM4-1	K15IP	KS4

Державки для
наружной обработки

**Державки для
внутренней обработки**



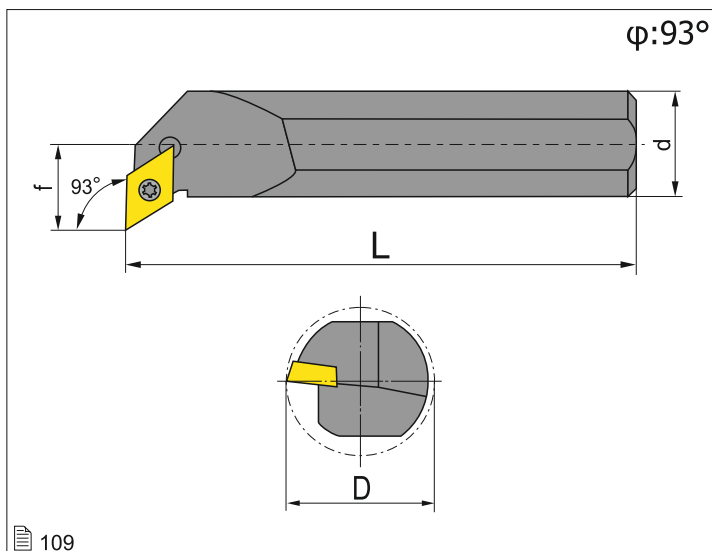
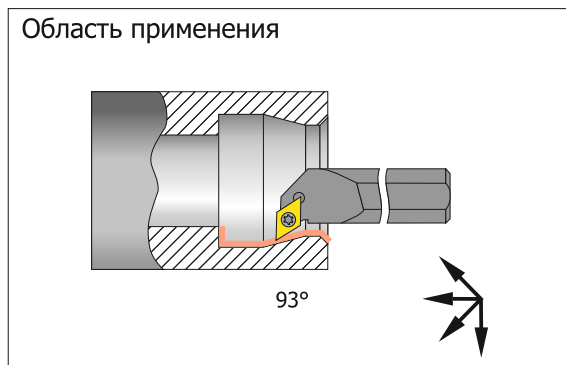
СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx) 	Ключ 
SC...09T3..		—	—	SM3.5-1	K15IP	—
SC...1204..	25	—	—	SM4	K15IP	—
SC...1204..	32	OSN-1203-S	2SM6x4	SM4-1	K15IP	KS4

S..-SDUCR/L

[illegible]

Режущая пластина	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx)
DC..-0702..	—	—	SM2.5	K07IP
DC..-11T3..	—	—	SM3.5-1	K15IP

Державки для
наружной обработки

**Державки для
внутренней обработки**



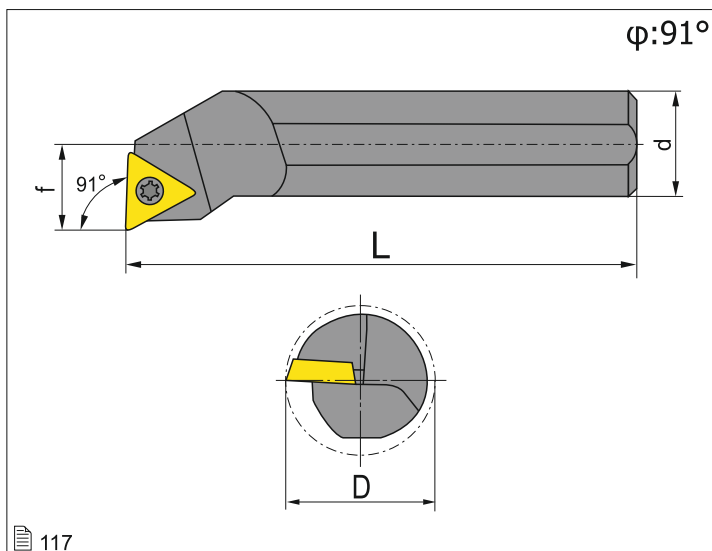
Техническая информация

1

1

1

S..-STFCR/L

[illegible]

Режущая пластина	Диаметр державки, d	Опорная пластина 	Винт опор. пл. 	Винт 	Ключ (Torx) 	Ключ
ТС...-1102..		—	—	SM2.5	K07IP	—
ТС...-16T3..	25	—	—	SM3.5-3	K15IP	—
ТС...-16T3..		OTN-1203-S	2SM5x3.5	SM3.5-2	K15IP	KS3.5

Сменные многогранные пластины по ISO для токарной обработки

Система обозначения сменных многогранных пластин	104
CCMT	106
CNM..	107
DC..T	109
DNM..	110
RCMT, RCMX	111
RNMG, RNMA	112
SCMT	113
SPMR , SNM..	114
TCMT	117
TPMR, TEGN	118
TNM..	119
VBMT	120
VCMT	121
VNMG	122
KNUX	122
WNM..	123



Система обозначения по ISO сменных многогранных пластин для

C	N	M	G
1	2	3	4

1	Форма пластины				2	Задний угол		4	Форма передней поверхности		
B		C		D		E		N		R	
H		K		L		M		F		A	
O		P		R		S		M		G	
T		V		W		Z		W		T	
								Q		X	Специальный
								O	Специальный		
								E		O	Специальный
								D		N	
								C		P	
								B		G	
								A		F	

3	Класс допуска			
	Для чётного кол-ва граней	Для нечётного кол-ва граней		
Обозначение	Допуск			
	m (±)	s (±)	d (±)	
A	0,005	0,025	0,025	
B	0,005	0,025	0,013	
C	0,013	0,025	0,025	
H	0,013	0,025	0,013	
E	0,025	0,025	0,025	
G	0,025	0,130	0,025	
J	0,005	0,025	0,05 ÷ 0,13	
K	0,013	0,025	0,05 ÷ 0,13	
L	0,025	0,025	0,05 ÷ 0,13	
M	0,08 ÷ 0,18	0,130	0,05 ÷ 0,13	
N	0,08 ÷ 0,18	0,025	0,05 ÷ 0,13	
U	0,05 ÷ 0,38	0,130	0,08 ÷ 0,25	

12	04	08	—	—	PR
5	6	7	8	9	10

5 Длина режущей кромки

Диаметр вписанной окружности D (мм)	Форма пластины								
	S	C	D	V	T	W	P	H	R
3,97					06				
5,56				08	09				
6,35		06	07	11	11	04			
9,525	09	09	11	16	16	06			09
10,0									10
12,0									12
12,7	12	12	15		22	08			12
15,875	15	16			27		11	09	15
16,0									16
19,05	19	19			33		13	11	19
20,0									20
22,225							16	12	22
25,4	25	25							25
31,75									31
32,0									32
38,1	38								

6 Толщина пластины

Обозначение	S (мм)
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,7

7 Радиус при вершине

Радиус при вершине		Круглые пластины	
Обозначение	r (мм)	Обозначение	d
02	0,2	00	дюйм
04	0,4	M0	мм
08	0,8		
12	1,2		
16	1,6		
24	2,4		
32	3,2		

8 Форма режущей кромки

	Острая
	Округлённая
	С упрочняющей фаской
	С упрочняющей фаской и округлением

9 Направление резания

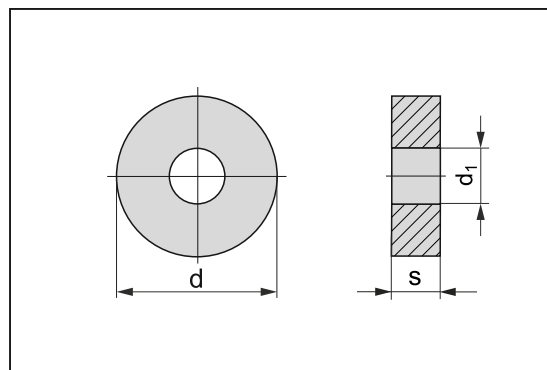
--	--	--

10 Особые обозначения.

- Тип стружколома
- Особые обозначения производителя

RNMG

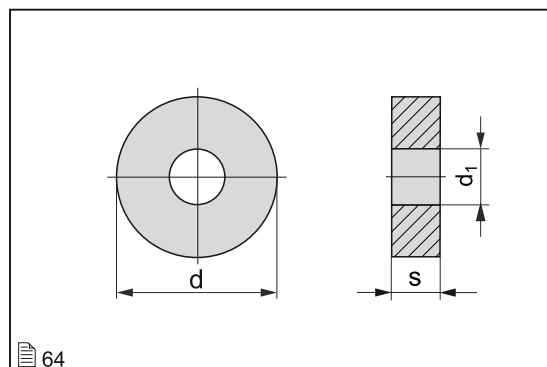
Размеры пластины	d	d ₁	s			
1506	15,875	6,35	6,35			
1906	19,05	6,35	6,35			



Форма	Обозначение ISO	P						M				K		N		S				H		r мм	Режимы резания				
		AP10AT	TC20PT	TC20PT-P	TC33PT	TC40PT	TC40PT-P	TP40AM	AP10AM	TP20TT	TC20PT-P	AP30AM	TC40PT-P	AP10AM	BC20HT	BC35HT	A10	A30	AP10AM	TC20PT-P	TC40PT-P		A30	AP30AM	AP10AT	AP30AM	f _n мм/об
Черновая обработка																											
	RNMG-1506MO	●	+		✖	+								●	✖										-	0,12-0,8	2,0-6,0
	RNMG-1906MO RS2										●										●	✖			-	0,2-1,8	2,0-7,5

RNMA

Размеры пластины	d	d ₁	s			
1204	12,7	5,16	4,76			
1504	15,875	6,35	4,76			
1506	15,875	6,35	6,35			
1906	19,05	6,35	6,35			



64

Форма	Обозначение ISO	P						M				K		N		S				H		Режимы резания						
		AP10AT	TC20PT	TC20PT-P	TC33PT	TC40PT	TC40PT-P	TP40AM	AP10AM	TP20TT	TC20PT-P	AP30AM	TC40PT-P	AP10AM	BC20HT	BC35HT	A10	A30	AP10AM	TC20PT-P	TC40PT-P	A30	AP30AM	AP10AT	AP30AM	r мм	f _n мм/об	a _p мм
Черновая обработка																												
	RNMA-120400													+	●	✖										-	0,2-1,0	0,15-4,5
	RNMA-150400													+	●	✖										-	0,2-1,2	0,3-6,0
	RNMA-150600													+	●	✖										-	0,2-1,5	0,3-7,0
	RNMA-190600													+	●	✖										-	0,2-2,0	1,5-8,0

- - Стабильные условия резания
 - ✖ - Нестабильные условия резания
 - ✖ - Тяжёлые условия резания
 - +
- Изготовление после согласования объёмов

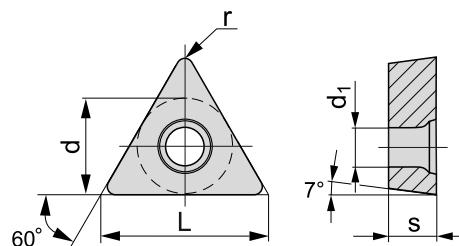
марки
твёрдых
сплавов142
146144
147V_c

15

79

TCMT

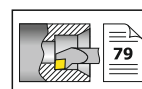
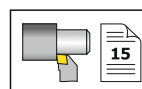
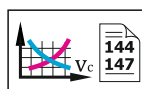
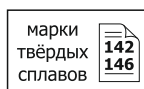
Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1102	11	2,38	6,35	2,8		
1103	11	3,18	6,35	2,8		
16T3	16,5	3,97	9,525	4,4		

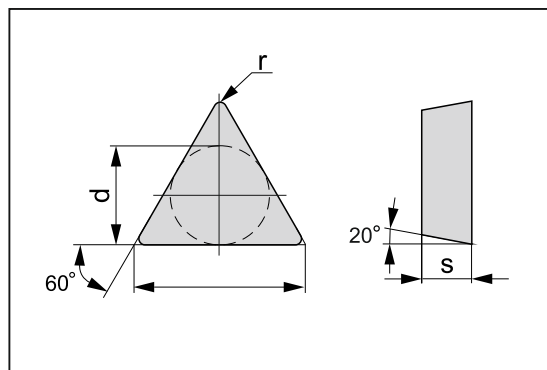
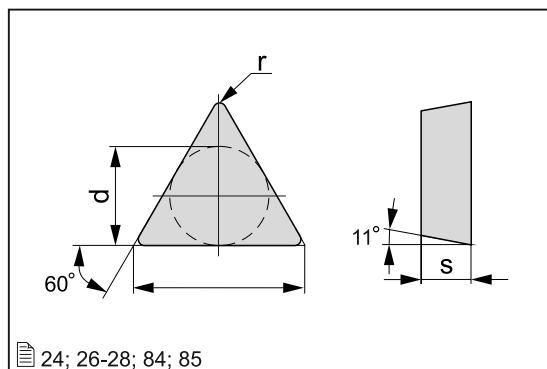


 71-74; 102

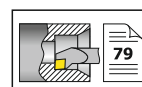
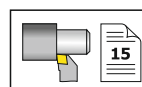
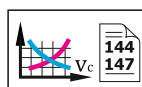
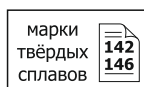
[illegible]

- - Стабильные условия резания
- - Нестабильные условия резания
- ✖ - Тяжёлые условия резания
- ✚ - Изготовление после согласования объёмов



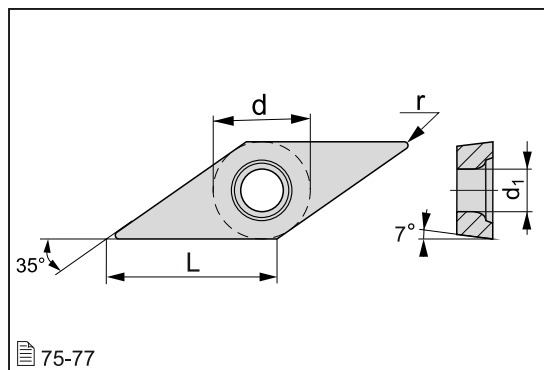
[illegible][illegible][illegible][illegible]

- - Стабильные условия резания
- - Нестабильные условия резания
- ✖ - Тяжёлые условия резания
- ✚ - Изготовление после согласования объёмов



VCMT

Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
0802	8,1	2,38	4,76	2,4		
1103	11,1	3,18	6,35	2,8		
1604	16,6	4,76	9,525	4,4		



Форма	Обозначение ISO	P						M				K			N		S				H		Режимы резания						
		AP10AT	TP20AM	TC20PT	TC20PT-P	TC33PT	TC33PT-P	TC40PT	AP10AM	TP20TT	TC20PT-P	AP30AM	TC40PT-P	AP10AM	BC20HT	BC35HT	A10	A30	AP10AM	TC20PT-P	TC40PT-P	A30	AP30AM	AP10AT	AP30AM	r мм	f _n мм/об	a _p мм	
Чистовая обработка																													
	VCMT-160402 PF	+	●	+	●	+																				0,2	0,05-0,20	0,5-2,5	
	VCMT-160404 PF	+	●	+	●	+																				0,4	0,05-0,25	0,5-2,5	
	VCMT-160408 PF	+	●	+	●	+																				0,8	0,05-0,3	0,5-3,0	
	VCMT-160402 NF																●	●								0,2	0,02-0,3	0,05-5,0	
	VCMT-160404 NF																●	●								0,4	0,03-0,4	0,1-5,0	
	VCMT-160408 NF																●	●								0,8	0,03-0,5	0,1-5,0	
	VCMT-080204 F3		●	●					●	●	+		●													0,4	0,05-0,25	0,3-2,0	
	VCMT-110304 F4		●	●					●	●	+		●						●		+	●				0,4	0,05-0,2	0,5-2,0	
	VCMT-160404 F4		●	●					●	●	+		●						●		+	●				0,4	0,05-0,25	0,5-2,5	
Получистовая обработка																													
	VCMT-160408 M5								●	✖																0,8	0,13-0,33	0,6-2,6	

- - Стабильные условия резания
 - - Нестабильные условия резания
 - ✖ - Тяжёлые условия резания
 - +
- Изготовление после согласования объёмов

марки
твёрдых
сплавов

142
146

144
147

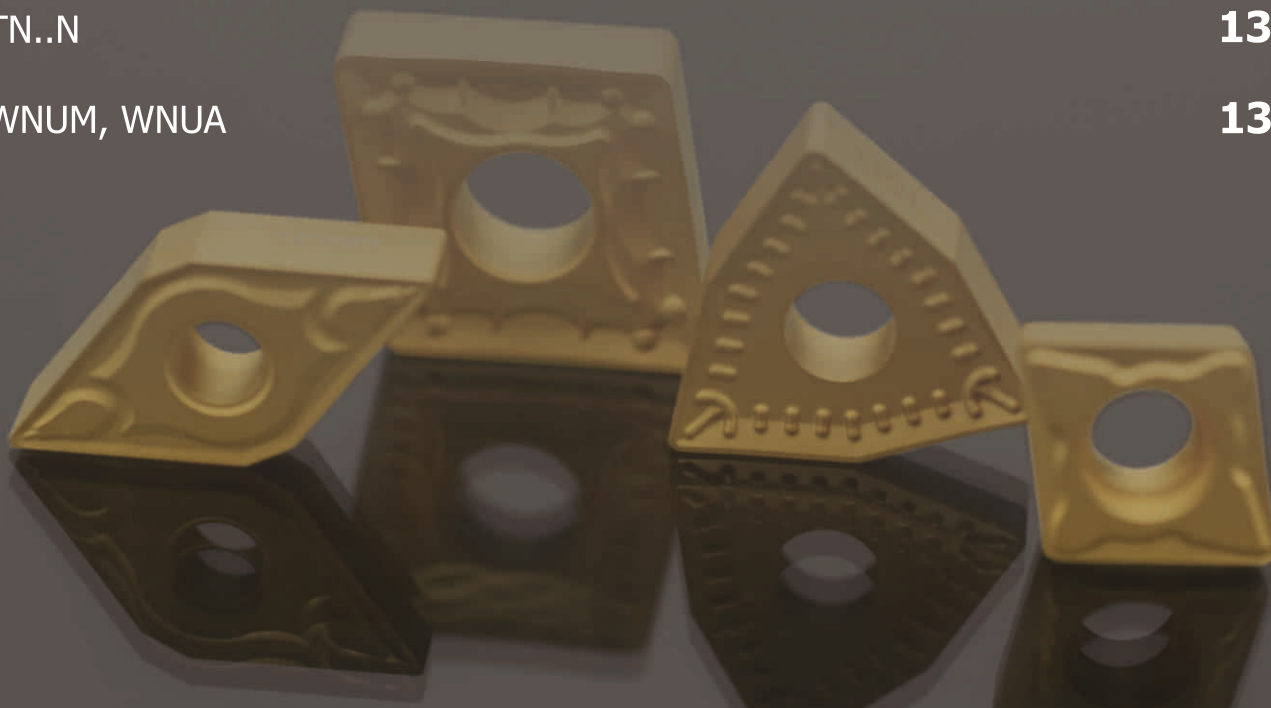
V_c

15

79

Сменные многогранные пластины по ГОСТ для токарной обработки

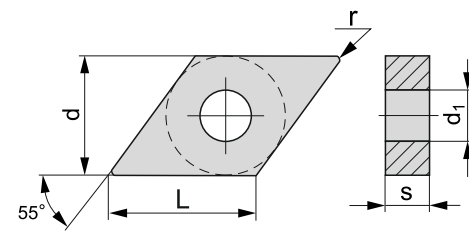
CN..M, CNMG, CN..A	126
DNMM, DNMG	127
HNUM	127
KNUX	128
PN..M, PN..A	129
RCMM	130
RN..M, RN..A	130
SP..N	131
SN..A, SNMG, SN..M	132
SNGN, SNUN	133
TEGN, TP..N,	134
TNUA, TNMG, TN..M	135
TN..N	136
WNUM, WNUA	137



DNMM, DNMG

Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1504	15,5	4,76	12,7	5,16		
1506	15,5	6,35	12,7	5,16		

ГОСТ 24256; ГОСТ 24257



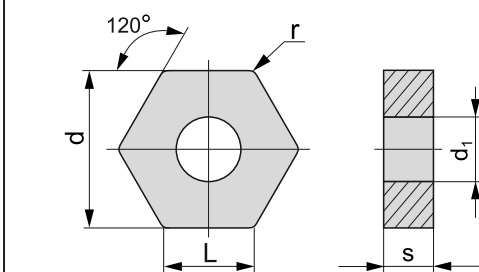
42; 43; 53; 54; 90; 95

Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N		S					H		r mm							
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT		B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30		B20		B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT	AP30AM
	DNMG-150408	+	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				0,8
	DNMG-150608	+	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				0,8
	DNMM-150408	+	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				0,8
	DNMM-150608	●	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				0,8
	DNMM-150612	+	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				1,2

HNUM

Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
0904	9,1	4,76	15,875	6,35		
1104	11	4,76	19,05	7,93		
1106	11	6,35	19,05	7,93		
1206	12,8	6,35	22,225	7,93		

ГОСТ 19068



41

Форма	Обозначение ISO	P					M					K				N		S					H		r mm							
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT			B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30				B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT
	HNUM-090408	●	+	+	+	+									+	+	+	+														0,8
	HNUM-110412	+	+	+	+	+									+	+	+	+														1,2
	HNUM-110612	+	+	+	+	+									+	+	+	+														1,2
	HNUM-120612	+	+	●	+	+									+	+	+	+														1,2

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов142
146144
147

Vc

15

79

ГОСТ 19062

The drawing shows a wedge-shaped metal part with the following dimensions and labels:

- ГОСТ 19062**: Standard designation.
- 5°**: Angle of the wedge.
- b**: Width of the part.
- s**: Thickness of the part.
- Правая**: Right side of the part.
- Левая**: Left side of the part.
- L**: Length of the part.
- L₁**: Length of the part from the left side.
- g**: Radius of the part.
- 55°**: Angle of the part.

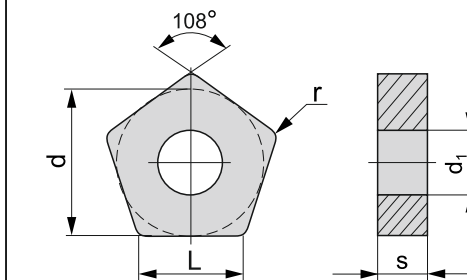
+ - Изготовление после согласования объема
● - Наличие на складе

	марки твёрдых сплавов			
1	142 146	144 147	15	79

PN..M, PN..A

Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1104	11,5	4,76	15,875	6,35		
1304	13,8	4,76	19,05	7,93		
1306	13,8	6,35	19,05	7,93		
1606	16,1	6,35	22,225	7,93		

ГОСТ 19065; ГОСТ 19064



49

Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N		S					H		r mm						
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT			B20	B35	BP20TT	BP35TT		B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30		B20	B35		BC20PT	BC35PT	AP30AM	AP10AT	AP30AM	
	PNMM-110408	●	+	●	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+					+	●	+	+				0,8	
	PNMM-110416	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+					+	+	+	+				1,6	
	PNMM-130412	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+					+	+	+	+				1,2	
	PNMM-130420	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+					+	+	+	+				2,0	
	PNMM-130612	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+					+	+	+	+				1,2	
	PNMM-130620		+	+		+				+		+			+		+						+		+				2,0	
	PNMM-160612		+	+		+				+		+			+		+						+		+				1,2	
	PNUM-110408	●	●	●	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+					+	●	+	+					0,8
	PNUM-110416	●	●	●	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+					+	●	+	+					1,6
	PNUM-130412	●	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+					+	+	+	+				1,2	
	PNUM-130420	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+					+	+	+	+				2,0	
	PNUM-130612	●	+	●	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+					+	●	+	+				1,2	
	PNUM-130620		+	●		+				+		+			+		+						+		+				2,0	
PNUM-160612	●	+	●		+				●		+			●		+						●		+				1,2		
	PNMA-110408													+	●	+	+												0,8	
	PNMA-130412													+	+	+	+												1,2	
	PNMA-130612													+	+	+	+												1,2	
	PNMA-160612														+		+												1,2	
	PNUA-110408													+	●	+	+												0,8	
	PNUA-130412													+	+	+	+												1,2	
	PNUA-130612													+	+	+	+												1,2	
PNUA-160612														+		+												1,2		
																</														

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов
142
146Vc
144
147

15

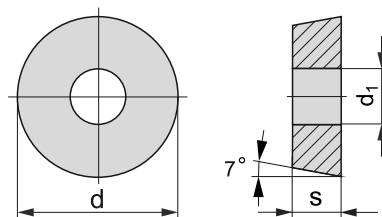
79

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬДержавки для
наружной обработкиДержавки для
внутренней обработкиСМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТТехническая
информация

RCMM

Размеры пластины	d	d ₁	s			
1203	12,7	5,16	3,18			
1506	15,875	6,35	6,35			

ГОСТ 19072

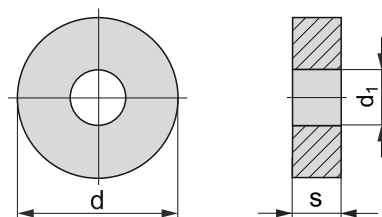


Форма	Обозначение ISO	P					M					K				N		S					H		r mm							
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT			B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30				B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT
	RCMM-120300	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+							+	+	+	+				-
	RCMM-150600	+	+	●	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+							+	+	+	+				-

RN..M, RN..A

Размеры пластины	d	d ₁	s			
0903	9,525	3,81	3,18			
1204	12,7	5,16	4,76			
1504	15,875	6,35	4,76			
1506	15,875	6,35	6,35			
1904	19,05	7,94	4,76			
1906	19,05	7,94	6,35			
2206	22,225	7,94	6,35			
2506	25,4	9,12	6,35			
2507	25,4	9,12	7,93			

ГОСТ 19070; ГОСТ 19071



64

Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N		S					H		r mm								
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT		B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30				B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM	AP10AT	AP30AM	
	RNMM-120400	+	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				-	
	RNMM-150400	+	●	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				-	
	RNMM-150600	+	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+						+	+	+	+				-	
	RNMM-190400		+	+	+	+					+		+			+		+							+		+				-	
	RNMM-190600		+	+	+	+					+		+			+		+							+		+				-	
	RNMM-220600		+	+	+	+					+		+			+		+							+		+				-	
	RNMM-250600		+	+	+	+					+		+			+		+							+		+				-	
	RNMM-250700		+	+	+	+					+		+			+		+							+		+				-	
	RNUM-090300	●	+	+	+	+				+	●	+	+		+	●	+	+							+	●	+	+				-
	RNUM-120400	●	+	+	+	+				+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+				-
	RNUM-150400	●	+	●	+	+					●	+	+		+	●	+	+							+	●	+	+				-
	RNUM-150600	●	+	+	+	+					+	+	+		+	+		+							+	+		+				-
	RNUM-190400		+	+	+	+					+	+	+			+		+								+		+				-
	RNUM-190600		+	+	+	+					+	+	+			+		+								+		+				-
	RNUM-220600		+	+	+	+					+		+			+		+								+		+				-
	RNUM-250600		+	+	+	+					+		+			+		+								+		+				-
RNUM-250700		+	+	+	+					+		+			+		+								+		+				-	

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов142
146

Vc

144
147

15

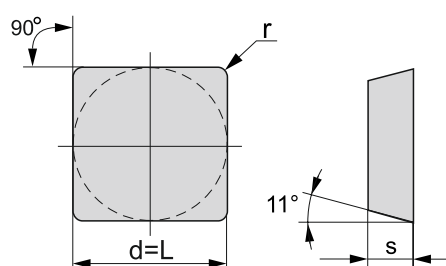
79

Форма	Обозначение ISO	P					M					K				N		S					H		r mm								
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT			B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30				B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT	AP30AM
	RNGA-150400														+	+	+	+														-	
	RNUA-120400															+	+	+	+													-	
	RNUA-150400															+	●	+	+													-	
	RNUA-150600															+	●	+	+													-	
	RNUA-190600															+	●	+	+													-	

SP..N

Размеры пластины	L	s	d			
0903	9,525	3,18	9,525			
1203	12,7	3,18	12,7			
1204	12,7	4,76	12,7			
1504	15,875	4,76	15,875			
1904	19,05	4,76	19,05			
2506	25,4	6,35	25,4			

ГОСТ 19050



20; 22; 83

Форма	Обозначение ISO	P							M					K				N		S					H		r mm				
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT			B20	B35	BP20TT	BP35TT			B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30			B20	B35	BC20PT		BC35PT	AP30AM	AP10AT	AP30AM
	SPGN-090300	+			+				+		+				+		+													0,2	
	SPGN-090304	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,4	
	SPGN-090308	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,8	
	SPGN-120300	+			+				+		+				+		+													0,8	
	SPGN-120304	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+		+	+									0,2	
	SPGN-120308	+	+	●	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+		+	+									0,8	
	SPGN-120312	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												1,2	
	SPGN-120408	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+		+	+									0,8	
	SPGN-120412	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+		+	+									1,2	
	SPGN-150408	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,8	
	SPGN-150412	+	+	●	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												1,2	
	SPGN-150416	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												1,6	
	SPGN-190400	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,2	
	SPGN-190408	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,8	
	SPGN-190412	+	+	+	+	+			+	●	+	+			+	●	+	+												1,2	
	SPGN-190416	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												1,6	
	SPUN-090308	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,8	
	SPUN-120308	●	+	●	+	+			+	●	+	+			+	●	+	+												0,8	
	SPUN-120408	+	+	●	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,8	
	SPUN-150408	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												0,8	
	SPUN-150412	●	+	●	+	+			+	●	+	+			+	●	+	+												1,2	
	SPUN-190412	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												1,2	
	SPUN-250616	+	+	+	+	+			+	+	+	+			+	+	+	+												1,6	

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов142
146144
147

Vc

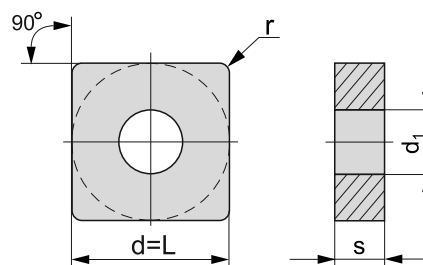
15

79

SN..A, SNMG, SN..M

Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
0903	9,525	3,18	9,525	3,81		
1204	12,7	4,76	12,7	5,16		
1504	15,875	4,76	15,875	6,35		
1506	15,875	6,35	15,875	6,35		
1906	19,05	6,35	19,05	7,93		
2507	25,4	7,94	25,4	9,12		

ГОСТ 19051; ГОСТ 24248; ГОСТ 19052



35-35; 45; 55-58; 88; 97

Форма	Обозначение ISO	P					M					K				N		S					H		r mm								
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT		B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30			B20		B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT	AP30AM	
	SNUA-090304													+		+																0,4	
	SNUA-090308													+		+																0,8	
	SNUA-120404													+	●	+																0,4	
	SNUA-120408													+	●	+	+															0,8	
	SNUA-120412													+	+	+	+															1,2	
	SNUA-120416													+	+	+	+															1,6	
	SNUA-120424													+	+	+	+															2,4	
	SNUA-150412													+	●	+	+															1,2	
	SNUA-150416													+	+	+	+															1,6	
	SNUA-190612													+	+	+	+															1,2	
	SNUA-190616													+	+	+	+															1,6	
	SNUA-190624														+		+															2,4	
	SNUA-250716														+		+															1,6	
	SNUA-250724														+		+															2,4	
	SNGA-140412																															1,2	
	SNMG-120408	+	+	+	+	+			+	+	+	+												+	+	+	+	+				0,8	
	SNMG-150412	+	+	+	+	+			+	+	+	+												+	+	+	+	+				1,2	
	SNMG-150612	+	+	+	+	+			+	+	+	+												+	+	+	+	+				1,2	
	SNMG-190612		+	+	+	+			+	+	+	+												+	+	+	+	+				1,2	
	SNMG-190616		+	+	+	+			+	+	+	+												+	+	+	+	+				1,6	
	SNMM-090304	+	+		+				+		+			+		+								+		+						0,4	
	SNMM-090308	+	+		+				+		+			+		+								+		+						0,8	
	SNMM-120404	+	+		+				+		+			+		+								+		+						0,4	
	SNMM-120408	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+				0,8	
	SNMM-120412	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+				1,2	
	SNMM-150412	●	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+				1,2	
	SNMM-150616	+	●	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+				1,6	
	SNMM-150612	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+				1,2	
	SNMM-190612		+	+	+	+				+		+		+	+	+	+							+	+	+	+	+				1,2	
	SNMM-190616		+	+	+	+				●		+		+	●	+	+							+	●	+	+	+				1,6	
	SNMM-190624		+	+	+	+				+		+			+		+								+		+	+				2,4	
	SNMM-250716		+	+	+	+				+		+			+		+								+		+	+				1,6	
	SNMM-250724		+	+	+	+				+		+			+		+								+		+	+				2,4	
	SNUM-090304	+	+		+				+		+			+		+									+		+						0,4
	SNUM-090308	+	+		+				+		+			+		+									+		+						0,8
	SNUM-120404	+	+	●	+				+		+			+		+									+		+						0,4
	SNUM-120408	●	+	●	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+								+	●	+	+	+				0,8
	SNUM-120412	●	+	●	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+								+	+	+	+	+				1,2
	SNUM-150412	●	●	●	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+								+	●	+	+	+				1,2
	SNUM-150416	●	●	●	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+								+	+	+	+	+				1,6
	SNUM-190612	●	+	●	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+								+	●	+	+	+				1,2
	SNUM-190616	●	+	●	+	+				+		+			+		+									+		+	+				1,6
SNUM-190624		+	+	+	+				+		+			+		+									+		+	+				2,4	

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов142
146Vc
144
147

15

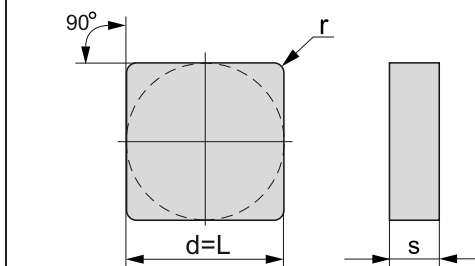
79

Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N			S					H		r mm									
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT				B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30					B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM	AP10AT	AP30AM
	SNUM-250716		+	●	+	+				●		+					●		+								●		+	+				1,6
	SNUM-250724	●	+	●	+	+				●		+					●		+								●		+	+				2,4
	SNMM-120408-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+									+	+				+	+	+	+	+			0,8
	SNMM-120412-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+									+	+				+	+	+	+	+			1,2
	SNMM-150412-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+									+	+				+	+	+	+	+			1,2
	SNMM-190612-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+									+	+				+	+	+	+	+			1,2
	SNMM-250724-2		+	+	+	+					+		+										+					+		+	+			2,4
	SNUM-120408-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+										+	+				+	+	+	+	+		0,8
	SNUM-120412-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+										+	+				+	+	+	+	+		1,2
	SNUM-150412-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+										+	+				+	+	+	+	+		1,2
	SNUM-190612-2	+	+	+	+	+				+	+	+	+										+	+				+	+	+	+	+		1,2
	SNUM-250724-2		+	+	+	+					+		+											+					+		+	+		2,4

SNGN, SNUN

Размеры пластины	L	s	d			
0903	9,525	3,18	9,525			
1203	12,7	3,18	12,7			
1204	12,7	4,76	12,7			
1504	15,875	4,76	15,875			
1904	19,05	4,76	19,05			

ГОСТ 19049



19; 21

Форма	Обозначение ISO	P					M					K				N		S					H		r mm								
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT			B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30				B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT	AP30AM
	SNGN-090304														+		+															0,4	
	SNGN-090308														+		+															0,8	
	SNGN-120400														+		+															0,2	
	SNGN-120304														+		+															0,4	
	SNGN-120308														+	+	+	+														0,8	
	SNGN-120312														+	+	+	+														1,2	
	SNGN-120408														+	+	+	+														0,8	
	SNGN-120412														+	+	+	+														1,2	
	SNGN-150408														+	+	+	+														0,8	
	SNGN-150412														+	+	+	+														1,2	
	SNGN-150416														+	+	+	+														1,6	
	SNGN-190400																+		+													0,2	
	SNGN-190408																+		+													0,8	
	SNGN-190412																+		+													1,2	
	SNGN-190416																+		+													1,6	
	SNUN-090304															+		+														0,4	
	SNUN-120304															+		+														0,4	
	SNUN-120308															+		+														0,8	
	SNUN-120408															+	●	+	+													0,8	
	SNUN-120412															+	+	+	+													1,2	
	SNUN-120424															+	+	+	+													2,4	
	SNUN-150408															+	+	+	+													0,8	
	SNUN-150412															+	+	+	+													1,2	
	SNUN-150416															+	+	+	+													1,6	
	SNUN-150424																+		+													2,4	
	SNUN-190412																+		+													1,2	

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов
142
146Vc
144
147

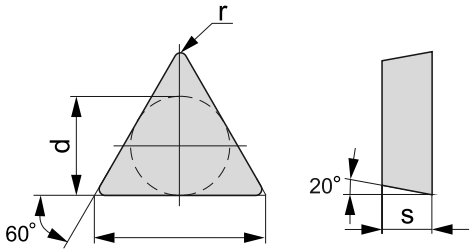
15

79

TEGN

Размеры пластины	L	s	d			
1103	11	3,18	6,35			
1603	16,5	3,18	9,525			

ГОСТ 24251

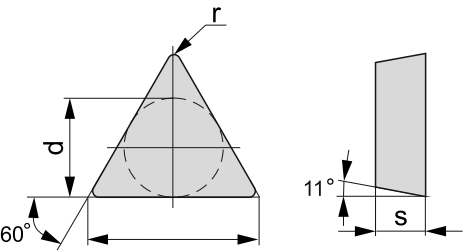


Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N			S				H		r mm									
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT			B20	B35	BP20TT	BP35TT			B20	B35	BC20HT	BC35HT			A10	A30				B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM			AP10AT
	TEGN-110308																				+	+											0,8
	TEGN-160308																				+	+											0,8

TP..N

Размеры пластины	L	s	d			
1103	11	3,18	6,35			
1603	16,5	3,18	9,525			
1604	16,5	4,76	9,525			
2204	22	4,76	12,7			
2706	27,5	6,35	15,875			

ГОСТ 19045



24; 26-28; 84; 85

Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N		S					H		r мм
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT	B20	B35	BP20TT	BP35TT	B20	B35	BC20HT	BC35HT	A10	A30	B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM	AP10AT	AP30AM	
	TPGN-110300	+	+		+		+		+		+		+											0,2
	TPGN-110304	+	+		+		+		+		+		+											0,4
	TPGN-110308	+	+		+		+		+		+		+											0,8
	TPGN-160300	+	+		+		+		+		+		+											0,2
	TPGN-160304	+	+		+		+		+		+		+											0,4
	TPGN-160308	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										0,8
	TPGN-160312	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										1,2
	TPGN-160408	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										0,8
	TPGN-220408	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										0,8
	TPGN-220412			+	+			+	+	+		+	+	+										1,2
	TPGN-220416			+	+			+	+	+		+	+	+										1,6
	TPUN-110308	+	+	+	+		+		+		+		+											0,8
	TPUN-160308	●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										0,8
	TPUN-160312	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										1,2
	TPUN-220412	+	+	●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										1,2
	TPUN-220416		+	+	+	+		+		+		+		+										1,6
	TPUN-270616		+	+	+	+		+		+		+		+										1,6

+

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов

142
146

144
147

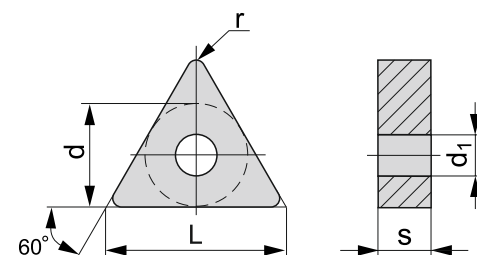
15

79

TNUA, TNMG, TN..M

ГОСТ 19044; ГОСТ 24247; ГОСТ 19046

Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1103	11	3,18	6,35	2,26		
1603	16,5	3,18	9,525	3,81		
1604	16,5	4,76	9,525	3,81		
2204	22	4,76	12,7	5,16		
2706	27,5	6,35	15,875	6,35		



36-39; 46-48; 59-61; 89; 93; 96

Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N		S					H		r mm								
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT				B20	B35	BP20TT	BP35TT		B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30				B20	B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT	AP30AM
	TNUA-110308													+	+	+	+														0,8	
	TNUA-160308													+	+	+	+														0,8	
	TNUA-160408													+	+	+	+														0,8	
	TNUA-220408													+	+	+	+														0,8	
	TNUA-220416													+	+	+	+														1,6	
	TNUA-270612													+	+	+	+														1,2	
	TNMG-160408	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			0,8	
	TNMG-160412	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			1,2	
	TNMG-220408	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			0,8	
	TNMG-220412	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			0,8	
	TNMG-220416	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			1,6	
	TNMM-160412	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			1,2	
	TNUM-160408	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			0,8	
	TNUM-220408	●	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+							+	+	+	+	+			0,8	
	TNMM-160308-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			0,8	
	TNMM-160408-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			0,8	
	TNMM-220404-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			0,4	
	TNMM-220408-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			0,8	
	TNMM-220412-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			1,2	
	TNMM-220416-2		+	+	+	+			+		+			+		+			+					+		+	+				1,6	
	TNMM-270612-2		+	+	+	+			+		+			+		+			+					+		+	+				1,2	
	TNUM-160308-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			0,8	
	TNUM-160312-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			1,2	
	TNUM-160408-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			0,8	
	TNUM-220404-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			0,4	
	TNUM-220408-2	●	+	+	+	+			+	●	+	+		+	●	+	+		+	+				+	●	+	+	+			0,8	
	TNUM-220412-2	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+			1,2	
	TNUM-220416-2		+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+			+					+		+	+			1,6	
	TNUM-270612-2		+	●	+	+			+		+			+		+			+						+		+	+				1,2

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов142
146144
147

Vc

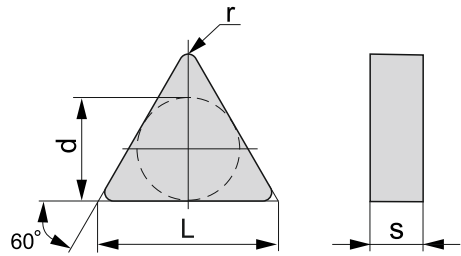
15

79

TN..N

Размеры пластины	L	s	d			
1603	16,5	3,18	9,525			
1604	16,5	4,76	9,525			
2204	22	4,76	12,7			
2706	27,5	6,35	15,875			

ГОСТ 19043



23; 25

Форма	Обозначение ISO	P					M				K				N			S					H		r mm							
		H10	H20	H30	TC20PT	TC40PT			B20	B35	BP20TT	BP35TT			B20	B35	BC20HT	BC35HT		A10	A30			B20		B35	BC20PT	BC35PT	AP30AM		AP10AT	AP30AM
	TNGN-160304													+	+	+	+														0,4	
	TNGN-160308													+	+	+	+														0,8	
	TNGN-160312													+	+	+	+														1,2	
	TNGN-160404													+	+	+	+														0,4	
	TNGN-160408													+	+	+	+														0,8	
	TNGN-160412													+	+	+	+														1,2	
	TNGN-220408													+	+	+	+														0,8	
	TNGN-220412													+	+	+	+														1,2	
	TNUN-160308														+	+	+	+														0,8
	TNUN-160408														+	+	+	+														0,8
	TNUN-220412														+	+	+	+														1,2
	TNUN-270612															+		+														1,2
																					</											

+ - Изготовление после согласования объёма
● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов

144
147

15

79

Заметки

Державки для
наружной обработкиДержавки для
внутренней обработкиСМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТТехническая
информация

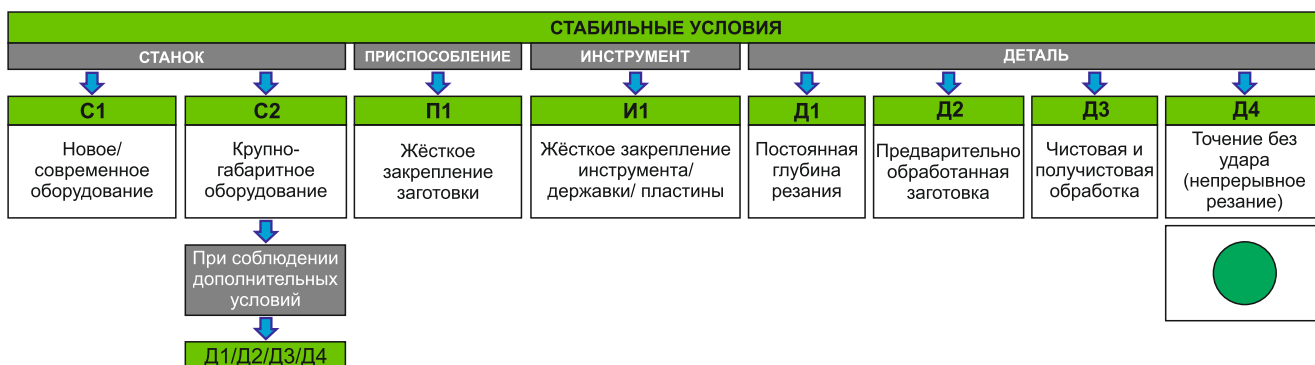
Техническая информация

Определение условий резания	140
Кодировка марки твёрдого сплава	141
Марки твёрдых сплавов для токарной обработки (с CVD и PVD покрытием)	142
Рекомендации по выбору скоростей резания для токарной обработки (для сплавов с износостойким покрытием)	144
Марки твёрдых сплавов для токарной обработки (без износостойкого покрытия)	146
Рекомендации по выбору скоростей резания для токарной обработки (для сплавов без износостойкого покрытия)	147
Геометрии передних поверхностей	148
Основные элементы и углы токарного резца	159
Максимальная глубина резания в зависимости от формы пластины	162
Характерные виды износа твердосплавных пластин	163
Основные формулы для расчёта режимов резания	164

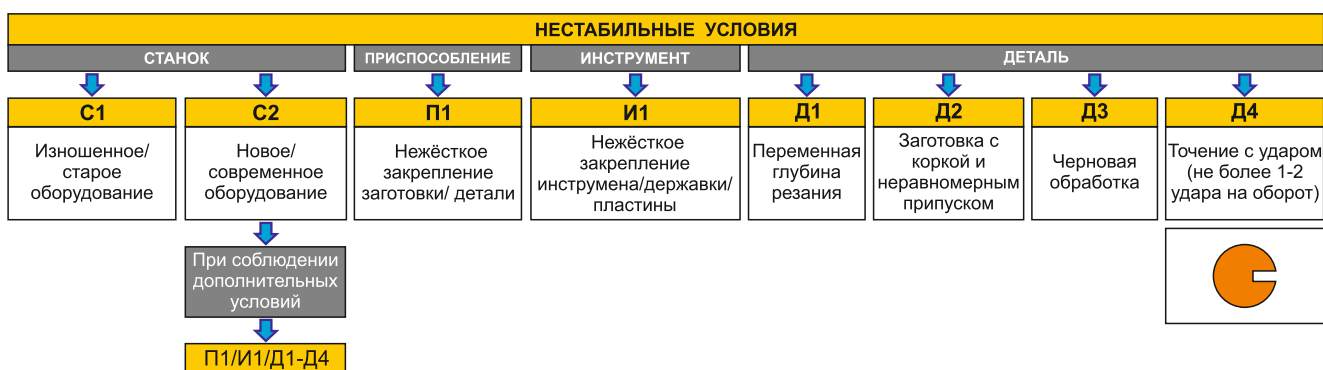


Определение условий резания

Проверка условий проводится по порядку: СТАНОК - ПРИСПОСОБЛЕНИЕ - ИНСТРУМЕНТ - ДЕТАЛЬ



Проверка СТАБИЛЬНЫХ условий выполняется совместно с НЕСТАБИЛЬНЫМИ условиями. При выполнении хотя бы одного пункта из НЕСТАБИЛЬНЫХ условий, проверка переходит в соответствующую область.



Проверка НЕСТАБИЛЬНЫХ условий выполняется совместно с ТЯЖЁЛЫМИ условиями. При выполнении хотя бы одного пункта из ТЯЖЁЛЫХ условий, проверка переходит в соответствующую область.



При ТЯЖЁЛЫХ условиях обработки, закрепление ПРИСПОСОБЛЕНИЯ и ИНСТРУМЕНТА по умолчанию жёсткое.

Державки для
наружной обработкиДержавки для
внутренней обработкиСМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТТехническая
информация

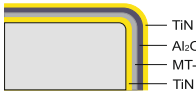
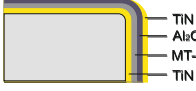
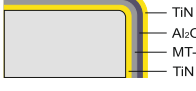
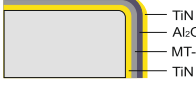
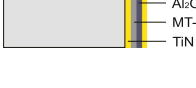
Кодировка марки твёрдого сплава

Т	С	20	РТ-Р
1	2	3	4

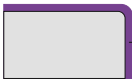
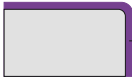
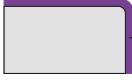
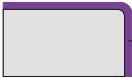
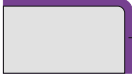
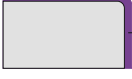
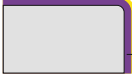
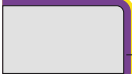
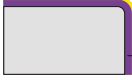
1	Тип основы		
Тип A	Особомелкозернистый сплав ВК (WC+Co)		
Тип B	Среднезернистый сплав ВК (WC+Co)		
Тип H	Легированный среднезернистый сплав ТК (WC+Co+TiC)		
Тип T	Легированный сплав ТТК (WC+Co+TiC+(TaC, NbC))		
2	Метод нанесения износостойкого покрытия		
C	Покрытие методом CVD .		
P	Покрытие методом PVD .		
3	Область применения по ISO		
01-10	Тонкая чистовая обработка		
10-20	Чистовая обработка		
20-30	Получистовая обработка		
30-40	Черновая обработка		
40-50	Тяжёлая черновая обработка		
4	Тип покрытия		
CVD	PT	Мультислойное CVD покрытие, включающее в себя слои TiN/MT-TiCN/Al ₂ O ₃ /TiN	
	PT-P	Мультислойное CVD покрытие, включающее в себя слои TiN/MT-TiCN/Al ₂ O ₃ /TiN, с дополнительной обработкой поверхности для снижения внутренних напряжений в покрытии.	
	HT	Мультислойное CVD покрытие, включающее в себя слои TiN/MT-TiCN/Al ₂ O ₃	
PVD	AT	Градиентное PVD покрытие AlTiN	
	AM	Мультислойное PVD покрытие AlTiN	
	TT	Покрытие PVD состава TiAlN	

Марки твёрдых сплавов для токарной обработки

С покрытием CVD

Сплав		Описание	Область применения										
Наименование	Вид покрытия			05	10	15	20	25	30	35	40	45	
TC20PT		Чистовая и получистовая обработка стали при средней и высокой скорости резания, высокая износостойкость.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
TC20PT-P		Чистовая и получистовая обработка углеродистых и нержавеющих сталей при средней и высокой скорости резания, высокая износостойкость. Дополнительная обработка покрытия дает улучшенную стойкость сплава за счет снижения внутренних напряжений.	H										
			P										
			M										
			K										
			N										
TC33PT		Получистовая и черновая обработка углеродистых и легированных сталей при средней скорости резания. Хорошая стойкость режущей кромки на удар. Первый выбор при обработке на станках с программным управлением.	S										
			H										
			P										
			M										
			K										
TC33PT-P		Черновая и получистовая обработка углеродистых и нержавеющих сталей при средней и высокой скорости резания, высокая износостойкость. Дополнительная обработка покрытия дает улучшенную стойкость сплава за счет снижения внутренних напряжений.	N										
			S										
			H										
			P										
			M										
TC40PT		Прочный сплав для высокопроизводительной обработки углеродистой и легированной стали, стального литья, коррозионно-стойких сталей мартенситного и ферритного классов при тяжелых условиях резания.	K										
			N										
			S										
			H										
			P										
TC40PT-P		Прочный сплав для высокопроизводительной черновой обработки малоуглеродистых и аустенитных нержавеющих сталей. Дополнительная обработка покрытия дает улучшенную стойкость сплава за счет снижения внутренних напряжений.	M										
			K										
			N										
			S										
			H										
BC20HT		Износостойкий сплав для обработки материалов, дающих стружку скалывания. Первый выбор для обработки серого, ковкого, износостойкого чугуна при стабильных условиях.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
BC35HT		Прочный сплав для обработки материалов, дающих стружку скалывания. Первый выбор для обработки серого, ковкого, износостойкого чугуна при тяжелых условиях.	H										
			P										
			M										
			K										
			N										
BC20PT		Сплав для обработки жаропрочных сплавов при стабильных условиях резания. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	S										
			H										
			P										
			M										
			K										
BC35PT		Сплав для обработки жаропрочных сплавов при не стабильных условиях резания. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	N										
			S										
			H										
			P										
			M										

С покрытием PVD

Сплав		Описание	Область применения															
Наименование	Вид покрытия		P	M	K	N	S	H	05	10	15	20	25	30	35	40	45	
AP10AT	 AlTiN Градиент	Чистовая и получистовая обработка коррозионно-стойких сталей, чистовая обработка твердых материалов.	P	M	K	N	S	H										
AP10AM	 AlTiN Мультислой	Износостойкий сплав для чистовой обработки нержавеющей аустенитных сталей, жаропрочных сплавов, а также серых, ковких и отбеленных чугунов.	P	M	K	N	S	H										
AP30AM	 AlTiN Мультислой	Прочный сплав для черновой обработки нержавеющей аустенитных сталей, жаропрочных сплавов. Возможна обработка серых, ковких и отбеленных чугунов.	P	M	K	N	S	H										
TP20AM	 AlTiN Мультислой	Для черновой обработки высоколегированных углеродистых сталей при стабильных условиях резания. Первый выбор при точении стали 110Г13Л.	P	M	K	N	S	H										
TP35AM	 AlTiN Мультислой	Сплав для черновой обработки стального литья, коррозионностойких сталей мартенситного и ферритного классов при тяжелых условиях обработки.	P	M	K	N	S	H										
TP40AM	 AlTiN Мультислой	Прочная основа в сочетании с тонким PVD покрытием хорошо подходит для обработки углеродистых, легированных сталей при тяжелых условиях резания.	P	M	K	N	S	H										
TP20TT	 TiN TiAlN	Сплав для чистовой и получистовой обработки нержавеющей сталей при стабильных и нестабильных условиях резания.	P	M	K	N	S	H										
BP20TT	 TiN TiAlN	Сплав для чистовой и получистовой обработки нержавеющей сталей при стабильных условиях резания. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	P	M	K	N	S	H										
BP35TT	 TiN TiAlN	Сплав для черновой обработки нержавеющей сталей при стабильных и нестабильных условиях резания. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	P	M	K	N	S	H										

Державки для
наружной обработкиДержавки для
внутренней обработкиСМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТТехническая
информация

Рекомендации по выбору скоростей резания (V_c , м/мин) для токарной обработки

Для сплавов с износостойким покрытием

Группа по ISO	Материал заготовки	Твёрдость по Бринеллю (НВ)	Марка сплава					
			ТС20РТ	ТС20РТ-Р	ТР20АМ	ТР20ТТ	ТС33РТ	ТС33РТ-Р
			Диапазон подач, f_n (мм/об)					
			0,1-0,6	0,1-0,6	0,1-0,6		0,2-1,2	0,2-1,0
Р		Углеродистая сталь						
	1	C=0,1 - 0,55%	125-150	400-190	450-220		280-150	315-180
	2	C=0,55 - 0,8%	150-180	320-150	350-180		250-140	280-160
	3	Легированная сталь	180-350	290-80	300-100		200-100	230-130
	4	Высоколегированная и инструментальная сталь	200-350	230-100		180-80	160-80	170-90
	5	Стальное литьё	180-225	210-110		180-90	150-70	160-80
	6	Марганцовистая и броневая сталь	250		60-20			
			0,1-0,6	0,1-0,6		0,1-0,5		0,2-0,8
М		Нержавеющая сталь						
	7	Ферритная/мартенситная	200-240	250-150	250-150	220-100		220-100
	8	Теплостойкая	330					
	9	Аустенитная	180	210-100				180-80
	10	Аустенитная, литьевая	300					130-60
К		Чугун						
	11	Серый ферритного класса	180					
	12	Серый перлитного класса	260					
	13	Высокопрочный ферритного класса	160					
	14	Высокопрочный перлитного класса	250					
	15	Ковкий чугун	130-230					
Н		Алюминиевые сплавы						
	16	Деформируемые	60-100					
	17	Литейные	75-90					
	18	Силумины Si ≥ 8%	130					
		Медь и сплавы на её основе						
	19	- Латунь	110					
	20	- Бронза	90					
				0,1-0,4				0,1-0,4
С		Титановые сплавы						
	21	Технически чистый титан	400МПа*					
	22	Сплавы альфа+бета	1050МПа*					
	23	Жаропрочные сплавы						
	24	- на основе Fe	200-280		50-30			50-20
	25	- на основе Ni и Co	250-320		40-15			35-15
Н		Твёрдые материалы						
	26	Закалённая сталь	45-55HRC**					
	27	Отбелённый чугун	400					

* - Предел прочности при растяжении МПа=Н/мм²

** - HRC: Твёрдость по роквеллу

! Указанные пределы скоростей являются базовыми и могут корректироваться с учётом

	Марка сплава										
	TP35AM	TC40PT	TC40PT-P	TP40AM	BC20HT	BP20TT	BC35HT	BP35TT	AP10AT	AP10AM	AP30AM
	Диапазон подач, f _n (мм/об)										
	0,2-1,0	0,2-0,8	0,2-0,8	0,25-1,0							
1	280-130	250-140	250-140	200-110							
2	180-110	200-120	250-120	150-90							
3	150-90	180-80	180-80	130-60							
4	120-60	130-40	130-40	90-30							
5	120-60	120-50	120-50	90-40							
6											
		0,2-0,6	0,2-0,6			0,1-0,5		0,1-0,5		0,1-0,2	0,2-0,5
7		180-70	180-80								
8								180-40			
9						120-60		110-40		180-100	130-60
10			80-40					80-40			
					0,1-0,6		0,2-0,8				
11					210-110						
12					180-80		140-60				
13					225-100						
14					180-80		120-50				
15					225-70		130-50				
16											
17											
18											
19											
20											
			0,2-0,6							0,1-0,2	0,2-0,5
21										160-110	100-60
22										75-50	65-30
23											
24			40-20							60-40	40-20
25			25-15							35-25	25-15
									05-0,15		0,1-0,2
26									80-60		40-20
27									40-15		30-15

Державки для
наружной обработкиДержавки для
внутренней обработкиСМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТ

условий обработки и требуемой стойкости СМП

Марки твёрдых сплавов для токарной обработки

Без покрытия

Сплав		Описание	Область применения										
Наименование	Вид основы		05	10	15	20	25	30	35	40	45		
A10	Особомелкозернистый (BK) 	Износостойкий сплав для чистовой обработки цветных металлов.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
A30	Особомелкозернистый (BK) 	Для черновой обработки цветных материалов и некоторых марок коррозионно-стойких сталей. Первый выбор для черновой обработки сплавов на основе титана при нестабильных условиях резания.	H										
			P										
			M										
			K										
			N										
B20	Среднезернистый (BK) 	Для чистового точения серого чугуна, неметаллических материалов, нержавеющей сталей, жаропрочных сплавов, в том числе сплавов титана. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	S										
			H										
			P										
			M										
			K										
B35	Среднезернистый (BK) 	Современный аналог сплава BK8. Для чернового точения серого чугуна, неметаллических материалов, нержавеющей сталей, жаропрочных сплавов, в том числе сплавов титана. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	N										
			S										
			H										
			P										
			M										
H10	Среднезернистый (TK) 	Современный аналог сплава T15K6. Для чистового точения углеродистых и легированных сталей при стабильных и нестабильных условиях резания, а также для получистового точения при стабильных условиях резания. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	K										
			N										
			S										
			H										
			P										
H20	Среднезернистый (TK) 	Современный аналог сплава T14K8. Для чистового точения углеродистых и легированных сталей при нестабильных условиях резания, а также для чернового точения при нестабильных и тяжелых условиях резания. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	M										
			K										
			N										
			S										
			H										
H30	Среднезернистый (TK) 	Современный аналог сплава T5K10. Для чернового точения углеродистых и легированных сталей при тяжелых условиях резания, а также для фасонного точения поковок, штамповок и отливок по корке и окалине. Только для пластин, выпускаемых по ГОСТ.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										

ТОКАРНАЯ ЧАСТЬ

Державки для наружной обработки

Державки для внутренней обработки

СМП для токарной обработки по ISO

СМП для токарной обработки по ГОСТ

Техническая информация

Рекомендации по выбору скоростей резания (V_c , м/мин) для токарной обработки

Для сплавов без покрытия

Группа по ISO	Материал заготовки	Твёрдость по Бринеллю (НВ)	Марка сплава						
			Н10	Н20	Н30	В20	В35	А10	А30
			Диапазон подач, f_n (мм/об)						
			0,1-0,5	0,2-0,8	0,2-1,2				
Р		Углеродистая сталь							
	1	C=0,1 - 0,55%	270-130	200-100	130-60				
	2	C=0,55 - 0,8%	230-120	190-80	110-40				
	3	Легированная сталь	220-110	180-70	100-30				
	4	Высоколегированная и инструментальная сталь	175-100	120-60	65-20				
	5	Стальное литьё			55-20				
	6	Марганцовистая и броневая сталь							
						0,1-0,5	0,1-0,5		
М		Нержавеющая сталь							
	7	Ферритная/мартенситная	200-240						
	8	Теплостойкая	330				45-25		
	9	Аустенитная	180			80-40	70-20		
	10	Аустенитная, литевая	300				40-25		
						0,1-0,8	0,3-1,0		
К		Чугун							
	11	Серый ферритного класса	180			135-50			
	12	Серый перлитного класса	260			85-40	85-35		
	13	Высокопрочный ферритного класса	160			110-40			
	14	Высокопрочный перлитного класса	250			95-30	65-20		
	15	Ковкий чугун	130-230			100-25	80-20		
								0,1-0,2	0,2-0,5
N		Алюминиевые сплавы							
	16	Деформируемые	60-100					670-500	500-370
	17	Литейные	75-90					670-500	500-370
	18	Силумины Si $\geq$ 8%	130					270-210	220-150
		Медь и сплавы на её основе							
	19	- Латунь	110					320-270	280-210
	20	- Бронза	90					340-290	290-220
						0,1-0,35	0,1-0,5		0,1-0,5
S		Титановые сплавы							
	21	Технически чистый титан	400МПа*			120-90	110-80		140-100
	22	Сплавы альфа+бета	1050МПа*			50-35	50-30		55-40
	23	Жаропрочные сплавы							
	24	- на основе Fe	200-280			15-25	40-20		50-30
	25	- на основе Ni и Co	250-320			20-12	18-8		20-15
H		Твёрдые материалы							
	26	Закалённая сталь	45-55HRC**						
	27	Отбелённый чугун	400						

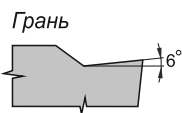
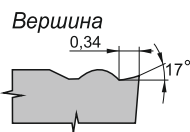
* - Предел прочности при растяжении МПа=Н/мм²

** - HRC: Твёрдость по роквеллу

! Указанные пределы скоростей являются базовыми и могут корректироваться с учётом условий обработки и требуемой стойкости СМП

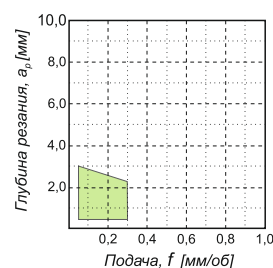
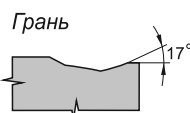
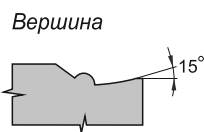
Геометрии передних поверхностей

Для чистовой обработки

Державки для
наружной обработки**PF**CCMT, DCMT,
TCMT, VCMT,

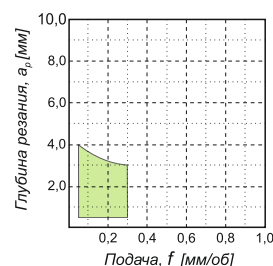
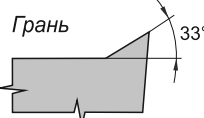
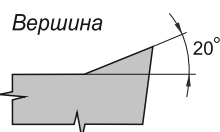
Геометрия для позитивных односторонних СМП.
Первый выбор для контурного точения с малыми
подачами и малыми съемами.
Основная область применения - материалы группы P.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,05 - 0,3	0,4 - 3,0

Державки для
внутренней обработки**PF**CNMG, DNMG,
SNMG, VNMG, WNMG

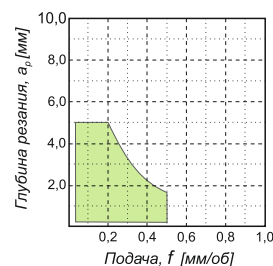
Геометрия для негативных двухсторонних СМП.
Стабильное стружкообразование при малых съемах
и малых подачах.
Основная область применения - P.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,05 - 0,3	0,5 - 4,0

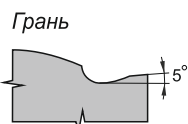
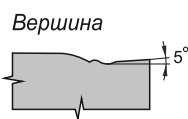
СМП для токарной
обработки по ISO**NF**CCMT, DCMT,
SCMT, TCMT

Позитивная геометрия для односторонних СМП
для обработки мягких материалов группы N.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,03 - 0,5	0,1 - 4,5

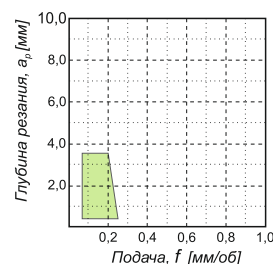
СМП для токарной
обработки по ГОСТ**F1**

CNMG, DNMG

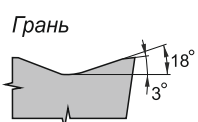
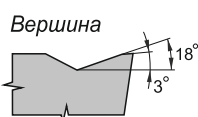


Геометрия для чистовой и получистовой обработки.
Острая режущая кромка и положительный передний угол,
снижают силу резания.
Первый выбор - материалы групп P, M, S.
Возможное применение - K, N.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,07 - 0,25	0,4 - 3,5

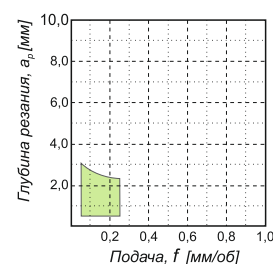
Техническая
информация**F2**

CCMT, TCMT



Геометрия предназначена для чистового точения при
непрерывном резании.
Первый выбор - материалы групп P и K.
Возможное применение - M.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,05 - 0,3	0,5 - 3,0



Геометрии передних поверхностей

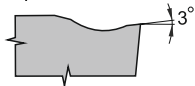
Для чистовой обработки

F3CCMT, DCMT, TCMT,
SCMT, VCMT, RCMT

Вершина

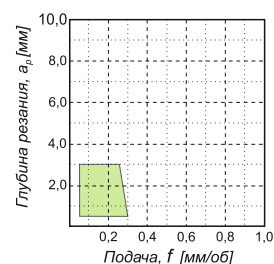


Грань



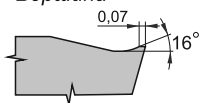
Геометрия для получистовой и чистовой обработки с использованием средних значений подач.
Применение - материалы групп P, M, K.

$f_{\text{, (мм/об)}}$	$a_{\text{p, (мм)}}$
0,05 - 0,3	0,5 - 3,0

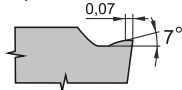
**F4**

VCMT

Вершина

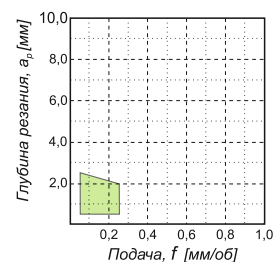


Грань



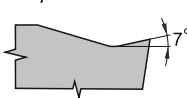
Геометрия для чистового наружного точения при непрерывном резании.
Рекомендуется для внутренней расточки.
Применение - материалы групп P, M, K, S.

$f_{\text{, (мм/об)}}$	$a_{\text{p, (мм)}}$
0,05 - 0,25	0,5 - 2,5

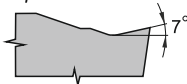
**F6**

SPMR, TPMR

Вершина

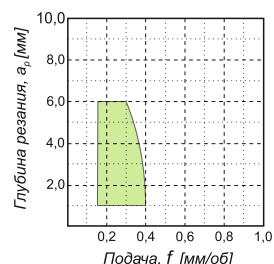


Грань



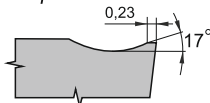
Геометрия для чистовой обработки.
Первый выбор - материалы групп P, M, K.

$f_{\text{, (мм/об)}}$	$a_{\text{p, (мм)}}$
0,15 - 0,4	1,0 - 6,0

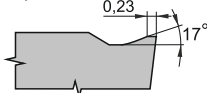
**F7**

SCMT

Вершина

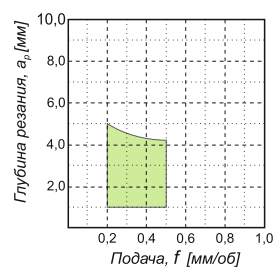


Грань



Возможности применения от чистового до черного точения на средних и высоких подачах.
Применение - материалы групп P, M, K.

$f_{\text{, (мм/об)}}$	$a_{\text{p, (мм)}}$
0,20 - 0,5	1,0 - 5,0



Геометрии передних поверхностей

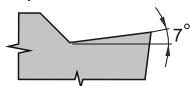
Для полукруговой обработки

PM

Вершина

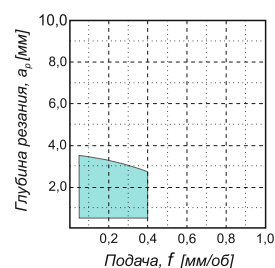


Грань



Геометрия для позитивных пластин, низкие усилия резания.
Стабильное стружкодробление на малых глубинах резания.
Основная область применения - материалы группы - P.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,05 - 0,4	0,5 - 3,5



CCMT, DCMT, VBMT

НОВИНКА

PM

Вершина

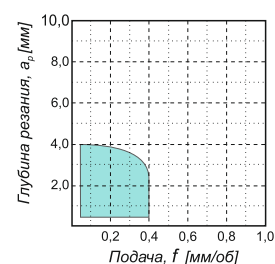


Грань



Геометрия для негативных двухсторонних СМП.
Полукруговое и лёгкое черновое точение.
Стабильное стружкодробление при обработке материалов группы P.

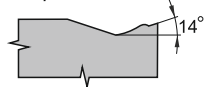
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,05 - 0,4	0,5 - 4,0

CNMG, DNMG,
SNMG, TNMG, WNMG

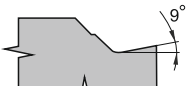
НОВИНКА

NM

Вершина

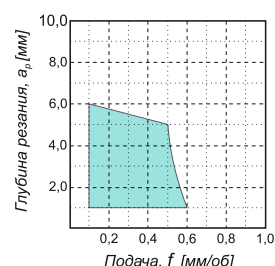


Грань



Пластины на базе геометрии MS для полукругового и лёгкого чернового точения цветных металлов группы N.
Низкие силы резания за счёт положительного исполнения передней поверхности.

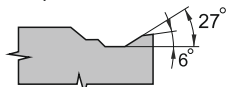
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,1 - 0,6	1,0 - 6,0



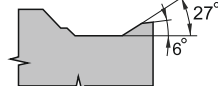
CNMG, WNMG

M1

Вершина

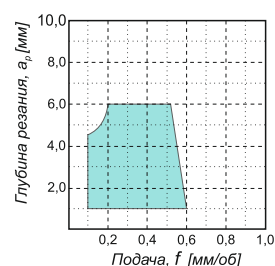


Грань



Устойчивое стружкодробление в широком диапазоне применения.
Эффективное применение на станках с ЧПУ.
Обработка материалов групп P, M, K.

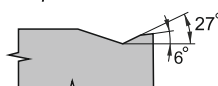
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,1 - 0,6	1,0 - 6,0



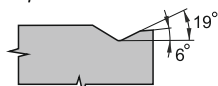
WNMG, RCMT

M2

Вершина

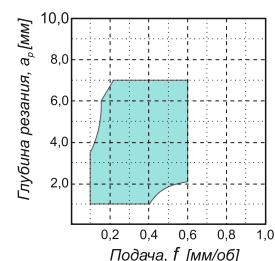


Грань



Геометрия имеет позитивный передний угол, предотвращающий деформацию, а негативный наклон кромки препятствует появлению сколов.
Основное применение - материалы групп P, M, S.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,1 - 0,6	1,0 - 7,0

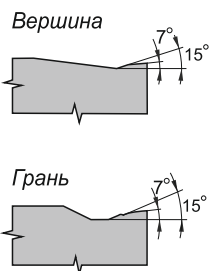
CNMG, SNMG, WNMG,
TNMG, VNMG

Геометрии передних поверхностей

Для полуцистовой обработки

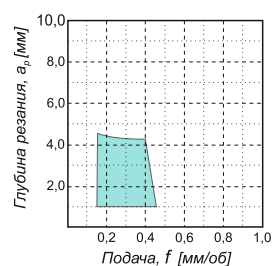
M3

WNMG

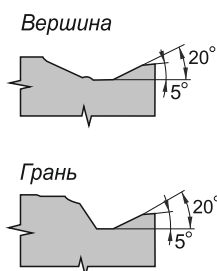


Геометрия имеет надёжную режущую кромку, позволяющую производить полуцистовую, а также лёгкую черновую обработку сталей и чугунов (Р, К).

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,16 - 0,46	1,0 - 4,5

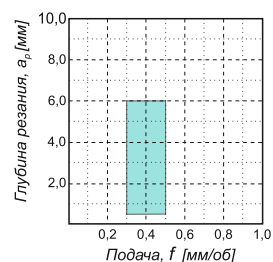
**M4**

DNMG

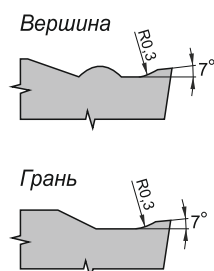


Универсальная геометрия для продольного точения, подрезки торца и профильной обработки. Создаёт хорошие условия резания. Основная группа применения - Р.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,3 - 0,5	0,5 - 6,0

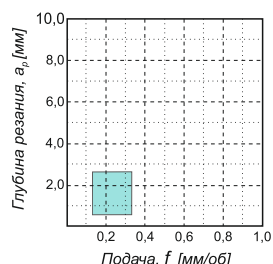
**M5**

VCMT

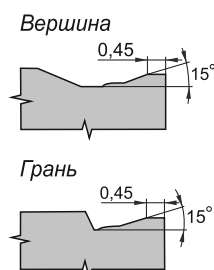


Универсальная геометрия для обработки нержавеющей сталей. Эффективна при чистовой и полуцистовой обработке на средних подачах. Основное применение - материалы групп Р и М. Возможное применение - К, S.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,13 - 0,33	0,6 - 2,6

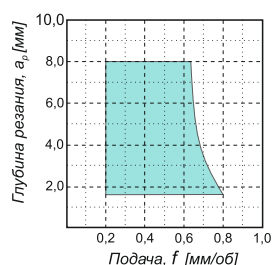
**M6**

CNMG

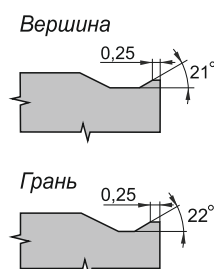


Геометрия для двухсторонних СМП. Полуцистовое и чистовое точение. Основное применение - материалы групп Р и К. Возможное применение - М.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,2 - 0,8	1,6 - 8,0

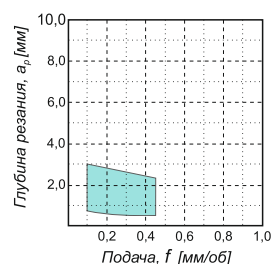
**M8**

WNMG



Чистовое и полуцистовое точение. Основное применение - материалы групп М и S.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,18 - 0,6	0,8 - 7,0

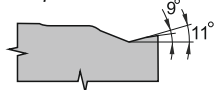


Геометрии передних поверхностей

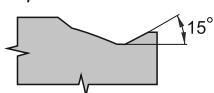
Для полуцистовой обработки

M9

Вершина

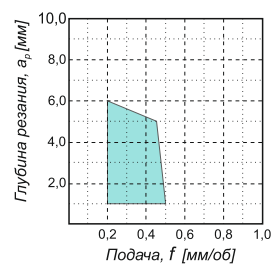


Грань

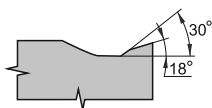


Геометрия подходит для полуцистовой, а также для лёгкого чернового точения. Основное применение - материалы групп M и S. Хорошие результаты и по P, K.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,2 - 0,5	1,0 - 6,0

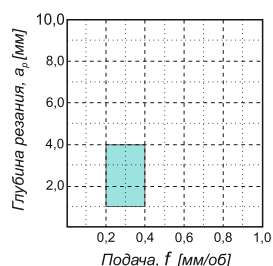


CNMG, WNMG

MH

Геометрия для двухсторонних СМП. Чистовое и полуцистовое точение. Основное применение - материалы групп M и S.

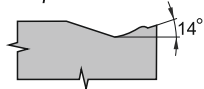
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,2 - 0,4	1,0 - 4,0



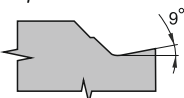
CNMG

MS

Вершина

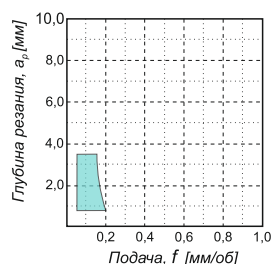


Грань



Геометрия обеспечивает снижение сил резания за счёт положительной геометрии передней поверхности. Имеет высокую прочность режущей кромки. Обработка низкоуглеродистых сталей, алюминия и меди, а также их сплавов.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,05 - 0,2	0,8 - 3,5



CNMG

Геометрии передних поверхностей

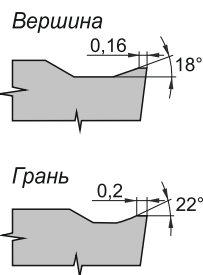
Для черновой обработки

НОВИНКА

PR

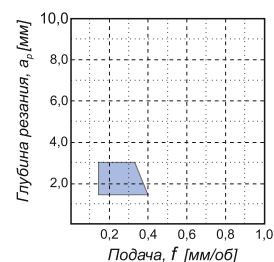


CCMT



Геометрия для односторонних позитивных СМП.
Хорошая стойкость на удар.
Полуистовое и черновое точение
материалов группы Р.

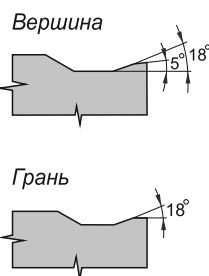
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,15 - 0,4	1,5 - 3,0



PR

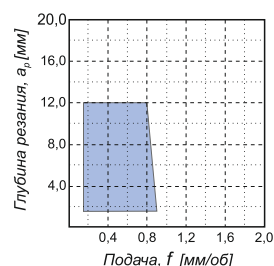


CNMG, DNMG, SNMG, WNMG



Геометрия для двухсторонних СМП.
Для полуистового и чернового точения углеродистых
и легированных сталей.
Снижение сил резания за счёт специальной
микрогеометрии режущей кромки.

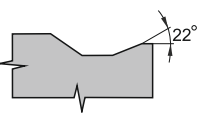
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,15 - 0,9	1,5 - 12,0



PR

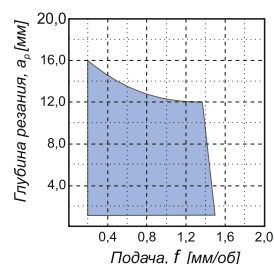


CNMM, SNMM, WNMM



Геометрия для односторонних негативных СМП.
Основная область применения - Р.
Хорошее стружкодробление на малых глубинах
резания.

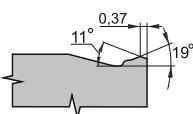
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,2 - 1,5	1,0 - 16,0



R1

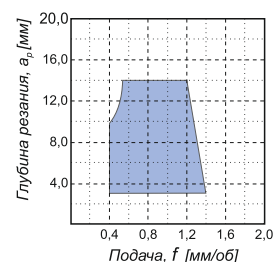


CNMM, SNMM



Геометрия для односторонних СМП.
Черновое и тяжёлое черновое точение при непрерывном
и сильно прерывистом резании.
Основная группа применения Р и К.
Возможное применение - материалы группы М.
Условное применение - материалы группы S.

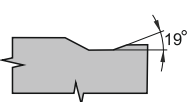
$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,4 - 1,4	3,0 - 14,0



R2

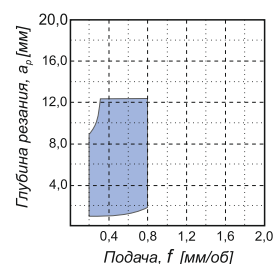


CNMG, SNMG, DNMG, WNMG



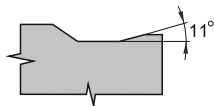
Геометрия для двухсторонних СМП.
Применение - обработка сталей и чугунов при больших
глубинах резания и подачах.
Высокая стойкость СМП при прерывистом резании.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,2 - 0,8	1,0 - 12,5



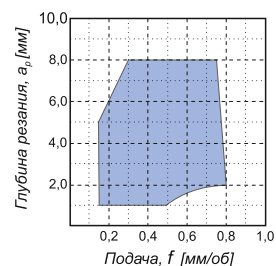
Геометрии передних поверхностей

Для черновой обработки

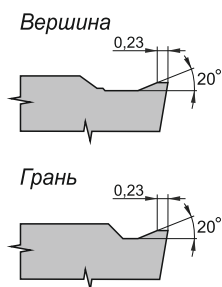
R4

Черновое и получистовое точение.
Основное применение - материалы группы P, M и S.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,15 - 0,8	1,0 - 8,0

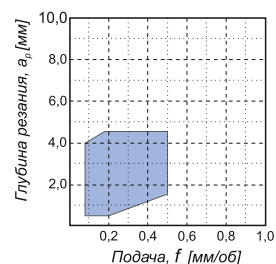


CNMG, SNMG

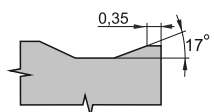
R5

Положительная черновая геометрия обеспечивает низкие усилия резания.
Основное применение - материалы группы P.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,08 - 0,5	0,5 - 4,5

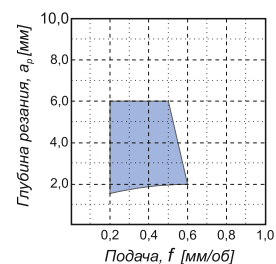


CCMT, TCMT

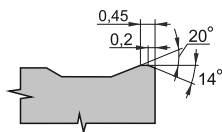
R6

Двухсторонняя геометрия для удаления корки и прерывистого резания.
Большая стружечная канавка и широкая режущая кромка позволяет работать на высоких подачах.
Основная область применения - материалы групп P и M.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,2 - 0,6	1,5 - 6,0

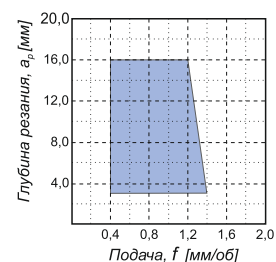


SNMG

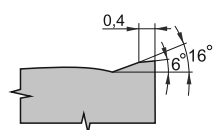
R7

Универсальная геометрия для односторонних СМП.
Черновая и получистовая обработка.
Применение - материалы групп P, M, S.
Возможное применение - K.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,45 - 1,4	3,0 - 16,0

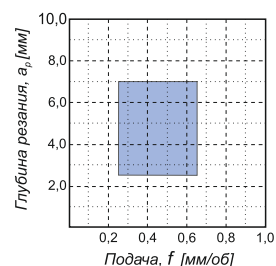


SNMM

R8

Рекомендуется для черновой обработки на средних подачах.
Применение - материалы групп P, M, S.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,25 - 0,65	2,5 - 7,0

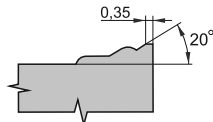


WNMG, WNMM

Геометрии передних поверхностей

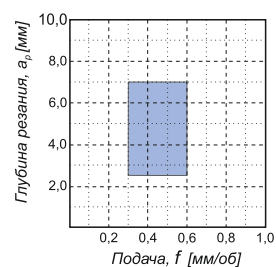
Для черновой обработки

R9



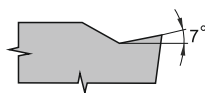
Универсальная геометрия для обработки углеродистых сталей. Эффективна при черновой и получистовой обработке на средних подачах. Основное применение - материалы групп P и M. Возможное применение - K, S.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,3 - 0,6	2,5 - 7,0



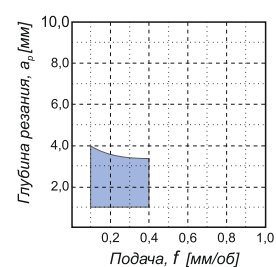
WNMM

R10



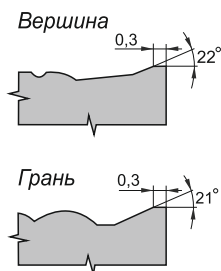
Геометрия для двухсторонних СМП. Получистовое и чистовое точение. Основное применение - материалы групп P и K. Возможное применение - M.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,1 - 0,4	1,0 - 4,0



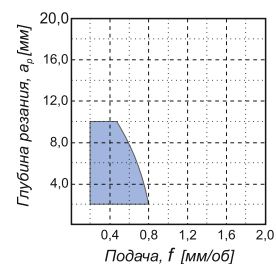
VBMT

R12



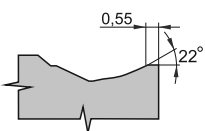
Получистовое и лёгкое черновое точение. Основное применение - материалы группы P.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,2 - 0,8	2,0 - 10,0



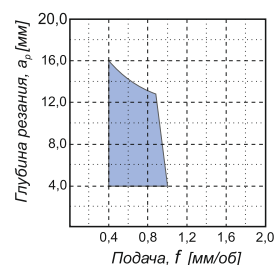
SNMM

R13



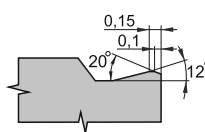
Геометрия для односторонних СМП. Основная область применения - P. Хорошее стружкодробление на малых глубинах резания.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,4 - 1,0	4,0 - 16,0



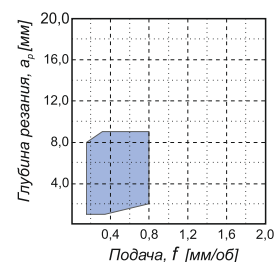
SNMM

RS2



Черновое и получистовое точение. Основное применение - материалы групп M и S.

$f, (\text{мм/об})$	$a_p, (\text{мм})$
0,15 - 0,8	0,5 - 4,5

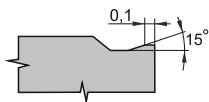


CNMG

Геометрии передних поверхностей

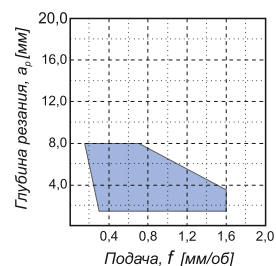
Для черновой обработки

RS2



Черновое и получистовое точение.
Основное применение - материалы групп М и S.

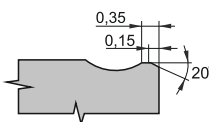
f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,15 - 1,6	1,5 - 8,0



RNMG

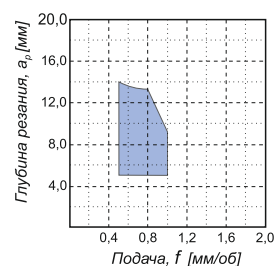
Державки для
наружной обработки

S13-08



Геометрия для двухсторонних СМП.
Рекомендуется для черновой обработки высоколегированных сталей (пример: сталь 110Г13Л).
Дополнительное применение - материалы группы К.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,5 - 1,0	5,0 - 14,0

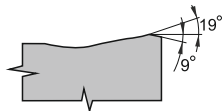


SNMG

Державки для
внутренней обработкиСМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТТехническая
информация

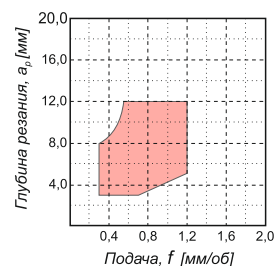
Геометрии передних поверхностей

Для тяжёлой черновой обработки

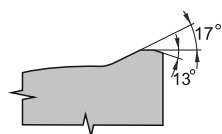
H1


Геометрия для односторонних СМП.
Устойчивое стружкообразование при больших глубинах и подачах.
Упрочнённая геометрия режущей кромки способствует устойчивости к ударным нагрузкам.
Низкие силы резания.
Основное применение - материалы группы Р.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,25 - 1,2	3,0 - 12,0

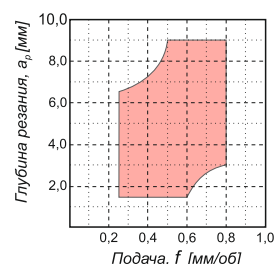


CNMM, SNMM

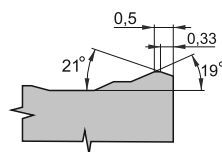
H2


Геометрия для односторонних СМП.
Рекомендуется для тяжёлой черновой обработки легированных и углеродистых сталей.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,25 - 0,8	1,3 - 9,0

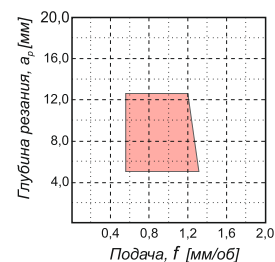


CNMM, SNMM, TNMM

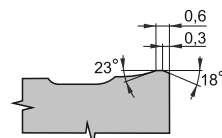
H3


Односторонняя СМП.
Предназначена для сверхтяжёлой черновой обработки за счёт очень прочной геометрии режущей кромки.
Выступы по периметру режущей кромки обеспечивают сопротивление износу по передней поверхности.
Основное применение - материалы групп Р и К.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,55 - 1,3	5,0 - 15,0

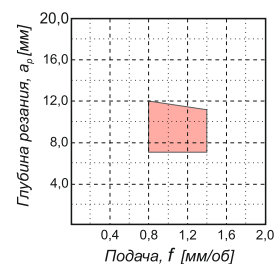


SNMM

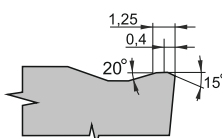
H4


Геометрия для односторонних СМП.
Рекомендуется для тяжёлой черновой обработки.
Основное применение - материалы группы Р.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,8 - 1,4	7,0 - 12,0

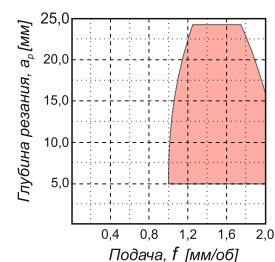


CNMM

H5


Прочная геометрия. Рекомендуется для чернового точения в тяжёлых условиях при непрерывном и прерывистом резании.
Основное применение - материалы группы Р.
Возможность применения - по материалам группы К.

f_1 (мм/об)	a_p (мм)
0,8 - 1,6	4,0 - 23,0

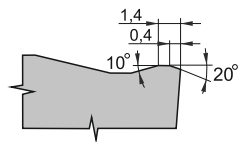


SCMT

Геометрии передних поверхностей

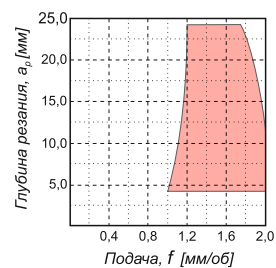
Для тяжёлой черновой обработки

SCMT-380932

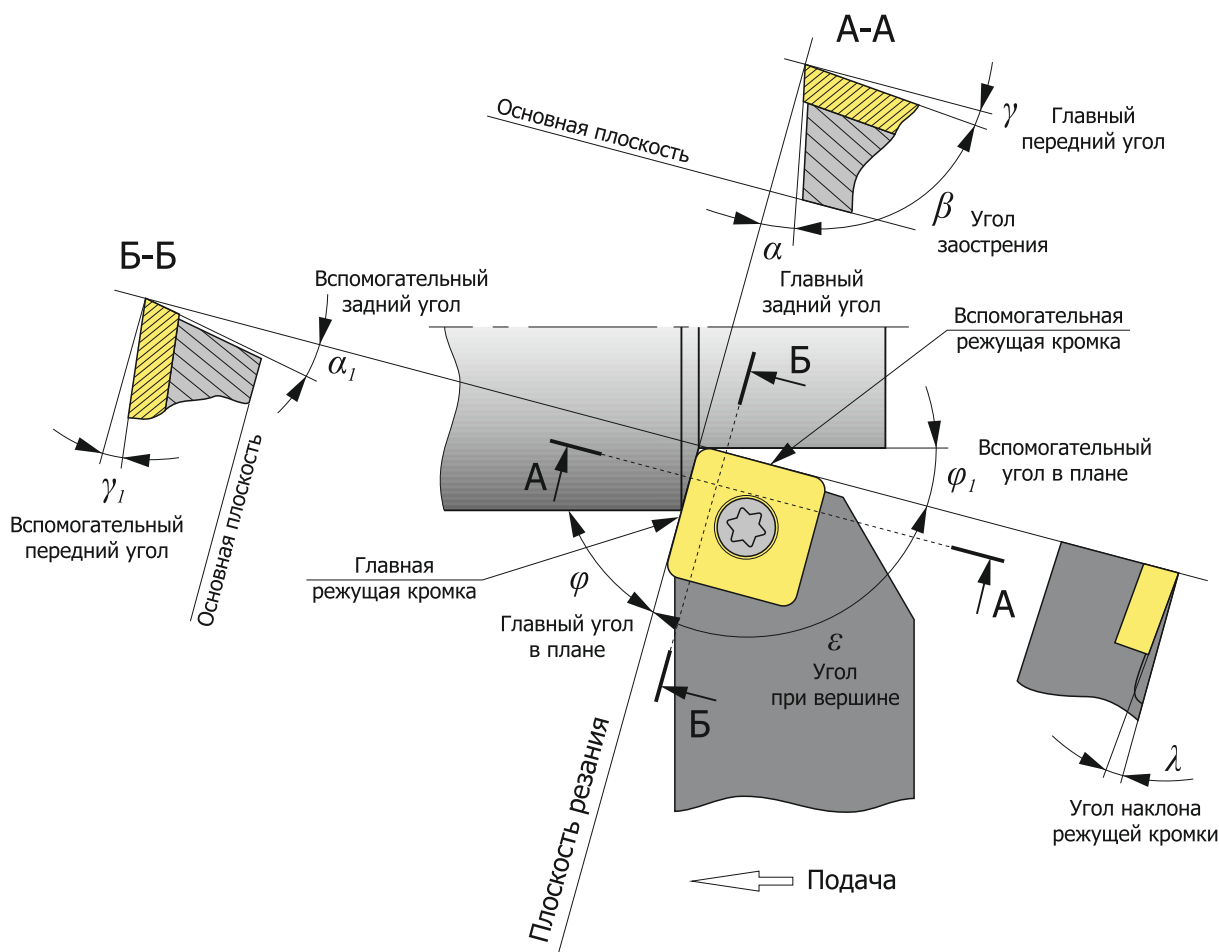


Геометрия для чернового и тяжёлого чернового точения от непрерывного до сильно прерывистого резания
Основное применение - материалы группы Р.
Возможность применения - по материалам группы К.

$f, (мм/об)$	$a_p, (мм)$
1,0 - 2,0	4,0 - 23,0



Основные элементы и углы токарного резца



Основная плоскость - плоскость, параллельная направлениям продольной и поперечной подач.

Плоскость резания - плоскость, перпендикулярная к основной и проходящая через режущую кромку резца, по касательной к поверхности резания.

Главная режущая кромка - образуется от пересечения передней и главной задней поверхностей.

Вспомогательная режущая кромка - образуется от пересечения передней и вспомогательной задней поверхностей.

Главный угол в плане (φ) - угол между обрабатываемой поверхностью и главной режущей кромкой.

Вспомогательный угол в плане (φ_1) - угол между обработанной поверхностью и вспомогательной режущей кромкой.

Главный задний угол (α) - угол между главной задней поверхностью резца и плоскостью резания.

Главный передний угол (γ) - угол между передней поверхностью резца и плоскостью, перпендикулярной плоскости резания.

Угол заострения (β) - угол между передней и главной задней поверхностями резца.

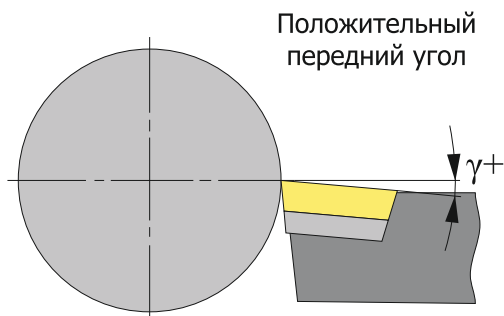
Угол наклона режущей кромки (λ) - угол наклона режущей кромки.

Угол при вершине (ϵ) - угол между проекциями режущих кромок на основную плоскость.

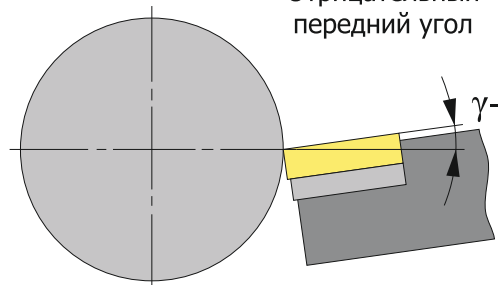
Главный передний угол

Главный передний угол (γ) оказывает большое влияние на силы резания, стружкообразование, температуру резания и стойкость инструмента.

Увеличение переднего угла в положительную (+) сторону снижает прочность режущей кромки, а в отрицательную (-) увеличивает сопротивление резанию.

Державки для
наружной обработки

- Обработка мягких материалов
- Чистовая обработка легкообрабатываемых материалов
- Нежёсткое крепление заготовки в станке

Отрицательный
передний угол

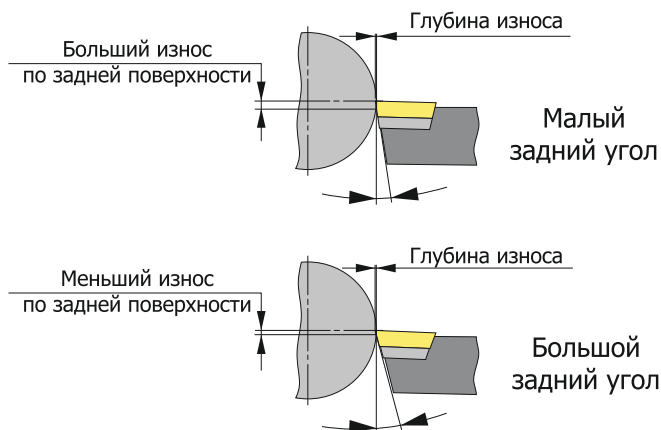
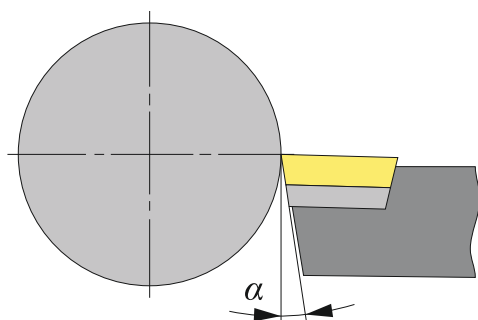
- Обработка по корке
- Обработка с ударами и переменным сечением стружки
- Обработка твёрдых материалов

Державки для
внутренней обработки

Главный задний угол

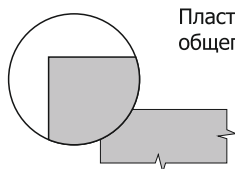
Главный задний угол (α) предотвращает трение между задней поверхностью и заготовкой вследствие встречной подачи.

Увеличение заднего угла снижает возможность износа по задней поверхности, но в то же время снижает прочность режущей кромки.

СМП для токарной
обработки по ISOСМП для токарной
обработки по ГОСТ

Форма режущей кромки

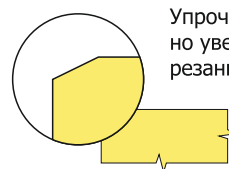
Острая

Пластины без покрытия
общего применения

Округлённая

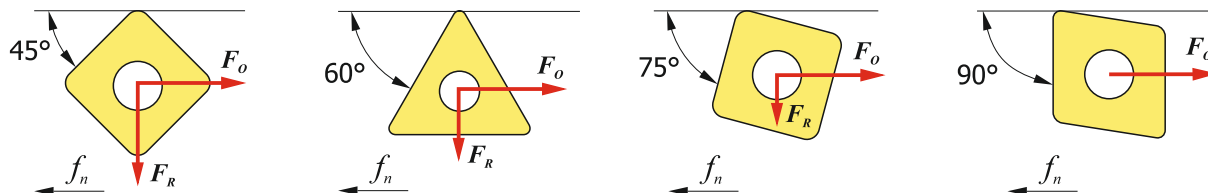
Все покрытые пластины
Окончательно формирует
микрогеометрию

С фаской

Упрочняет геометрию,
но увеличивает силу
резанияТехническая
информация

Главный угол в плане

Главный угол в плане (φ) влияет на процесс стружкообразования. Обычно он измеряется от 45 до 90 градусов, иногда чуть больше, в зависимости от формы используемой неперетачиваемой пластины. Он играет важную роль не только в стружкообразовании, но и в направлении действия сил, возникающих в процессе резания, изменяет толщину стружки и эффективную длину режущей кромки.



Выбор главного угла в плане:

1. При одной и той же подаче увеличение главного угла в плане увеличивает длину стружки и уменьшает её толщину. В результате, силы резания распределены равномерно по режущей кромке инструмента, и его стойкость увеличивается.
2. Уменьшение главного угла в плане увеличивает радиальную составляющую силы резания, поэтому тонкие и длинные заготовки могут прогибаться при обработке.
3. Уменьшение главного угла в плане уменьшает длину стружки и увеличивает её толщину, что, в свою очередь, затрудняет стружкодробление.

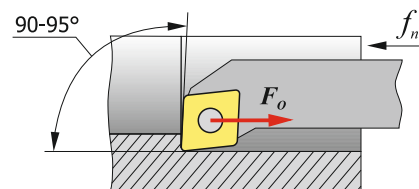
! Увеличение главного угла в плане

- Чистовая обработка с малой глубиной резания
- Обработка тонких, длинных заготовок
- Недостаточная жёсткость оборудования

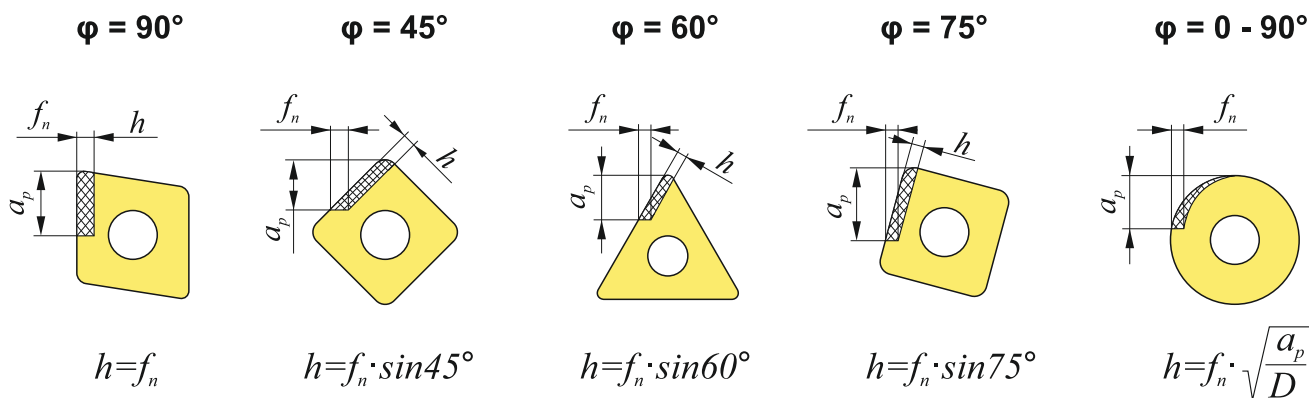
! Уменьшение главного угла в плане

- Черновая обработка заготовок большого диаметра
- Обработка твёрдых заготовок с высокими температурами в зоне резания
- Обработка на станках с высокой жёсткостью

При растачивании **глубоких отверстий** результирующая сила F стремится отогнуть державку резца по мере её захода в отверстие, что приводит к появлению такого основного вида отклонения, как конусность. Поэтому растачивание глубоких отверстий следует производить резцами с углом в плане 90° (или чуть более), где наблюдается практическое отсутствие **радиальной силы**.



Сечение стружки в зависимости от угла в плане



Максимальная глубина резания в зависимости от формы пластины

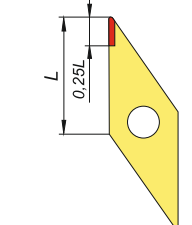
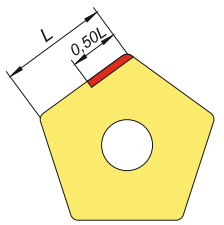
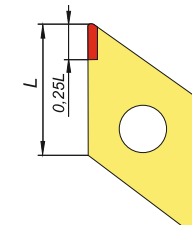
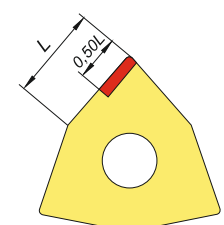
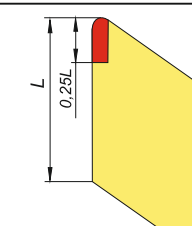
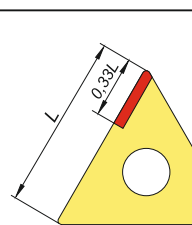
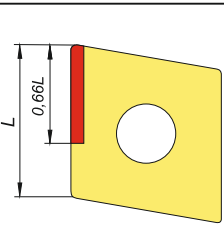
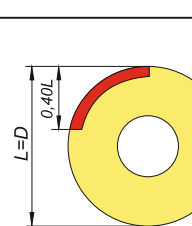
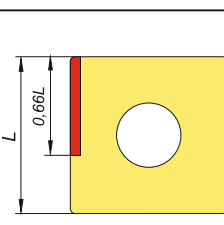
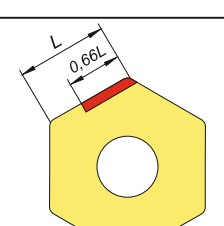
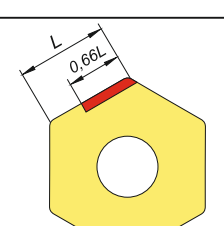
Державки для
наружной обработки

Державки для
внутренней обработки

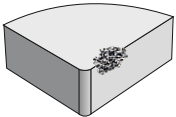
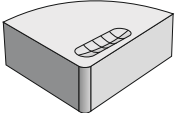
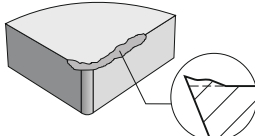
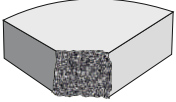
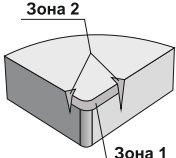
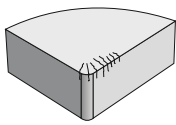
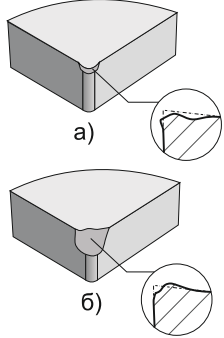
СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация

Форма СМП		Длина режущей кромки, мм	Максимальная глубина резания, мм		Форма СМП	Длина режущей кромки, мм	Максимальная глубина резания, мм	
V		08	0,25L	2	P		0,50L	5,5
		11		2,75				6,5
		16		4				8
D		11	0,25L	2,75	W		0,50L	3
		15		3,75				4
K		16	0,25L	4				5
		17		4,25				6
		19		4,75				6,5
T		11	0,33L	3,6	C		0,66L	6
		16		5,3				3,9
		22		7,3				7,9
		27		8,9				10,5
								12,5
R		10	0,40D	4	S		0,66L	3,9
		12		4,8				7,9
		15		6				9,9
		16		6,4				12,5
		19		7,6				16,5
		20		8				25
		25		10				
		32		12,8				
H		09	0,66L		H		0,66L	3,9
		11						7,2
		12						7,9

Характерные виды износа твердосплавных пластин

Характер износа	Причина износа	Устранение
Выкрашивание в зоне резания  Выкрашивание мелких частиц сплава из режущей кромки ведет к ухудшению качества обрабатываемой поверхности и чрезмерному износу задней поверхности пластины.	1. Хрупкая марка твердого сплава. 2. Геометрия пластины не обеспечивает достаточной прочности. 3. Наростообразование.	1. Выбрать более прочную марку твердого сплава. 2. Выбрать геометрию пластины, обеспечивающую более высокую прочность. 3. Повысить скорость резания или выбрать пластину с положительной геометрией. 4. Снизить подачу на начальном этапе врезания.
Лункообразование на передней поверхности  Чрезмерное лункообразование, приводящее к ослаблению режущей кромки.	Диффузионный износ в результате слишком высокой температуры на передней поверхности режущей пластины.	1. Выбрать режущую пластину с положительной геометрией. 2. Уменьшить скорость резания.
Наростообразование  Наростообразование, снижающее качество обработанной поверхности и ведущее к выкрашиванию режущей кромки во время срыва нароста.	1. Низкая скорость резания. 2. Отсутствие заднего угла режущей части пластины. 3. "Налипание" материала, например, некоторых нержавеющих сталей и чистого алюминия.	1. Увеличить скорость резания или выбрать более прочную пластину. 2. Выбрать пластину с задним углом. 3. Решающим образом повысить скорость резания. 4. Если период стойкости инструмента окажется слишком коротким, применить СОЖ в обильном количестве.
Поломка (скол) пластины  Поломка пластины.	1. Хрупкая марка твердого сплава. 2. Чрезмерная нагрузка на режущую пластину. 3. Геометрия пластины не обеспечивает достаточной прочности.	1. Выбрать более прочную марку. 2. Уменьшить подачу и/или глубину резания. 3. Выбрать геометрию, обеспечивающую более высокую прочность пластины, предпочтительно одностороннюю. 4. Выбрать более толстую пластину.
Быстрый износ по задней поверхности  Зона 1: Вызывает ухудшение качества обработанной поверхности или выход за пределы размерных допусков. Зона 2: Образование глубоких выемок на задней поверхности, вызывающих ухудшение качества обработанной поверхности и создающих риск поломки режущей кромки.	1. Большая скорость резания или недостаточная износостойкость твердого сплава. 2. Окисление или чрезмерный абразивный износ.	1. Снизить скорость резания. 2. Выбрать более износостойкую марку твердого сплава. 3. Для материалов, испытывающих наклеп в процессе обработки, выбрать меньший угол в плане или более износостойкую марку твердого сплава.
Образование термотрещин  Мелкие трещины, перпендикулярные к режущей кромке, приводят к ее выкрашиванию и к ухудшению качества обрабатываемой поверхности.	Термические трещины в результате температурных колебаний, вызванных прерывистым резанием или непостоянством подвода СОЖ.	1. Выбрать более прочную марку твердого сплава, лучше противостоящую резким колебаниям температуры. 2. Обильная СОЖ или полное ее отсутствие.
Пластическая деформация  Пластическая деформация: опускание кромки (а) или вдавливание задней поверхности (б), приводит к плохому стружкоотводу и ухудшению качества обработки поверхности.	Высокая температура в зоне резания в сочетании с высоким давлением.	1. Выбрать марку твердого сплава с более высокой стойкостью к пластическим деформациям. 2. Снизить скорость резания. 3. Уменьшить подачу.

Основные формулы для расчёта режимов резания

Скорость резания:	
$V_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \text{ , [м/мин]}$	π - 3,14 (математическая константа) D - диаметр заготовки, [мм] n - частота вращения шпинделя, [об/мин]
Частота вращения шпинделя:	
$n = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D} \text{ , [об/мин]}$	V_c - скорость резания, [м/мин] D - диаметр инструмента (фрезы), [мм] π - 3,14 (математическая константа)
Подача на оборот:	
$f_n = \frac{f_{\text{мин}}}{n} \text{ , [мм/об]}$	$f_{\text{мин}}$ - минутная подача, [мм/мин] n - частота вращения шпинделя, [об/мин]
Минутная подача:	
$f_{\text{мин}} = f_n \cdot n \text{ , [мм/мин]}$	f_n - подача на оборот, [мм/об] n - частота вращения шпинделя, [об/мин]
Толщина срезаемой стружки:	
$h_m = f_n \cdot \sin \varphi \text{ , [мм]}$	f_n - подача на оборот, [мм/об] φ - главный угол в плане, [град]
Толщина срезаемой стружки для круглых пластин:	
$h_m = f_n \cdot \sqrt{\frac{a_p}{D}} \text{ , [мм]}$	f_n - подача на оборот, [мм/об] a_p - глубина резания, [мм] D - диаметр заготовки, [мм]
Скорость съёма припуска:	
$Q = V_c \cdot f_n \cdot a_p \text{ , [см}^3\text{/мин]}$	a_p - глубина резания, [мм] V_c - скорость резания, [м/мин] f_n - подача на оборот, [мм/об]
Мощность привода:	
$P_c = \frac{a_p \cdot V_c \cdot f_n \cdot k_c}{60 \cdot 10^6 \cdot \eta} \text{ , [кВт]}$	a_p - глубина резания, [мм] V_c - скорость резания, [м/мин] f_n - подача на оборот, [мм/об] k_c - удельная сила резания, [Н/мм²] η - КПД двигателя

Заметки

ТОКАРНАЯ
ЧАСТЬ

Державки для
наружной обработки

Державки для
внутренней обработки

СМП для токарной
обработки по ISO

СМП для токарной
обработки по ГОСТ

Техническая
информация

ФРЕЗЕРНАЯ ЧАСТЬ



Фрезерный инструмент

Система обозначения фрез	168
Обзор фрез	170
Фрезы серии SD	174
Фрезы серии ZA	178
Фрезы серии ZP	186
Фрезы серии SO	192
Фрезы серии XD	196
Фрезы серии AP	200
Фрезы серии RD	204
Фрезы серии SP	208
Фрезы серии TP	210
Фрезы серии LN	212
СМП для фрезерной обработки	217
Техническая информация	238

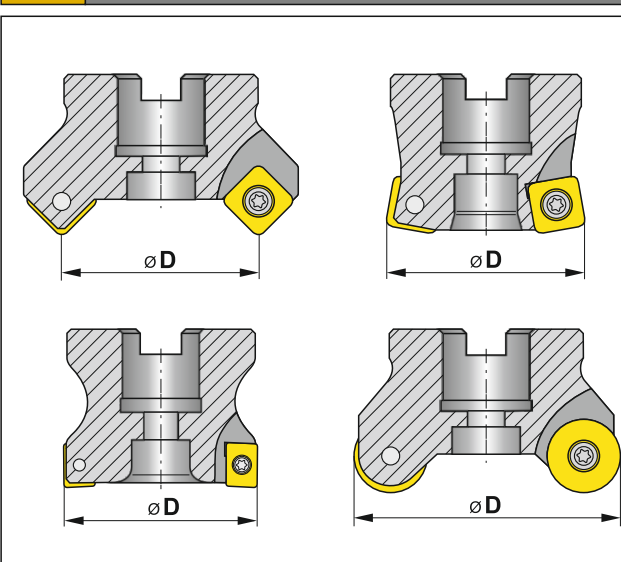
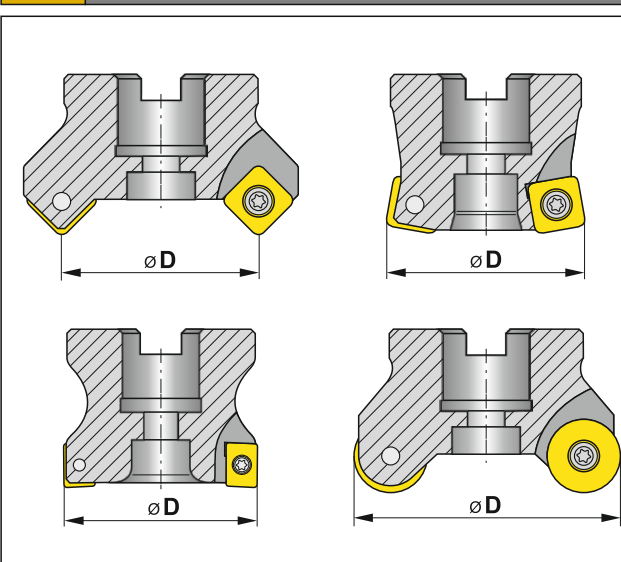


Система обозначения фрез

F	R	A	S	—	80	N	27
F	R	B	T	—	160	N	40
P	U	J	A	—	40	W	32
F	U	A	L	—	63	N	27
1	2	3	4		5	6	7

1	Тип обработки	2	Вид обработки
F	Фрезерование плоскостей и уступов	U	Универсальная
T	фрезерование пазов и отрезка	F	Чистовая
C	Профильное фрезерование	R	Черновая
P	Плунжерная обработка	H	Обдирочная

3	Угол в плане								
Угол	90°	75°	45°	60°	91°	10°	15°	00°	88°
Обозначение	A	B	D	E	G	J	K	R	H

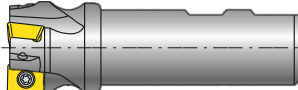
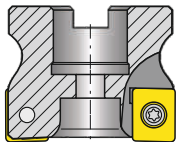
4	Применение	5	Диаметр фрезы
S	Фрезы общего применения		
L	Длиннокромочные фрезы		
D	Фрезы с возможностью сверления		
A	Фрезы с возможностью осевого плунжерения		
T	Фрезы с тангенциальным креплением пластин		
X	Обдирочные фрезы		
C	Фрезы для обработки цветных металлов		
W	Фрезы с креплением пластин клином		

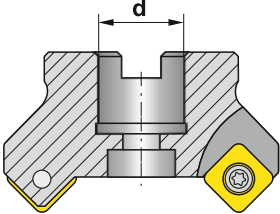
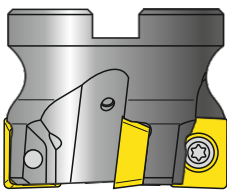
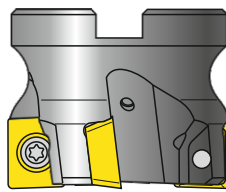
Примеры обозначения:

FRAS-80N27-R6ZP15 - фреза торцевая насадная, общего применения, с рабочим диаметром 80мм, с углом в плане 90°, диаметром посадочного отверстия 27мм, с внутренним подводом СОЖ, правая, 6 зубьев, под пластину ZP.-1506.. .

FRBT-160N40-R10LN19 - фреза торцевая насадная, с рабочим диаметром 160мм, с углом в плане 75°, диаметром посадочного отверстия 40мм, без внутреннего подвода СОЖ, правая, 10 зубьев, с тангенсальным креплением пластин LN.-1919.. .

—	R	6	ZP	15	-	-
—	R	10	LN	19	-	-
—	R	3	XD	13	-	160
—	R	4	ZP	15	/56	-
	8	9	10	11	12	13

6	Вид посадки		
	A Цилиндр	W «Weldon»	N Насадная
			

7	Диаметр посадки	8	Направление обработки	
			R Правое	L Левое
				

9	Количество зубьев	13	Дополнительные сведения	
			P	Фрезы с креплением токарных пластин «тип Р»
			D	Фрезы с креплением токарных пластин «тип D»
			Для концевых фрез удлинённой серии указывается общая длина инструмента.	
10	Форма пластины			
11	Длина режущей кромки			
12	Суммарная длина режущей кромки			

Примеры обозначения:

PUJA-40W32-R3XD13-160 - фреза концевая для работы с большими подачами, с возможностью осевого плунжерения, чистовая, с рабочим диаметром 40мм, с углом в плане 10°, хвостовик «Weldon» ø32мм, с внутренним подводом СОЖ, правая, 3 зуба, удлинённая, под пластины XD..-1304..

FUAL-63N27-R4ZP15/56 - фреза насадная длиннокрайковая, с рабочим диаметром 63мм, с углом в плане 90°, с посадочным диаметром 27мм, с внутренним подводом СОЖ, правая, 4 зуба, под пластины ZP.-1506., суммарная длина режущей кромки 56мм.

Обзор фрез

Тип	Серия	Название	Эскиз	Угол в плане	Диаметр фрезы	Применяемая пластина	Вид фрезерования										Страница
							Плоскости	Уступы	Пазы	С высокими подачами	С винтовой интерполяцией	С круговой интерполяцией	Осевое плунжерное	Профильное	С врезанием под углом		
Торцевые насадные фрезы	SD	FUDS		45°	50-160	SDHT  177	✓									174	
	ZA	FRAS		90°	50-100	ZAHT  185	✓	✓	✓						✓	178	
		FUGA		91°	50-100	ZAHT  185	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	181	
	ZP	FRAS		90°	50-160	ZPHT  191	✓	✓	✓						✓	186	
		FUGA		91°	50-125	ZPHT  191	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	188	
		FUAL		90°	50-125	ZPHT  191		✓	✓							190	
	SO	FUAS		90°	50-125	SOHT, SOHW  195	✓	✓	✓							192	
	XD	PUJA		10°	50-125	XDHT  199	✓			✓	✓		✓			196	

Обзор фрез

Тип	Серия	Название	Эскиз	Угол в плане	Диаметр фрезы	Применяемая пластина	Вид фрезерования										Страница
							Плоскости	Уступы	Пазы	С высокими подачами	С винтовой интерполяцией	С круговой интерполяцией	Осевое плунжерное	Профильное	С врезанием под углом		
Торцевые насадные фрезы	AP	FUAC		90°	50-125	APKT  203	✓	✓	✓							✓	200
	НОВИНКА	RD	CUMS		-	50-125	RDGW  207	✓				✓	✓	✓	✓	✓	204
	НОВИНКА	SP	FRBW		75°	80-315	SP..N  209 (233)	✓									208
	НОВИНКА	TP	FRAW		90°	80-315	TPGR, TP..N  211 (235,236)	✓	✓								210
	НОВИНКА	LN	FRBT		75°	125-400	LNMX  216	✓									212
			FRDT		45°	125-400	LNMX  216	✓									213
			FRET		60°	125-400	LNMX  216	✓									214
			FRHT		88°	125-400	LNMX  216	✓									215

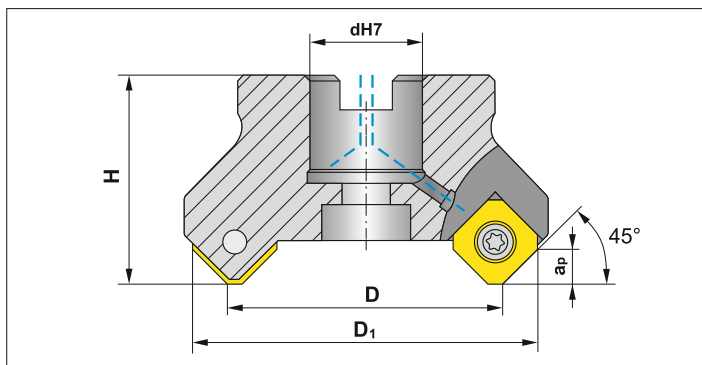
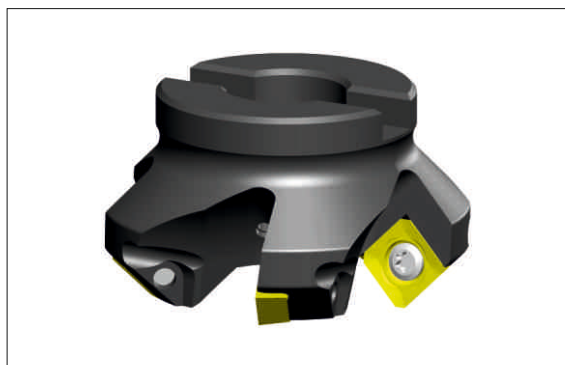
Обзор фрез

Тип	Серия	Название	Эскиз	Угол в плане	Диаметр фрезы	Применяемая пластина	Вид фрезерования										Страница
							Плоскости	Уступы	Пазы	С высокими подачами	С винтовой интерполяцией	С круговой интерполяцией	Осевое плунжерное	Профильное	С врезанием под углом		
Концевые фрезы	SD	FUDS		45°	32-40	SDHT  177	✓									175	
	ZA	FRAS		90°	25-40	ZAHT  185	✓	✓	✓						✓	179	
		FUGA		91°	25-40	ZAHT  185	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	182	
		FUAL		90°	25-40	ZAHT  185		✓	✓							184	
	ZP	FRAS		90°	40-50	ZPHT  191	✓	✓	✓						✓	187	
		FUGA		91°	40-50	ZPHT  191	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	189	
	SO	FUAS		90°	32-40	SOHT, SOHW  195	✓	✓	✓							193	
	XD	PUJA		10°	32-40	XDHT  199	✓			✓	✓		✓			197	

Обзор фрез

Тип	Серия	Название	Эскиз	Угол в плане	Диаметр фрезы	Применяемая пластина	Вид фрезерования										Страница
							Плоскости	Уступы	Пазы	С высокими подачами	С винтовой интерполяцией	С круговой интерполяцией	Осевое плунжерное	Профильное	С врезанием под углом		
Концевые фрезы	AP	FUAC		90°	32-50	APKT  203	✓	✓	✓						✓	201	
	RD	CUMS		-	32-40	RDGW  207	✓				✓	✓	✓	✓	✓	205	
Фрезы с винтовым хвостовиком	SD	FUDS		45°	32-40	SDHT  177	✓									176	
	ZA	FRAS		90°	25-40	ZAHT  185	✓	✓	✓						✓	180	
		FUGA		91°	25-40	ZAHT  185	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	183	
	SO	FUAS		90°	32-40	SOHT, SOHW  195	✓	✓	✓							194	
	XD	PUJA		10°	32-40	XDHT  199	✓				✓	✓		✓		198	
	AP	FUAC		90°	32-40	APKT  203	✓	✓	✓						✓	202	
	RD	CUMS		-	32-40	RDGW  207	✓				✓	✓	✓	✓	✓	206	

Фрезы торцевые насадные: Серия SD

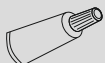
FUDS **$\phi:45^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

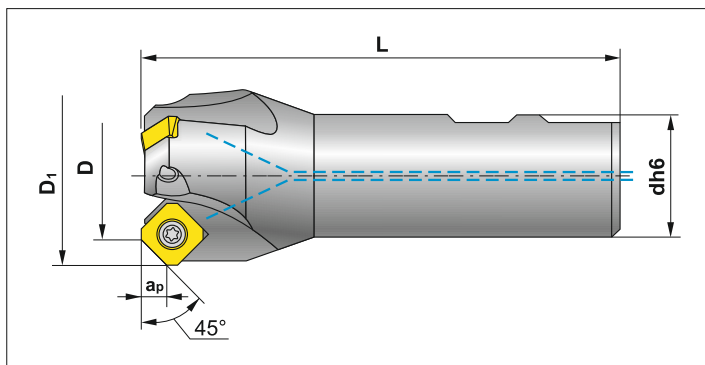
Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	H	d	a _p		
FUDS-50N22-R4SD13	4	50	64	40	22	6,8	A	SD.-1305..
FUDS-50N22-R5SD13	5	50	64	40	22	6,8	A	
FUDS-63N22-R4SD13	4	63	77	40	22	6,8	A	
FUDS-63N22-R6SD13	6	63	77	40	22	6,8	A	
FUDS-80N27-R5SD13	5	80	94	50	27	6,8	A	
FUDS-80N27-R8SD13	8	80	94	50	27	6,8	A	
FUDS-100N32-R6SD13	6	100	114	50	32	6,8	A	
FUDS-100N32-R8SD13	8	100	114	50	32	6,8	A	
FUDS-125N40-R7SD13	7	125	139	63	40	6,8	A	
FUDS-125N40-R10SD13	10	125	139	63	40	6,8	A	
FUDS-160N40-R7SD13	7	160	174	63	40	6,8	C	
FUDS-160N40-R10SD13	10	160	174	63	40	6,8	C	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 160	 SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы концевые: Серия SD

FUDS **$\phi:45^\circ$** 

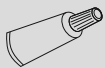
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	L	a _p		
FUDS-32W32-R3SD13	3	32	46,5	32	125	6,8	W	SD..-1305..
FUDS-32A32-R3SD13	3	32	46,5	32	125	6,8	A	
FUDS-40W32-R4SD13	4	40	54,5	32	125	6,8	W	
FUDS-40A32-R4SD13	4	40	54,5	32	125	6,8	A	

Удлиненная серия

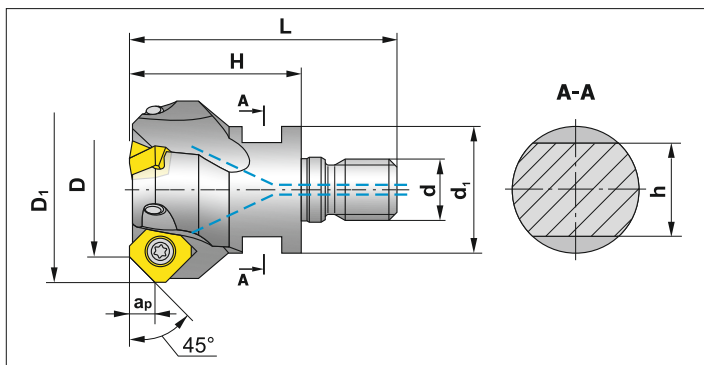
Обозначение	Размеры, мм						Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	L	a _p		
FUDS-32W32-R3SD13-160	3	32	46,5	32	160	6,8	W	SD..-1305..
FUDS-32A32-R3SD13-160	3	32	46,5	32	160	6,8	A	
FUDS-32A32-R3SD13-220	3	32	46,5	32	220	6,8	A	
FUDS-40W32-R4SD13-160	4	40	54,5	32	160	6,8	W	
FUDS-40A32-R4SD13-160	4	40	54,5	32	160	6,8	A	
FUDS-40A32-R4SD13-220	4	40	54,5	32	220	6,8	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 32 Ø 40	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы с винтовым хвостовиком: Серия SD

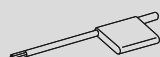
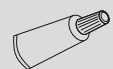
FUDS

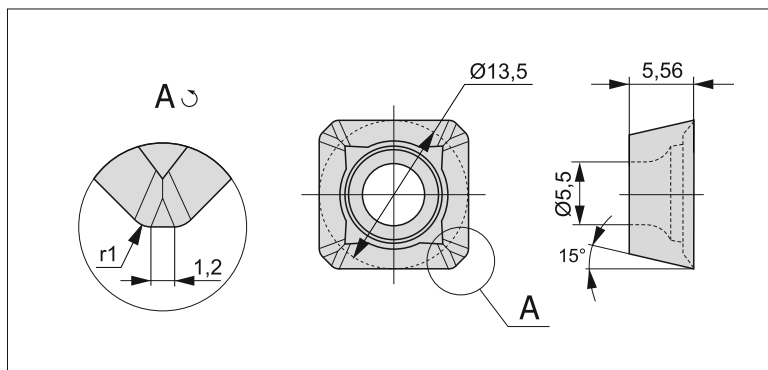
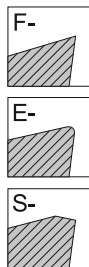
 $\phi:45^\circ$ 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм									Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	d ₁	L	H	h	a _p	
FUDS-32M16-R3SD13	3	32	46,5	M16	28	70	45	22	6,8	SD..-1305..
FUDS-40M16-R4SD13	4	40	54,5	M16	28	70	45	27	6,8	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset$ 32 $\emptyset$ 40	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

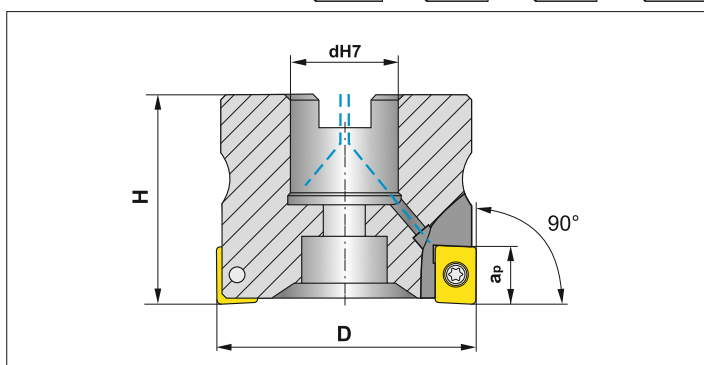
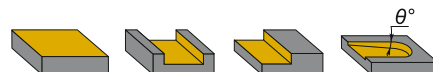


Фрезерный инструмент

Пластины для фрезерной обработки

Техническая информация

Фрезы торцевые насадные: Серия ZA

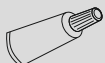
FRAS **$\phi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a_p	θ°		
FRAS-50N22-R4ZA11	4	50	22	40	10,4	1,4	A	ZA..-1104.. R
FRAS-50N22-R7ZA11	7	50	22	40	10,4	1,4	A	
FRAS-63N22-R5ZA11	5	63	22	40	10,4	1,2	A	
FRAS-63N22-R8ZA11	8	63	22	40	10,4	1,2	A	
FRAS-80N27-R6ZA11	6	80	27	50	10,4	1	A	
FRAS-80N27-R10ZA11	10	80	27	50	10,4	1	A	
FRAS-100N32-R8ZA11	8	100	32	50	10,4	0,7	A	
FRAS-100N32-R12ZA11	12	100	32	50	10,4	0,7	A	

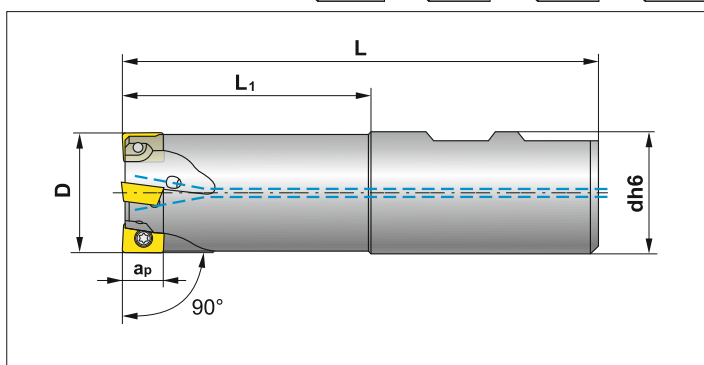
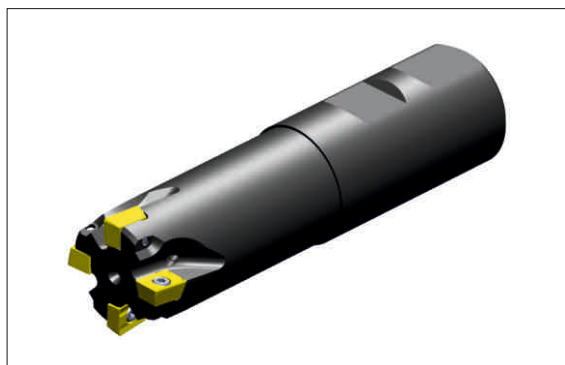
* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset 50 - 100$	 SM3x10-T	 K09IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы торцевые концевые: Серия ZA

FRAS

 $\phi: 90^\circ$ 

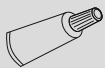
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FRAS-25W25-R3ZA11	3	25	25	115	59	10,4	3,3	W	ZA..-1104.. R
FRAS-25A25-R3ZA11	3	25	25	115	59	10,4	3,3	A	
FRAS-32W32-R4ZA11	4	32	32	125	65	10,4	2,1	W	
FRAS-32A32-R4ZA11	4	32	32	125	65	10,4	2,1	A	
FRAS-40W32-R5ZA11	5	40	32	125	65	10,4	1,4	W	
FRAS-40A32-R5ZA11	5	40	32	125	65	10,4	1,4	A	

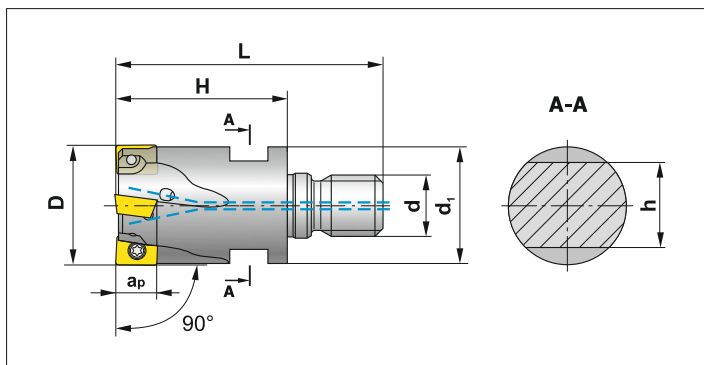
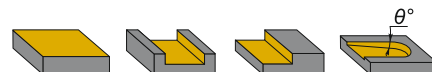
Удлинённая серия

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FRAS-25W25-R3ZA11-150	3	25	25	150	94	10,4	3,3	W	ZA..-1104.. R
FRAS-25A25-R3ZA11-150	3	25	25	150	94	10,4	3,3	A	
FRAS-25A25-R3ZA11-200	3	25	25	200	144	10,4	3,3	A	
FRAS-32W32-R4ZA11-160	4	32	32	160	100	10,4	2,1	W	
FRAS-32A32-R4ZA11-160	4	32	32	160	100	10,4	2,1	A	
FRAS-32A32-R4ZA11-220	4	32	32	220	160	10,4	2,1	A	
FRAS-40W32-R5ZA11-160	5	40	32	160	100	10,4	1,4	W	
FRAS-40A32-R5ZA11-160	5	40	32	160	100	10,4	1,4	A	
FRAS-40A32-R5ZA11-220	5	40	32	220	160	10,4	1,4	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset$ 25 - 32 $\emptyset$ 40	 SM3x8-T SM3x10-T	 K09IP-T (Torx)	 Coposlip M128

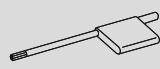
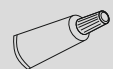
Фрезы с винтовым хвостовиком: Серия ZA

FRAS **$\phi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм									Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	d ₁	L	H	h	a _p	θ°	
FRAS-25M12-R3ZA11	3	25	M12	20	57	35	17	10	3,3	ZA..-1104.. R
FRAS-32M16-R4ZA11	4	32	M16	28	70	45	22	10	2,1	
FRAS-40M16-R5ZA11	5	40	M16	28	70	45	27	10	1,4	

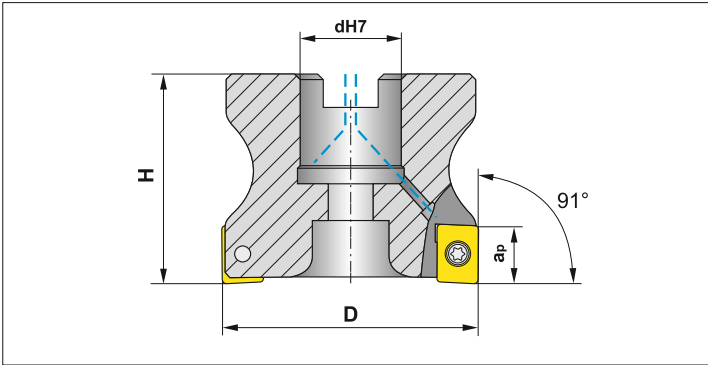
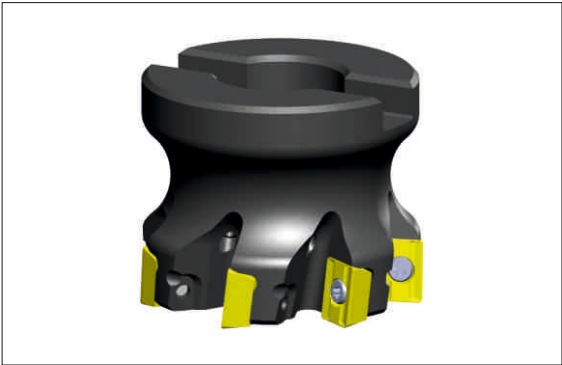
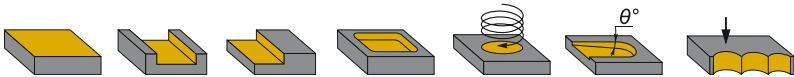
Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
			
Ø 25 - 32 Ø 40	SM3x8-T SM3x10-T	K09IP-T (Torx)	Coposlip M128

Фрезы торцевые насадные: Серия ZA

FUGA

$\phi:91^{\circ}$

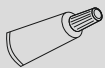


Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a _p	θ°		
FUGA-50N22-R4ZA11	4	50	22	40	10,4	1,2	A	ZA..-1104.. R
FUGA-50N22-R7ZA11	7	50	22	40	10,4	1,2	A	
FUGA-63N22-R5ZA11	5	63	22	40	10,4	1	A	
FUGA-63N22-R8ZA11	8	63	22	40	10,4	1	A	
FUGA-80N27-R6ZA11	6	80	27	50	10,4	0,8	A	
FUGA-80N27-R10ZA11	10	80	27	50	10,4	0,8	A	
FUGA-100N32-R8ZA11	8	100	32	50	10,4	0,5	A	
FUGA-100N32-R12ZA11	12	100	32	50	10,4	0,5	A	

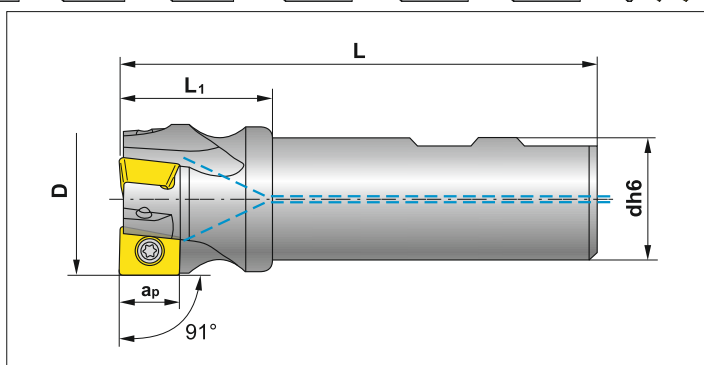
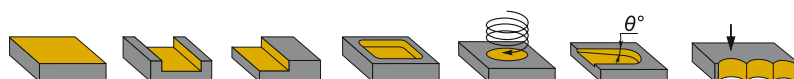
* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 100	 SM3x10-T	 K09IP-T (Torx)	 Copolip M128

Фрезы концевые: Серия ZA

FUGA

 $\phi: 91^\circ$ 

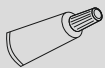
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FUGA-25W25-R3ZA11	3	25	25	115	59	10,4	3,1	W	ZA..-1104.. R
FUGA-25A25-R3ZA11	3	25	25	115	59	10,4	3,1	A	
FUGA-32W32-R4ZA11	4	32	32	125	65	10,4	1,8	W	
FUGA-32A32-R4ZA11	4	32	32	125	65	10,4	1,8	A	
FUGA-40W32-R5ZA11	5	40	32	125	65	10,4	1,2	W	
FUGA-40A32-R5ZA11	5	40	32	125	65	10,4	1,2	A	

Удлинённая серия

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FUGA-25W25-R3ZA11-150	3	25	25	150	94	10,4	3,1	W	ZA..-1104.. R
FUGA-25A25-R3ZA11-150	3	25	25	150	94	10,4	3,1	A	
FUGA-25A25-R3ZA11-200	3	25	25	200	144	10,4	3,1	A	
FUGA-32W32-R4ZA11-160	4	32	32	160	100	10,4	1,8	W	
FUGA-32A32-R4ZA11-160	4	32	32	160	100	10,4	1,8	A	
FUGA-32A32-R4ZA11-220	4	32	32	220	160	10,4	1,8	A	
FUGA-40W32-R5ZA11-160	5	40	32	160	100	10,4	1,2	W	
FUGA-40A32-R5ZA11-160	5	40	32	160	100	10,4	1,2	A	
FUGA-40A32-R5ZA11-220	5	40	32	220	160	10,4	1,2	A	

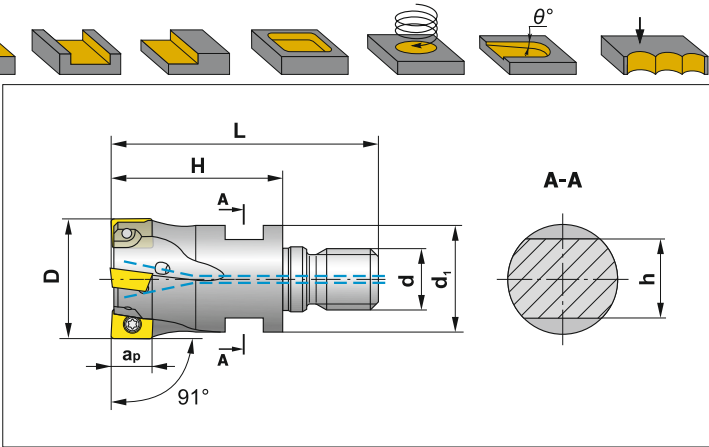
Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 25 - 32 Ø 40	 SM3x8-T SM3x10-T	 K09IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы с винтовым хвостовиком: Серия ZA

FUGA

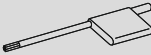
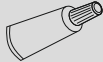
$\phi:91^\circ$



Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм									Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	d ₁	L	H	h	a _p	θ°	
FUGA-25M12-R3ZA11	3	25	M12	20	57	35	17	10	3,1	ZA..-1104.. R
FUGA-32M16-R4ZA11	4	32	M16	28	70	45	22	10	1,8	
FUGA-40M16-R5ZA11	5	40	M16	28	70	45	27	10	1,2	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 25 - 32 Ø 40	 SM3x8-T SM3x10-T	 K09IP-T (Torx)	 Coposlip M128

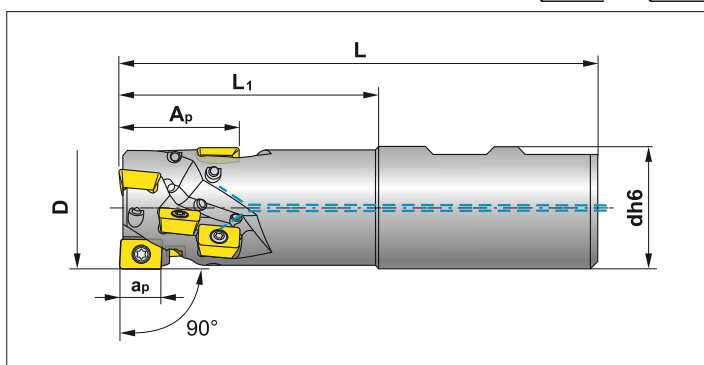
ФРЕЗЕРНАЯ
ЧАСТЬ

Фрезерный
инструмент

Пластины для
фрезерной обработки

Техническая
информация

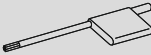
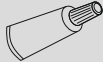
Фрезы концевые длиннокрайные: Серия ZA

FUAL **$\phi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

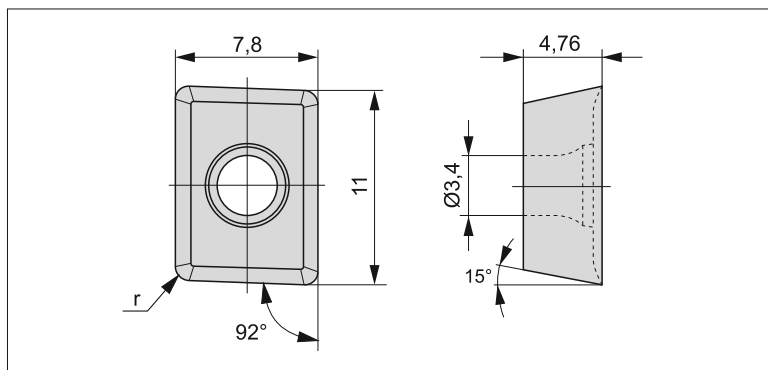
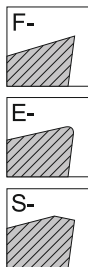
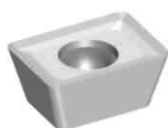
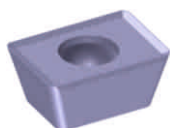
Обозначение	Размеры, мм								Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	ΣZ	D	d	L	L ₁	a _p	A _p		
FUAL-25W25-R2ZA11/20	2	4	25	25	105	49	10,4	20	W	ZA.-1104.. R
FUAL-25A25-R2ZA11/20	2	4	25	25	105	49	10,4	20	A	
FUAL-32W32-R3ZA11/30	3	9	32	32	110	50	10,4	30	W	
FUAL-32A32-R3ZA11/30	3	9	32	32	110	50	10,4	30	A	
FUAL-40W32-R4ZA11/40	4	16	40	32	120	50	10,4	40	W	
FUAL-40A32-R4ZA11/40	4	16	40	32	120	50	10,4	40	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset$ 25 - 32 $\emptyset$ 40	 SM3x8-T SM3x10-T	 K09IP-T (Torx)	 Coposlip M128

ЗАНТ

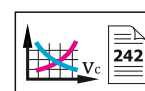
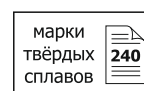
ЗАНТ.-N



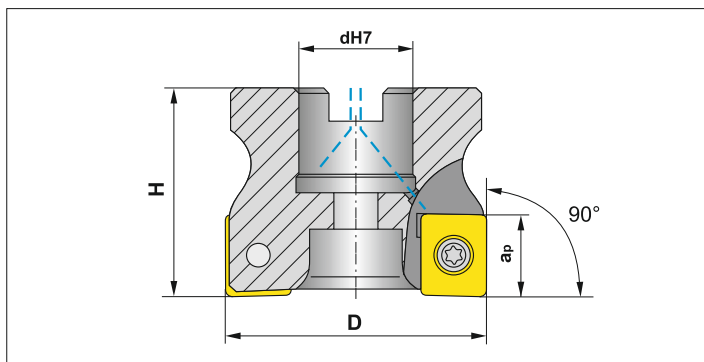
- ☼ - Складская продукция
- ☼ - Изготовление после согласования объёма

Обозначение		Марка сплава										Радиус, мм	Глубина резания, мм	Подача, мм/зуб	Толщина стружки, мм
		TP20AM	TP25AM	TP40AM	AP10TT	TP20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30				
		r	a _p	f _z	h										
Получистовая обработка															
ЗАНТ-110408R FP		☼										0,8	1,0-3,0	0,1-0,14	0,1-0,14
ЗАНТ-110408R FM					☼			☼		☼		0,8	1,0-3,0	0,1-0,14	0,1-0,14
ЗАНТ-110408R FK					☼			☼				0,8	1,0-3,0	0,1-0,14	0,1-0,14
ЗАНТ-110408R EP			☼									0,8	2,0-4,0	0,14-0,18	0,14-0,18
ЗАНТ-110408R EM						☼	☼					0,8	2,0-4,0	0,14-0,18	0,14-0,18
ЗАНТ-110408R EK					☼			☼				0,8	2,0-4,0	0,14-0,18	0,14-0,18
ЗАНТ-110408R FN										☼	☼	0,8	1,0-3,0	0,1-0,2	0,1-0,2
ЗАНТ-110412R FN										☼	☼	1,2	1,3-3,0	0,1-0,2	0,1-0,2
ЗАНТ-110416R FN										☼	☼	1,6	1,8-3,0	0,1-0,2	0,1-0,2
ЗАНТ-110424R FN										☼	☼	2,4	2,5-4,0	0,1-0,2	0,1-0,2
ЗАНТ-110431R FN										☼	☼	3,1	3,2-5,0	0,1-0,2	0,1-0,2
Черновая обработка															
ЗАНТ-110408R SP			☼	☼								0,8	3,0-6,0	0,2-0,28	0,2-0,28
ЗАНТ-110408R SM							☼		☼		☼	0,8	3,0-6,0	0,18-0,22	0,18-0,22
ЗАНТ-110408R SK									☼			0,8	3,0-6,0	0,2-0,28	0,2-0,28
ЗАНТ-110408R EN										☼	☼	0,8	1,0-6,0	0,2-0,4	0,2-0,4
ЗАНТ-110412R EN										☼	☼	1,2	1,3-6,0	0,2-0,4	0,2-0,4
ЗАНТ-110416R EN										☼	☼	1,6	1,8-6,0	0,25-0,5	0,25-0,5
ЗАНТ-110424R EN										☼	☼	2,4	2,5-7,0	0,25-0,5	0,25-0,5
ЗАНТ-110431R EN										☼	☼	3,1	3,2-8,0	0,25-0,5	0,25-0,5
P	Сталь	●	●	●											
M	Нержавеющая сталь	○	○	○	●	●	●	○							
K	Чугун		○		●		●	○	●						
N	Алюминий										●			●	
S	Жаропрочные сплавы	○	○	○			○	●	●	●	●				
H	Закалённая сталь				○			●							

- - Основное применение
- - Возможное применение



Фрезы торцевые насадные: Серия ZP

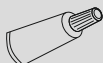
FRAS **$\phi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a _p	θ°		
FRAS-50N22-R3ZP15	3	50	22	40	14	1,4	A	ZP.-1506.. R
FRAS-50N22-R4ZP15	4	50	22	40	14	1,4	A	
FRAS-63N22-R4ZP15	4	63	22	40	14	1,25	A	
FRAS-63N22-R5ZP15	5	63	22	40	14	1,25	A	
FRAS-80N27-R4ZP15	4	80	27	50	14	1	A	
FRAS-80N27-R6ZP15	6	80	27	50	14	1	A	
FRAS-100N32-R6ZP15	6	100	32	50	14	0,9	A	
FRAS-100N32-R8ZP15	8	100	32	50	14	0,9	A	
FRAS-125N40-R7ZP15	7	125	40	63	14	0,8	A	
FRAS-125N40-R10ZP15	10	125	40	63	14	0,8	A	
FRAS-160N40-R8ZP15	8	160	40	63	14	0,7	C	
FRAS-160N40-R12ZP15	12	160	40	63	14	0,7	C	

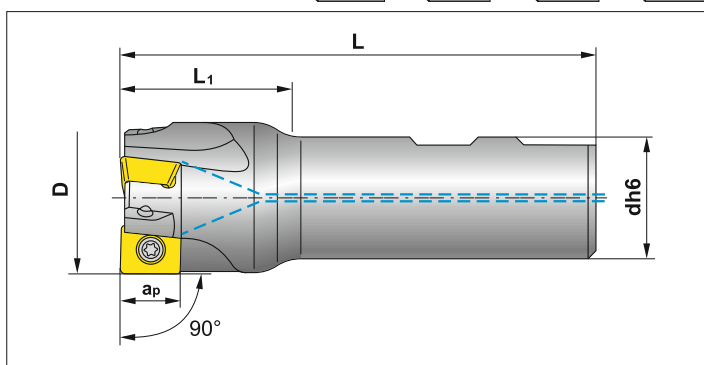
* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 160	 SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы концевые: Серия ZP

FRAS

 $\phi:90^\circ$ 

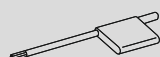
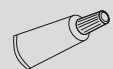
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FRAS-40W32-R3ZP15	3	40	32	125	65	14	1,8	W	ZP.-1506.. R
FRAS-40A32-R3ZP15	3	40	32	125	65	14	1,8	A	
FRAS-50W40-R4ZP15	4	50	40	125	55	14	1,4	W	
FRAS-50A40-R4ZP15	4	50	40	125	55	14	1,4	A	

Удлинённая серия

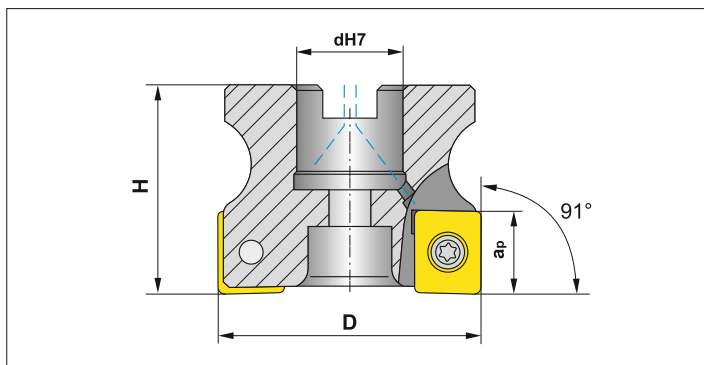
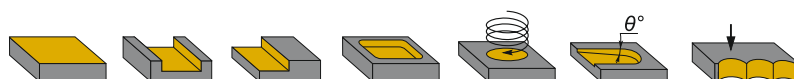
Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FRAS-40W32-R3ZP15-160	3	40	32	160	100	14	1,8	W	ZP.-1506.. R
FRAS-40A32-R3ZP15-160	3	40	32	160	100	14	1,8	A	
FRAS-40A32-R3ZP15-220	3	40	32	220	160	14	1,8	A	
FRAS-50W40-R4ZP15-160	4	50	40	160	90	14	1,4	W	
FRAS-50A40-R4ZP15-160	4	50	40	160	90	14	1,4	A	
FRAS-50A40-R4ZP15-220	4	50	40	220	150	14	1,4	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset 40$ $\emptyset 50$	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы торцевые насадные: Серия ZP

FUGA

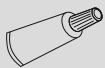
 $\phi: 91^\circ$ 

Основные размеры корпусов фрез

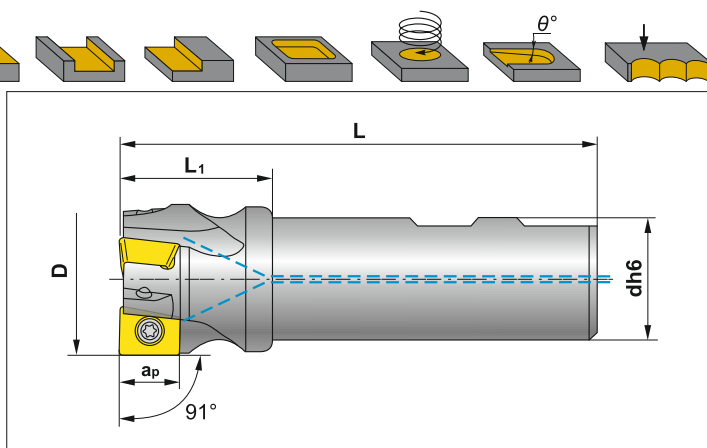
Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a _p	θ°		
FUGA-50N22-R3ZP15	3	50	22	40	14	1,4	A	ZP.-1506.. R
FUGA-50N22-R4ZP15	4	50	22	40	14	1,4	A	
FUGA-63N22-R4ZP15	4	63	22	40	14	1,25	A	
FUGA-63N22-R5ZP15	5	63	22	40	14	1,25	A	
FUGA-80N27-R4ZP15	4	80	27	50	14	1	A	
FUGA-80N27-R6ZP15	6	80	27	50	14	1	A	
FUGA-100N32-R6ZP15	6	100	32	50	14	0,9	A	
FUGA-100N32-R8ZP15	8	100	32	50	14	0,9	A	
FUGA-125N40-R7ZP15	7	125	40	63	14	0,8	A	
FUGA-125N40-R10ZP15	10	125	40	63	14	0,8	A	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 125	 SM5x12-T	 K20IP (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы концевые: Серия ZP

FUGA **$\phi:91^\circ$** 

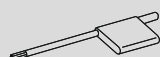
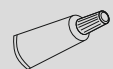
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FUGA-40W32-R3ZP15	3	40	32	125	65	14	1,8	W	ZP.-1506.. R
FUGA-40A32-R3ZP15	3	40	32	125	65	14	1,8	A	
FUGA-50W40-R4ZP15	4	50	40	125	55	14	1,4	W	
FUGA-50A40-R4ZP15	4	50	40	125	55	14	1,4	A	

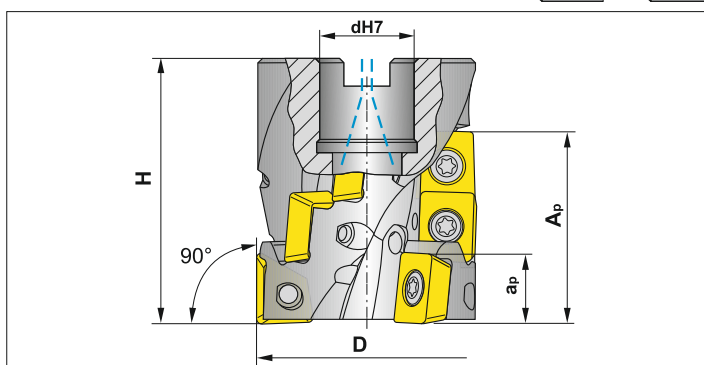
Удлиненная серия

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FUGA-40W32-R3ZP15-160	3	40	32	160	100	14	1,8	W	ZP.-1506.. R
FUGA-40A32-R3ZP15-160	3	40	32	160	100	14	1,8	A	
FUGA-40A32-R3ZP15-220	3	40	32	220	160	14	1,8	A	
FUGA-50W40-R4ZP15-160	4	50	40	160	90	14	1,4	W	
FUGA-50A40-R4ZP15-160	4	50	40	160	90	14	1,4	A	
FUGA-50A40-R4ZP15-220	4	50	40	220	150	14	1,4	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\varnothing 40$ $\varnothing 50$	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы торцевые насадные длиннокрюмочные: Серия ZP

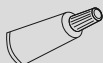
FUAL **$\phi:90^\circ$** 

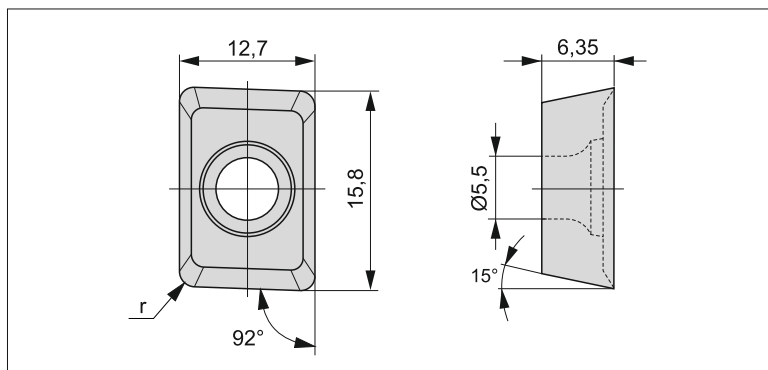
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм							Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	ΣZ	D	d	H	a _p	A _p		
FUAL-50N22-R3ZP15/42	3	9	50	22	60	14	42	A	ZP.-1506.. R
FUAL-63N27-R4ZP15/56	4	16	63	27	75	14	56	A	
FUAL-80N32-R5ZP15/69	5	25	80	32	90	14	69	A	
FUAL-100N40-R6ZP15/69	6	30	100	40	90	14	69	A	
FUAL-125N40-R8ZP15/83	8	48	125	40	105	14	83	A	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 125	 SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

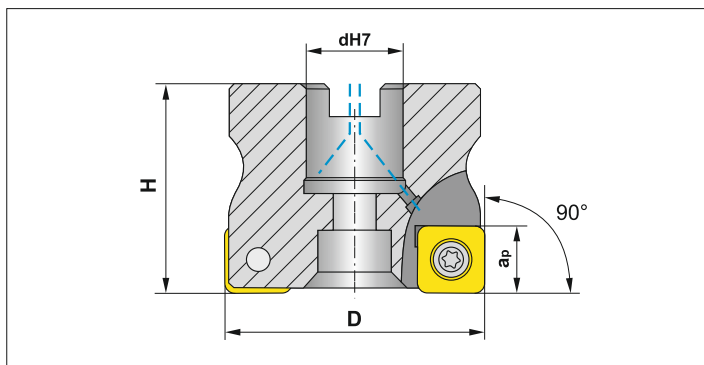


Фрезерный инструмент

Пластины для фрезерной обработки

Техническая информация

Фрезы торцевые насадные: Серия SO

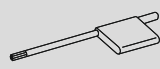
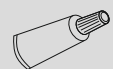
FUAS **$\phi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм					Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a_p		
FUAS-50N22-R3SO13	3	50	22	40	11,4	A	SO.-1305.. R
FUAS-50N22-R4SO13	4	50	22	40	11,4	A	
FUAS-63N22-R4SO13	4	63	22	40	11,4	A	
FUAS-63N22-R5SO13	5	63	22	40	11,4	A	
FUAS-80N27-R4SO13	4	80	27	50	11,4	A	
FUAS-80N27-R6SO13	6	80	27	50	11,4	A	
FUAS-100N32-R5SO13	5	100	32	50	11,4	A	
FUAS-100N32-R8SO13	8	100	32	50	11,4	A	
FUAS-125N40-R6SO13	6	125	40	63	11,4	A	
FUAS-125N40-R10SO13	10	125	40	63	11,4	A	

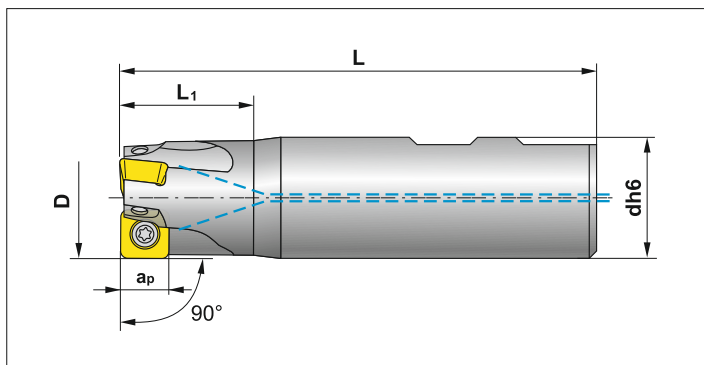
* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 125	 SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы концевые: Серия SO

FUAS

 $\phi:90^\circ$ 

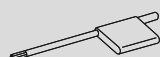
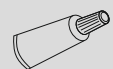
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p		
FUAS-32W32-R3SO13	3	32	32	125	65	11,4	W	SO.-1305.. R
FUAS-32A32-R3SO13	3	32	32	125	65	11,4	A	
FUAS-40W32-R3SO13	3	40	32	125	65	11,4	W	
FUAS-40A32-R3SO13	3	40	32	125	65	11,4	A	

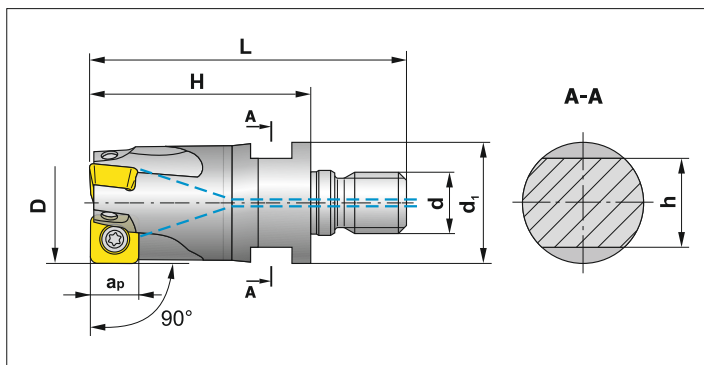
Удлинённая серия

Обозначение	Размеры, мм						Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p		
FUAS-32W32-R3SO13-160	3	32	32	160	100	11,4	W	SO.-1305.. R
FUAS-32A32-R3SO13-160	3	32	32	160	100	11,4	A	
FUAS-32A32-R3SO13-220	3	32	32	220	160	11,4	A	
FUAS-40W32-R3SO13-160	3	40	32	160	100	11,4	W	
FUAS-40A32-R3SO13-160	3	40	32	160	100	11,4	A	
FUAS-40A32-R3SO13-220	3	40	32	220	160	11,4	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset$ 32 $\emptyset$ 40	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

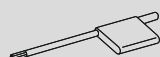
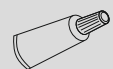
Фрезы с винтовым хвостовиком: Серия SO

FUAS **$\phi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм								Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	d ₁	L	H	h	a _p	
FUAS-32M16-R3SO13	3	32	M16	28	70	45	22	11,4	SO..-1305.. R
FUAS-40M16-R3SO13	3	40	M16	28	70	45	27	11,4	

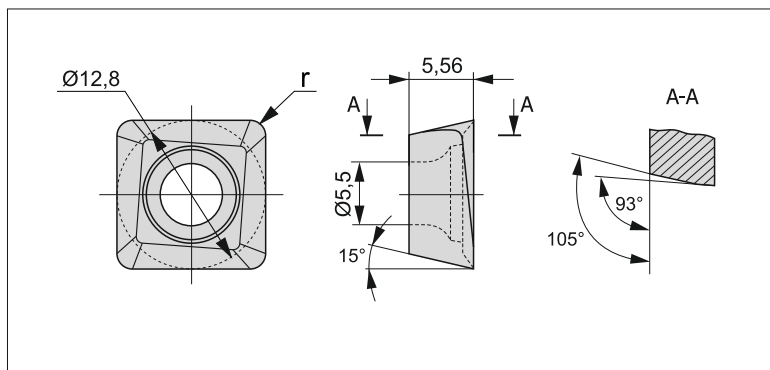
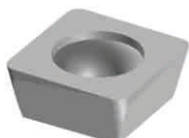
Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 32 Ø 40	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

SOHT



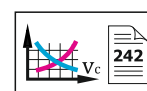
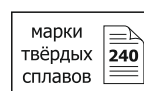
SOHW



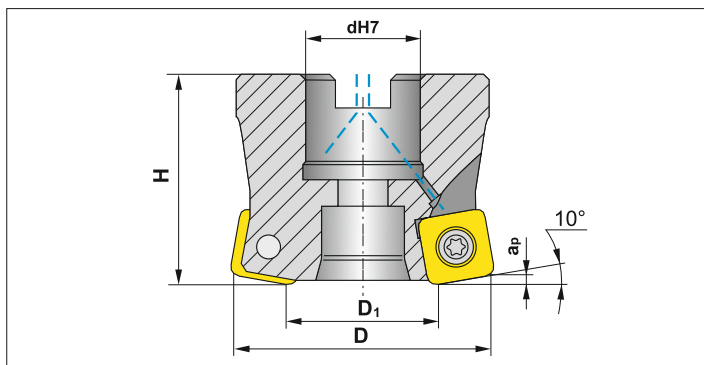
- Складская продукция
 - Изготовление после согласования объёма

Обозначение	Марка сплава									Радиус, мм	Глубина резания, мм	Подача, мм/зуб	Толщина стружки, мм
	TP20AM	TP25AM	TP40AM	AP10TT	TP20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30			
Получистовая обработка													
SOHT-130508R PM											0,8	1,0-4,0	0,1-0,14
SOHT-130512R PM											1,2	1,5-5,0	0,1-0,17
SOHT-130520R PM											2,0	2,2-6,0	0,1-0,20
SOHT-130508R MM											0,8	1,0-4,0	0,1-0,14
SOHT-130512R MM											1,2	1,5-5,0	0,1-0,17
SOHT-130520R MM											2,0	2,2-6,0	0,1-0,20
SOHW-130508R KM											0,8	1,0-4,0	0,1-0,14
SOHW-130512R KM											1,2	1,5-5,0	0,1-0,17
SOHW-130520R KM											2,0	2,2-6,0	0,1-0,20
Черновая обработка													
SOHT-130508R PR											0,8	1,0-5,0	0,12-0,20
SOHT-130512R PR											1,2	1,5-6,5	0,12-0,25
SOHT-130520R PR											2,0	2,2-8,0	0,12-0,30
SOHT-130508R MR											0,8	1,0-5,0	0,12-0,20
SOHT-130512R MR											1,2	1,5-6,5	0,12-0,25
SOHT-130520R MR											2,0	2,2-8,0	0,12-0,30
SOHW-130508R KR											0,8	1,0-5,0	0,12-0,20
SOHW-130512R KR											1,2	1,5-6,5	0,12-0,25
SOHW-130520R KR											2,0	2,2-8,0	0,12-0,30
P Сталь	●	●	●										
M Нержавеющая сталь	○	○	○	●	●	●	○						
K Чугун		○		●		●	○	●					
N Алюминий										●			●
S Жаропрочные сплавы	○	○	○			○	●	○	●	●			●
H Закалённая сталь				○			●						

- - Основное применение
 ○ - Возможное применение



Фрезы торцевые насадные: Серия XD

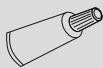
PUJA **$\phi:10^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	H	a _p		
PUJA-50N22-R3XD13	3	50	26	22	40	1,7	A	XD..-1305.. R
PUJA-50N22-R4XD13	4	50	26	22	40	1,7	A	
PUJA-63N22-R4XD13	4	63	49	22	40	1,7	A	
PUJA-63N22-R5XD13	5	63	49	22	40	1,7	A	
PUJA-80N27-R4XD13	4	80	66	27	50	1,7	A	
PUJA-80N27-R6XD13	6	80	66	27	50	1,7	A	
PUJA-100N32-R5XD13	5	100	86	32	50	1,7	A	
PUJA-100N32-R8XD13	8	100	86	32	50	1,7	A	
PUJA-125N40-R6XD13	6	125	101	40	63	1,7	A	
PUJA-125N40-R10XD13	10	125	101	40	63	1,7	A	

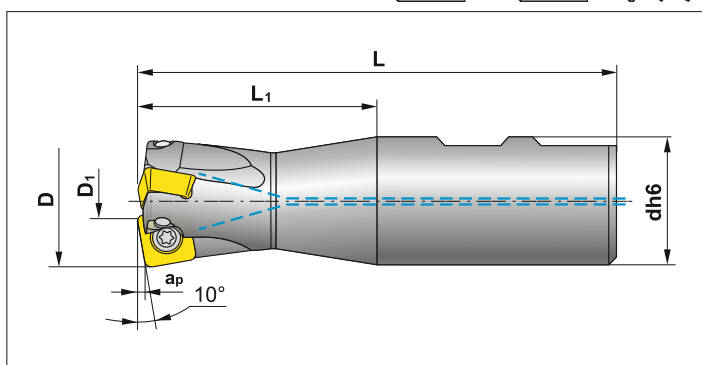
* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 125	 SM5x12-T	 K20IP (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы концевые: Серия XD

PUJA

 $\phi:10^\circ$ 

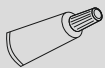
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	L	L ₁	a _p		
PUJA-32W32-R3XD13	3	32	12	32	125	65	1,7	W	XD.-1305.. R
PUJA-32A32-R3XD13	3	32	12	32	125	65	1,7	A	
PUJA-40W32-R3XD13	3	40	20	32	125	65	1,7	W	
PUJA-40A32-R3XD13	3	40	20	32	125	65	1,7	A	

Удлинённая серия

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	L	L ₁	a _p		
PUJA-32W32-R3XD13-160	3	32	12	32	160	100	1,7	W	XD.-1305.. R
PUJA-32A32-R3XD13-160	3	32	12	32	160	100	1,7	A	
PUJA-32A32-R3XD13-220	3	32	12	32	220	160		A	
PUJA-40W32-R3XD13-160	3	40	20	32	160	100	1,7	W	
PUJA-40A32-R3XD13-160	3	40	20	32	160	100	1,7	A	
PUJA-40A32-R3XD13-220	3	40	20	32	220	160	1,7	A	

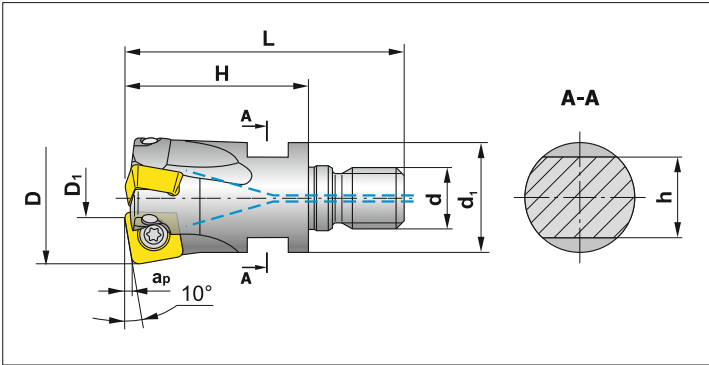
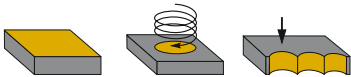
Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset$ 32 $\emptyset$ 40	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы с винтовым хвостовиком: Серия XD

PUJA

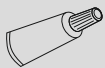
$\varphi:10^\circ$

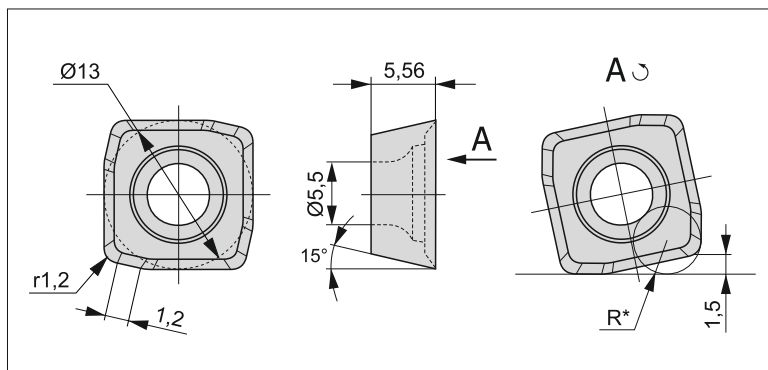
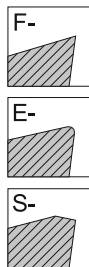


Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм								Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	d _i	L	H	h	a _p	
PUJA-32M16-R3XD13	3	32	M16	28	70	45	22	1,7	XD..-1305.. R
PUJA-40M16-R3XD13	3	40	M16	28	70	45	27	1,7	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\varnothing 32$ $\varnothing 40$	 SM5x10,5-T SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128



Фрезерный инструмент

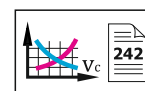
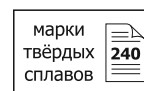
Пластины для фрезерной обработки

Техническая информация

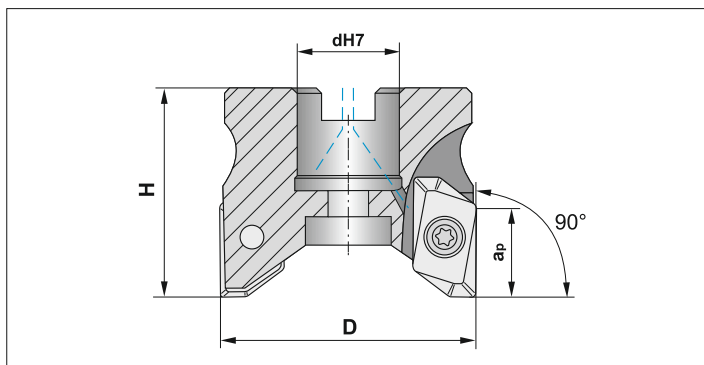
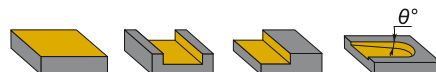
— *Радиус для программирования - R=2,4 мм.

- При осевой подаче, подача на зуб (f_z) равна табличному значению сечения стружки.

● - Основное применение
○ - Возможное применение



Фрезы торцевые насадные: Серия AP

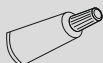
FUAC **$\varphi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a_p	θ°		
FUAC-50N22-R3AP18	3	50	22	40	16	1,4	A	APKT-1806.. R
FUAC-50N22-R4AP18	4	50	22	40	16	1,4	A	
FUAC-63N22-R4AP18	4	63	22	40	16	1,25	A	
FUAC-63N22-R5AP18	5	63	22	40	16	1,25	A	
FUAC-80N27-R4AP18	4	80	27	50	16	1	A	
FUAC-80N27-R6AP18	6	80	27	50	16	1	A	
FUAC-100N32-R5AP18	5	100	32	50	16	0,9	A	
FUAC-100N32-R8AP18	8	100	32	50	16	0,9	A	
FUAC-125N40-R6AP18	6	125	40	63	16	0,8	A	
FUAC-125N40-R10AP18	10	125	40	63	16	0,8	A	

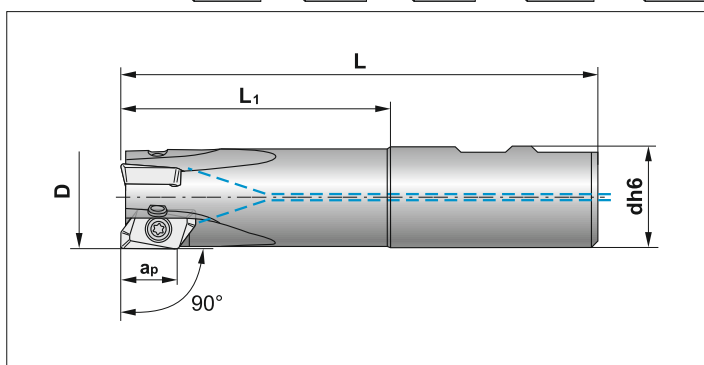
* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\varnothing 50 - 125$	 SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы концевые: Серия AP

FUAC

 $\phi:90^\circ$ 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FUAC-32W32-R3AP18	3	32	32	125	65	16	2,4	W	APKT-1806.. R
FUAC-32A32-R3AP18	3	32	32	125	65	16	2,4	A	
FUAC-40W32-R3AP18	3	40	32	125	65	16	2,0	W	
FUAC-40A32-R3AP18	3	40	32	125	65	16	2,0	A	
FUAC-50W32-R4AP18	4	50	32	125	65	16	1,6	W	
FUAC-50A32-R4AP18	4	50	32	125	65	16	1,6	A	

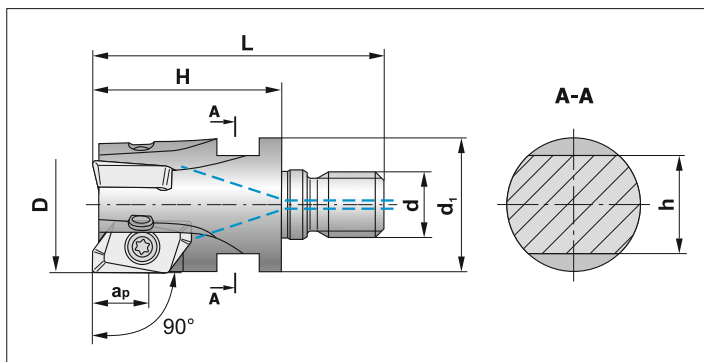
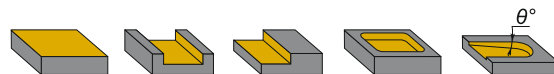
Удлинённая серия

Обозначение	Размеры, мм							Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	L	L ₁	a _p	θ°		
FUAC-32W32-R3AP18-160	3	32	32	160	100	16	2,4	W	APKT-1806.. R
FUAC-32A32-R3AP18-160	3	32	32	160	100	16	2,4	A	
FUAC-32A32-R3AP18-220	3	32	32	220	160	16	2,4	A	
FUAC-40W32-R3AP18-160	3	40	32	160	100	16	2,0	W	
FUAC-40A32-R3AP18-160	3	40	32	160	100	16	2,0	A	
FUAC-40A32-R3AP18-220	3	40	32	220	160	16	2,0	A	
FUAC-50W32-R4AP18-160	4	50	32	160	100	16	1,6	W	
FUAC-50A32-R4AP18-160	4	50	32	160	100	16	1,6	A	
FUAC-50A32-R4AP18-220	4	50	32	220	160	16	1,6	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 32 - 50	 SM5x12-T	 K20IP-T (Torx)	 Copenlip M128

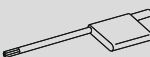
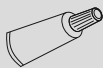
Фрезы с винтовым хвостовиком: Серия AP

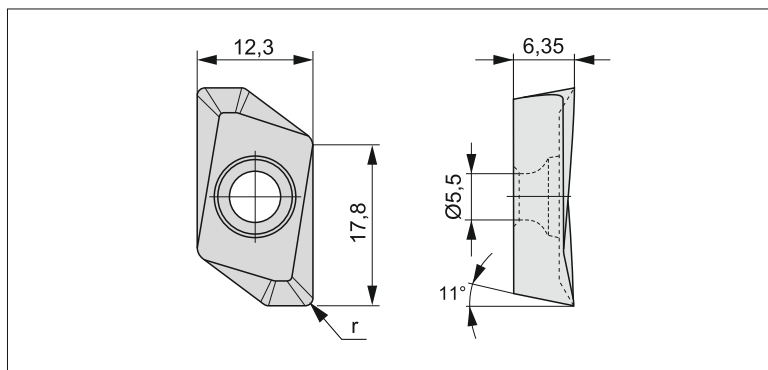
FUAC **$\phi:90^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм									Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	d ₁	L	H	h	a _p	θ°	
FUAC-32M16-R3AP18	3	32	M16	28	70	45	22	14	2,4	APKT-1806.. R
FUAC-40M16-R3AP18	3	40	M16	28	70	45	27	14	2,0	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной 	Ключ 	Смазка для винтов 
Ø 32 - 40	SM5x12-T	K20IP-T (Torx)	Coposlip M128

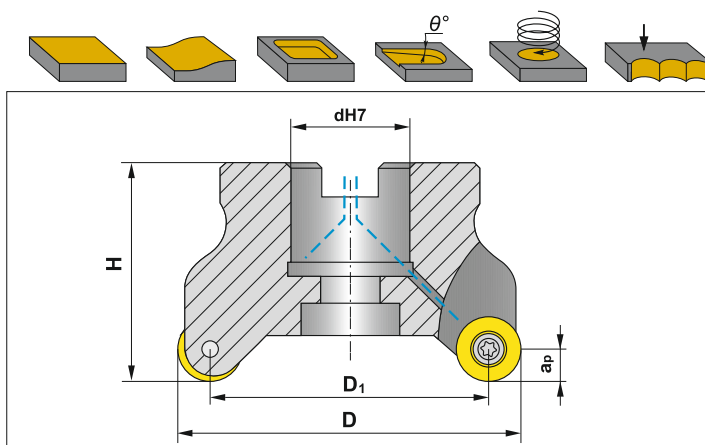


Фрезерный инструмент

Пластины для фрезерной обработки

Техническая информация

Фрезы торцевые насадные: Серия RD

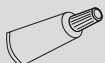
CUMS**НОВИНКА**

Основные размеры корпусов фрез

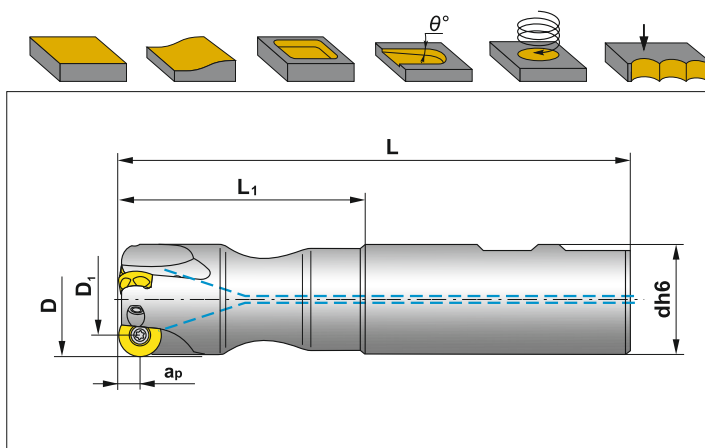
Обозначение	Размеры, мм							Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	H	a _p	θ°		
CUMS-50N22-R4RD12	4	50	38	22	40	6	6,4	A	RD.-12T3MO
CUMS-50N22-R5RD12	5	50	38	22	40	6	6,1	A	
CUMS-63N22-R4RD12	4	63	51	22	40	6	5,0	A	
CUMS-63N22-R6RD12	6	63	51	22	40	6	4,5	A	
CUMS-80N27-R5RD12	5	80	68	27	50	6	4,0	A	
CUMS-80N27-R7RD12	7	80	68	27	50	6	3,5	A	
CUMS-100N32-R6RD12	6	100	88	32	50	6	2,4	A	
CUMS-100N32-R9RD12	9	100	88	32	50	6	2,2	A	
CUMS-125N40-R8RD12	8	125	113	40	63	6	1,8	A	
CUMS-125N40-R11RD12	11	125	113	40	63	6	1,4	A	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 50 - 125	 SM4x9-T	 K15IP-T (Torx)	 Coposlip M128

Фрезы концевые: Серия RD

CUMS**НОВИНКА**

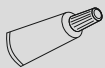
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм								Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	L	L ₁	a _p	θ°		
CUMS-32W32-R3RD12	3	32	20	32	125	65	6	12	W	RD..-12T3MO
CUMS-32A32-R3RD12	3	32	20	32	125	65	6	12	A	
CUMS-40W32-R3RD12	4	40	28	32	125	65	6	9,3	W	
CUMS-40A32-R3RD12	4	40	28	32	125	65	6	9,3	A	

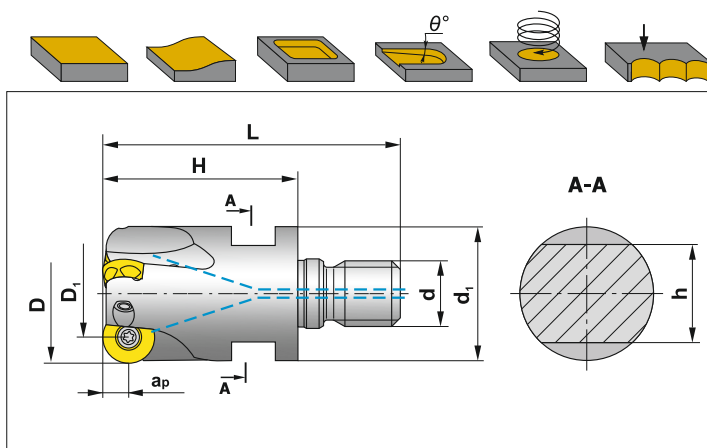
Удлиненная серия

Обозначение	Размеры, мм								Тип хвостовика	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	d	L	L ₁	a _p	θ°		
CUMS-32W32-R3RD12-160	3	32	20	32	160	100	6	12	W	RD..-12T3MO
CUMS-32A32-R3RD12-160	3	32	20	32	160	100	6	12	A	
CUMS-32A32-R3RD12-220	3	32	20	32	220	160	6	12	A	
CUMS-40W32-R4RD12-160	4	40	28	32	160	100	6	9,3	W	
CUMS-40A32-R4RD12-160	4	40	28	32	160	100	6	9,3	A	
CUMS-40A32-R4RD12-220	4	40	28	32	220	160	6	9,3	A	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 32 - 40	 SM4x9-T	 K15IP-T (Torx)	 Copolip M128

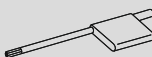
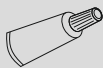
Фрезы с винтовым хвостовиком: Серия RD

CUMS**НОВИНКА**

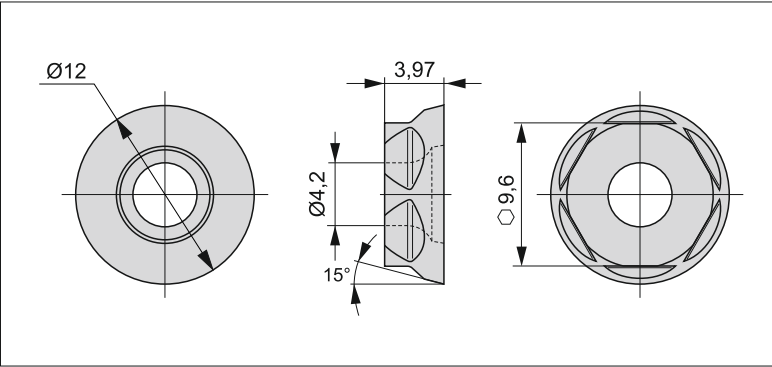
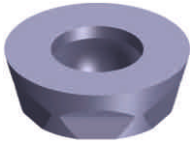
Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм										Применяемая режущая пластина
	Z	D	D _i	d	d _i	L	H	h	a _p	θ°	
CUMS-32M16-R3RD12	3	32	20	M16	28	70	45	22	6	12	RD..-12T3MO
CUMS-40M16-R4RD12	4	40	28	M16	28	70	45	27	6	9,3	

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной 	Ключ 	Смазка для винтов 
Ø 32 - 40	SM4x9-T	K15IP-T (Torx)	Coposlip M128

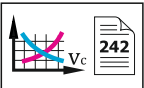
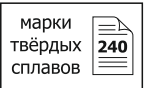
RDGW



- 🔧 - Складская продукция
- 🔧 - Изготовление после согласования объёма

Обозначение		Марка сплава										Глубина резания, мм	Подача, мм/зуб	Толщина стружки, мм
		TP20AM	TP25AM	TP40AM	AP10TT	TP20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30			
		Черновая обработка												
RDGW-12T3MO			🔧	🔧			🔧					0,5-6,0	0,1-0,4	-
P	Сталь	●	●	●										
M	Нержавеющая сталь	○	○	○	●	●	●	○						
K	Чугун		○		●		●	○	●					
N	Алюминий										●			●
S	Жаропрочные сплавы	○	○	○			○	●	●	○	●			
H	Закалённая сталь				○			●						

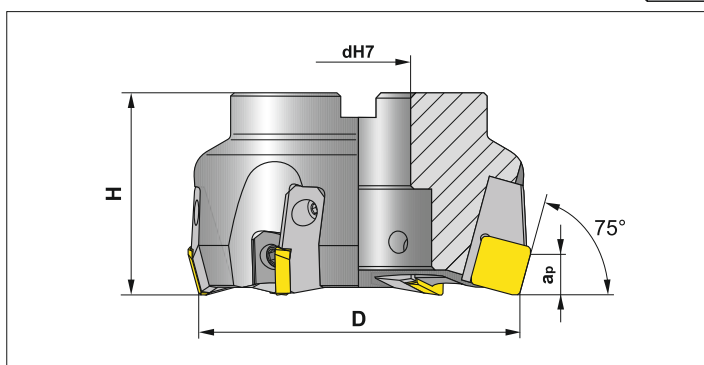
- - Основное применение
- - Возможное применение



Фрезы торцевые насадные: Серия SP

FRBW

НОВИНКА

φ:75°

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм					Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a _p		
FRBW-80N27-R5SP15	5	80	27	50	12	B	SP..-1504..
FRBW-100N32-R6SP15	6	100	32	50	12	B	
FRBW-125N40-R8SP15	8	125	40	63	12	B	
FRBW-160N40-R10SP15	10	160	40	63	12	C	
FRBW-200N60-R12SP15	12	200	60	63	12	C	
FRBW-250N60-R16SP15	16	250	60	63	12	C	
FRBW-315N60-R20SP15	20	315	60	63	12	D	

Корпуса фрез в левом исполнении

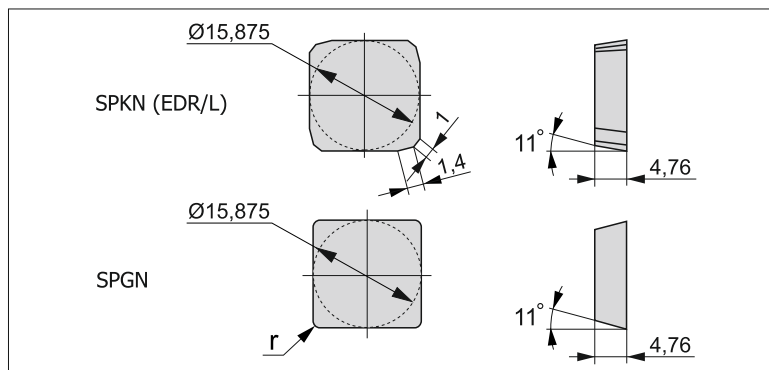
Обозначение	Размеры, мм					Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a _p		
FRBW-80N27-L5SP15	5	80	27	50	12	B	SP..-1504..
FRBW-100N32-L6SP15	6	100	32	50	12	B	
FRBW-125N40-L8SP15	8	125	40	63	12	B	
FRBW-160N40-L10SP15	10	160	40	63	12	C	
FRBW-200N60-L12SP15	12	200	60	63	12	C	
FRBW-250N60-L16SP15	16	250	60	63	12	C	
FRBW-315N60-L20SP15	20	315	60	63	12	D	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Прижим	Винт прижима	Ключ	Подкладка	Винт подкладки	Ключ
Ø 80 - 315	K-8.001	BK-8x8L	KS4	SP15	M4x10	KS3

SPGN



Фрезерный инструмент

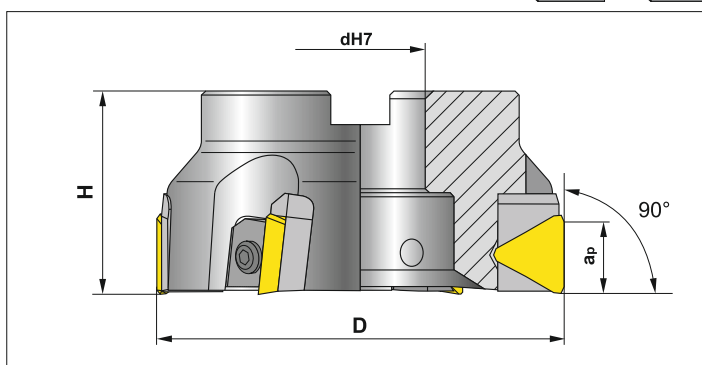
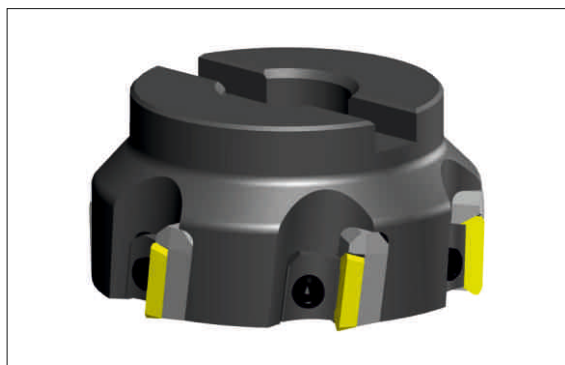
Пластины для фрезерной обработки

Техническая информация

Фрезы торцевые насадные: Серия TP

FRAW

НОВИНКА

 $\phi:90^\circ$ 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм					Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a _p		
FRAW-80N27-R5TP22	5	80	27	50	19	B	TP..-2204..
FRAW-100N32-R6TP22	6	100	32	50	19	B	
FRAW-125N40-R8TP22	8	125	40	63	19	B	
FRAW-160N40-R10TP22	10	160	40	63	19	C	
FRAW-200N60-R12TP22	12	200	60	63	19	C	
FRAW-250N60-R16TP22	16	250	60	63	19	C	
FRAW-315N60-R20TP22	20	315	60	63	19	D	

Корпуса фрез в левом исполнении

Обозначение	Размеры, мм					Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	d	H	a _p		
FRAW-80N27-L5TP22	5	80	27	50	19	B	TP..-2204..
FRAW-100N32-L6TP22	6	100	32	50	19	B	
FRAW-125N40-L8TP22	8	125	40	63	19	B	
FRAW-160N40-L10TP22	10	160	40	63	19	C	
FRAW-200N60-L12TP22	12	200	60	63	19	C	
FRAW-250N60-L16TP22	16	250	60	63	19	C	
FRAW-315N60-L20TP22	20	315	60	63	19	D	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Прижим	Винт прижима	Ключ	Подкладка	Винт подкладки	Ключ
Ø 80 - 315	K-8.001	BK-8x8L	KS4	TP22	M3x10	KS2,5

TPKN



TPGR (PZER/L)

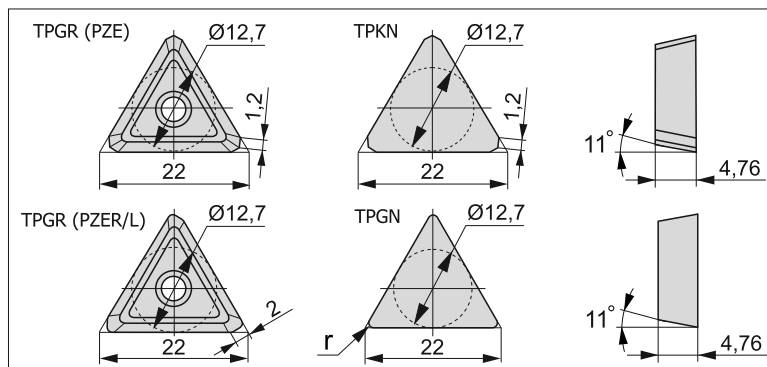
TPGN



 - Складская продукция



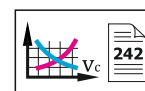
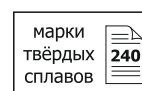
- 🌀 - Изготовление после согласования объёма



Обозначение	Марка сплава										Радиус, мм	Глубина резания, мм	Подача, мм/зуб	Толщина стружки, мм
	H10	H20	H30	TP20AM	TP25AM	TP40AM	B35	BP35AM	AP10AM	AP30AM				
	r	a _p	f _z	h										
Получистовая обработка														
TPGR-2204 PZE-MM											-	1,0-5,0	0,12-0,2	0,12-0,2
TPGR-2204 PZER-MM											-	1,0-5,0	0,12-0,2	0,12-0,2
TPGR-2204 PZEL-MM											-	1,0-5,0	0,12-0,2	0,12-0,2
Черновая обработка														
TPKN-2204 PDR											-			
TPKN-2204 PDL											-			
TPKN-2204 PPN											-			
TPGN-220400											0,2	0,3-2,5	0,1-0,2	0,1-0,2
TPGN-220404											0,4	0,5-3,0	0,1-0,2	0,1-0,2
TPGN-220408											0,8	1,0-5,0	0,15-0,3	0,15-0,3
TPGN-220412											1,2	1,5-6,0	0,15-0,3	0,15-0,3
TPGN-220416											1,6	2,0-7,0	0,15-0,3	0,15-0,3
P	Сталь	●	●	●	●	●	●							
M	Нержавеющая сталь				●	●	●	●	●	●				
K	Чугун							●	●	●	●			
N	Алюминий									●	●			
S	Жаропрочные сплавы				○	○	○	○	●	●	●			
H	Закалённая сталь									●	●			

● - Основное применение

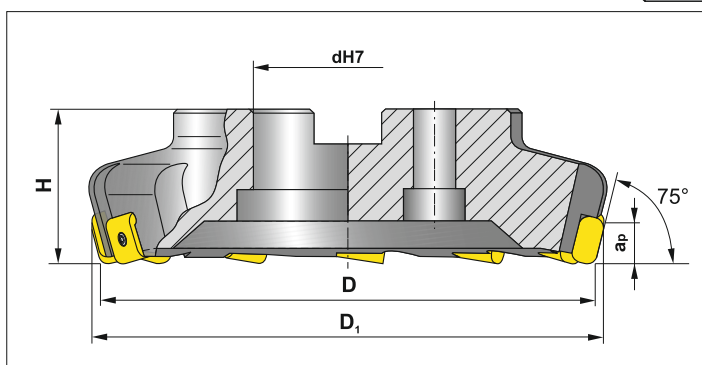
○ - Возможное применение



Фрезы торцевые насадные: Серия LN

FRBT

НОВИНКА

 $\phi:75^\circ$ 

Основные размеры корпусов фрез

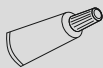
Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	H	d	a _p		
FRBT-125N40-R8LN19	8	125	135	63	40	13,5	B	LN..-1919..
FRBT-160N40-R10LN19	10	160	170	63	40	13,5	C	
FRBT-200N60-R12LN19	12	200	210	63	60	13,5	C	
FRBT-250N60-R14LN19	14	250	260	63	60	13,5	C	
FRBT-315N60-R18LN19	18	315	330	63	60	13,5	D	
FRBT-400N60-R22LN19	22	400	420	63	60	13,5	D	

Корпуса фрез в левом исполнении

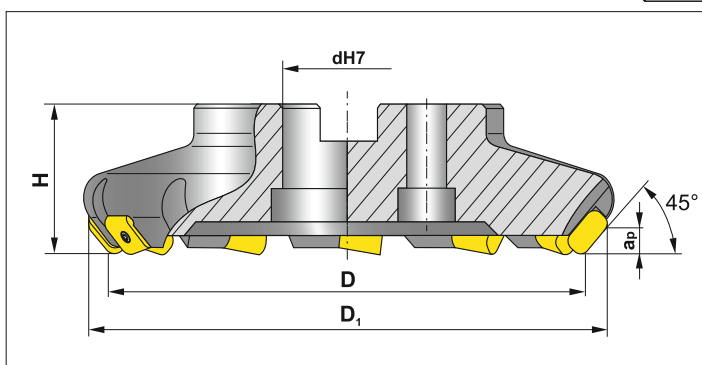
Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	H	d	a _p		
FRBT-125N40-L8LN19	8	125	135	63	40	13,5	B	LN..-1919..
FRBT-160N40-L10LN19	10	160	170	63	40	13,5	C	
FRBT-200N60-L12LN19	12	200	210	63	60	13,5	C	
FRBT-250N60-L14LN19	14	250	260	63	60	13,5	C	
FRBT-315N60-L18LN19	18	315	330	63	60	13,5	D	
FRBT-400N60-L22LN19	22	400	420	63	60	13,5	D	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 125 - 400	 SM5x16-T	 K20IP-T (Torx)	 Copolip M128

Фрезы торцевые насадные: Серия LN

FRDT**НОВИНКА** **$\phi:45^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

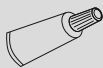
Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	H	d	a _p		
FRDT-125N40-R8LN19	8	125	150	63	40	10	B	LN..-1919..
FRDT-160N40-R10LN19	10	160	190	63	40	10	C	
FRDT-200N60-R12LN19	12	200	240	63	60	10	C	
FRDT-250N60-R14LN19	14	250	290	63	60	10	C	
FRDT-315N60-R18LN19	18	315	360	63	60	10	D	
FRDT-400N60-R22LN19	22	400	450	63	60	10	D	

Корпуса фрез в левом исполнении

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	H	d	a _p		
FRDT-125N40-L8LN19	8	125	150	63	40	10	B	LN..-1919..
FRDT-160N40-L10LN19	10	160	190	63	40	10	C	
FRDT-200N60-L12LN19	12	200	240	63	60	10	C	
FRDT-250N60-L14LN19	14	250	290	63	60	10	C	
FRDT-315N60-L18LN19	18	315	360	63	60	10	D	
FRDT-400N60-L22LN19	22	400	450	63	60	10	D	

* Типы соединений - стр. 257

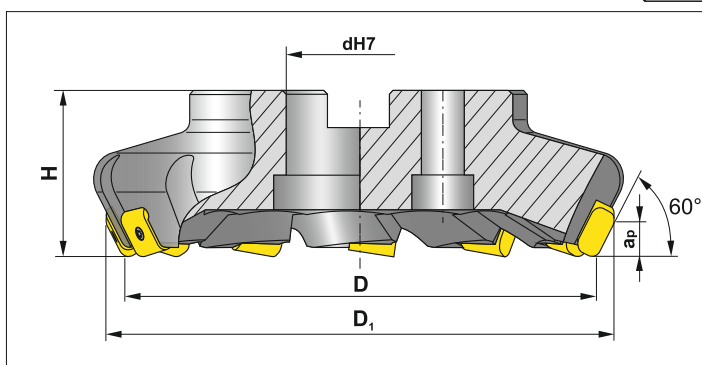
Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 125 - 400	 SM5x16-T	 K20IP-T (Torx)	 Copolip M128

Фрезы торцевые насадные: Серия LN

FRET

НОВИНКА

 $\phi:60^\circ$ 

Основные размеры корпусов фрез

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	H	d	a _p		
FRET-125N40-R8LN19	8	125	135	63	40	11,5	B	LN..-1919..
FRET-160N40-R10LN19	10	160	184	63	40	11,5	C	
FRET-200N60-R12LN19	12	200	220	63	60	11,5	C	
FRET-250N60-R14LN19	14	250	270	63	60	11,5	C	
FRET-315N60-R18LN19	18	315	340	63	60	11,5	D	
FRET-400N60-R22LN19	22	400	430	63	60	11,5	D	

Корпуса фрез в левом исполнении

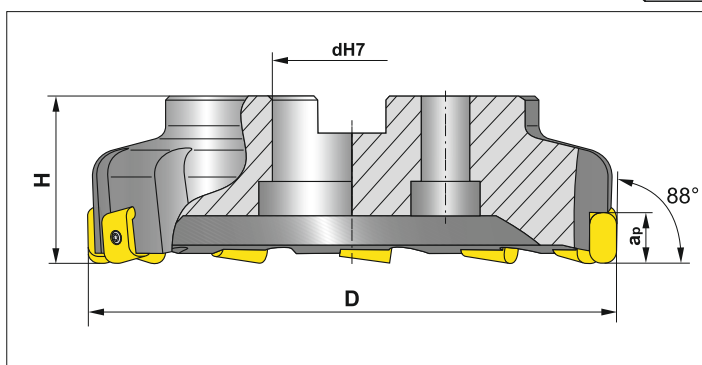
Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D ₁	H	d	a _p		
FRET-125N40-L8LN19	8	125	135	63	40	11,5	B	LN..-1919..
FRET-160N40-L10LN19	10	160	184	63	40	11,5	C	
FRET-200N60-L12LN19	12	200	220	63	60	11,5	C	
FRET-250N60-L14LN19	14	250	270	63	60	11,5	C	
FRET-315N60-L18LN19	18	315	340	63	60	11,5	D	
FRET-400N60-L22LN19	22	400	430	63	60	11,5	D	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
$\emptyset$ 125 - 400	 SM5x16-T	 K20IP-T (Torx)	 Copolip M128

Фрезы торцевые насадные: Серия LN

FRHT**НОВИНКА** **$\phi: 88^\circ$** 

Основные размеры корпусов фрез

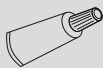
Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D _t	H	d	a _p		
FRHT-125N40-R8LN19	8	125	125	63	40	13,5	B	LN..-1919..
FRHT-160N40-R10LN19	10	160	160	63	40	13,5	C	
FRHT-200N60-R12LN19	12	200	200	63	60	13,5	C	
FRHT-250N60-R14LN19	14	250	250	63	60	13,5	C	
FRHT-315N60-R18LN19	18	315	315	63	60	13,5	D	
FRHT-400N60-R22LN19	22	400	400	63	60	13,5	D	

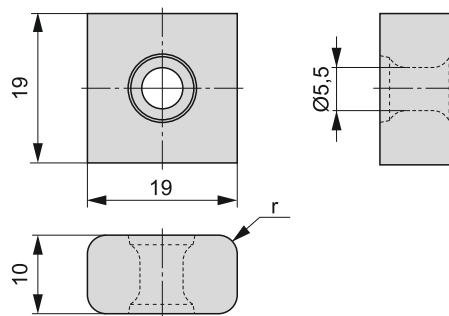
Корпуса фрез в левом исполнении

Обозначение	Размеры, мм						Тип соединения	Применяемая режущая пластина
	Z	D	D _t	H	d	a _p		
FRHT-125N40-L8LN19	8	125	125	63	40	13,5	B	LN..-1919..
FRHT-160N40-L10LN19	10	160	160	63	40	13,5	C	
FRHT-200N60-L12LN19	12	200	200	63	60	13,5	C	
FRHT-250N60-L14LN19	14	250	250	63	60	13,5	C	
FRHT-315N60-L18LN19	18	315	315	63	60	13,5	D	
FRHT-400N60-L22LN19	22	400	400	63	60	13,5	D	

* Типы соединений - стр. 257

Основные комплектующие

Диаметр корпуса фрезы	Винт прижимной	Ключ	Смазка для винтов
Ø 125 - 400	 SM5x16-T	 K20IP-T (Torx)	 Copolip M128

[illegible][illegible]

● - Основное применение
○ - Возможное применение

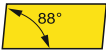
СМП для фрезерной обработки

Система обозначения сменных многогранных пластин	218
HNUA, PN..A, PN..M	220
RN..A	221
RNGN, SNUN	222
SN..N (ANN), SN..N (EN)	223
SDCW (EN), SDCW (ADTN)	224
SDET (AETN-5.5), SDET (AETN)	225
SDET, SEHW (AFTN)	226
SEHT (AFTN-5.5), SEHT (AFTN)	227
SEKN (FEER/L), SFKN (EFR)	228
SE..N, SFGN	229
SPCW (APTN), SPCW (EDSR)	230
SPCW (SN), SPMT, SNGX	231
SP..N (EDR, EDL)	232
SP..N	233
TPCW, TPMW	234
TPN (PPN, PDR, PDL)	235
TPGN, TN..N	236
ZDCW, ZPCW	237



Система обозначения по ISO сменных многогранных пластин для

S	P	K	N
1	2	3	4

1	Форма пластины				2	Задний угол		4	Форма передней поверхности		
B		C		D		E		A		F	
H		K		L		M		B		G	
O		P		R		S		C		P	
T		V		W		Z		D		N	
								E		O	Специальный
										Q	
										R	
										A	
										M	
										G	
										W	
										T	
										X	Специальный

3	Класс допуска			
---	---------------	--	--	--

Для чётного кол-ва граней Для нечётного кол-ва граней			
Обозначение	Допуск		
	m (±)	s (±)	d (±)
A	0,005	0,025	0,025
B	0,005	0,025	0,013
C	0,013	0,025	0,025
H	0,013	0,025	0,013
E	0,025	0,025	0,025
G	0,025	0,130	0,025
J	0,005	0,025	0,05 ÷ 0,13
K	0,013	0,025	0,05 ÷ 0,13
L	0,025	0,025	0,05 ÷ 0,13
M	0,08 ÷ 0,18	0,130	0,05 ÷ 0,13
N	0,08 ÷ 0,18	0,025	0,05 ÷ 0,13
U	0,05 ÷ 0,38	0,130	0,08 ÷ 0,25

фрезерной обработки

15	06	ED	S	R	—
5	6	7	8	9	10

5 Длина режущей кромки

Диаметр вписанной окружности D (мм)	Форма пластины								
	S	C	D	V	T	W	P	H	R
3,97					06				
5,56				08	09				
6,35		06	07	11	11	04			
9,525	09	09	11	16	16	06			09
10,0									10
12,0									12
12,7	12	12	15		22	08			12
15,875	15	16			27		11	09	15
16,0									16
19,05	19	19			33		13	11	19
20,0									20
22,225							16	12	22
25,4	25	25							25
31,75									31
32,0									32
38,1	38								

6 Толщина пластины

Обозначение	S (мм)
01	1,59
T1	1,98
02	2,38
03	3,18
T3	3,97
04	4,76
05	5,56
06	6,35
07	7,94
09	9,52
12	12,7

7 Вершина

Радиус при вершине		Зачистная фаска		Угол на фаске		Круглые пластины	
Обозначение	г (мм)	Обозначение	Φr (град.)	Обозначение	αn (град.)	Обозначение	d
02	0,2	A	45°	A	3°	00	дюйм
04	0,4	D	60°	B	5°	M0	мм
08	0,8	E	75°	C	7°		
12	1,2	F	85°	D	15°		
16	1,6	P	90°	E	20°		
24	2,4			F	25°		
32	3,2			G	35°		
				N	0°		
				P	11°		

8 Форма режущей кромки

	Острая
	Округлённая
	С упрочняющей фаской
	С упрочняющей фаской и округлением

9 Направление резания

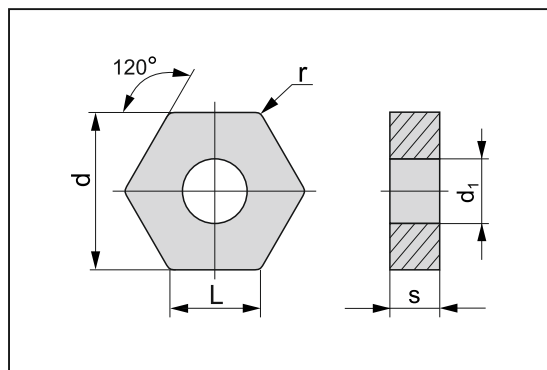
R	L	N
----------	----------	----------

10 Особые обозначения.

- Тип стружколома
- Особые обозначения производителя

HNUA

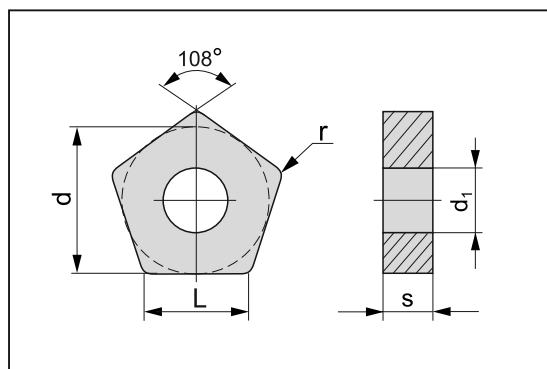
Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
0904	9,1	4,76	15,875	6,35		
1104	11	4,76	19,05	7,93		
1106	11	6,35	19,05	7,93		
1206	12,8	6,35	22,225	7,93		



Форма	Обозначение ISO	P					M					K			N			S					H			r mm							
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM			A10	A30			B35	TP20AM		TP40AM				AP10AM	AP30AM	
	HNUA-090408	●	●	●	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							0,8
	HNUA-110412	+	●	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							1,2
	HNUA-110612	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							1,2
	HNUA-120612	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							1,2

PN..A, PN..M

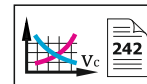
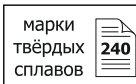
Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1104	11,5	4,76	15,875	6,35		
1304	13,8	4,76	19,05	7,93		
1306	13,8	6,35	19,05	7,93		
1606	16,1	6,35	22,225	7,93		



Форма	Обозначение ISO	P					M					K			N			S					H			r mm							
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM			A10	A30				B35		TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM
	PNEA-110408	●	+	●	+	●				●	+	●				●	●								●	+	+				+	+	
	PNEA-110416	●	+	●	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+				+	+	
	PNEA-130412	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						
	PNEA-130420		+	+		+				+		+				+	+								+		+						
	PNEA-130612	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						
	PNEA-130620		+	+		+				+		+				+	+								+		+						
	PNMA-110408	●	+	●	+	+				●	+	+				●	+								●	+	+				+	+	0,8
	PNMA-130412	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,2
	PNMA-130612	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,2
	PNMA-160612		+	+		+				+		+				+	+								+		+						1,2
	PNUA-110408	●	+	●	●	●				●	+	+				●	●								●	+	+						0,8
PNUA-130412	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,2	
PNUA-130612	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,2	
PNUA-160612		+	+		+				+		+				+	+								+		+						1,2	

+

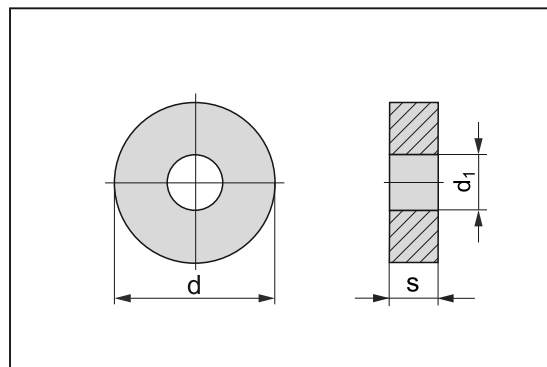
● - Наличие на складе



Форма	Обозначение ISO	P					M					K			N			S					H		r mm									
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM				A10	A30					B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM
	PNMM-110408	●	+	●	+	+				●	+	+				●	+								●	+	+				+	+	0,8	
	PNMM-110416	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+				+	+	1,6	
	PNMM-130412	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,2	
	PNMM-130420		+	+		+				+		+				+	+								+		+						2,0	
	PNMM-130612	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,2	
	PNMM-130620		+	+		+				+		+				+	+								+		+						2,0	
	PNMM-160612		+	+		+				+		+				+	+								+		+						1,2	
	PNUM-110408	●	●	●	+	+				●	+	+				●	+									●	+	+				+	+	0,8
	PNUM-110416	●	●	●	+	+				●	+	+				●	+									●	+	+				+	+	1,6
	PNUM-130412	●	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+							1,2
	PNUM-130420		+	+		+				+		+				+	+								+		+							2,0
	PNUM-130612	●	+	●	+	+				●	+	+				●	+								●	+	+							1,2
	PNUM-130620		+	●		+				+		+				+	+								+		+							2,0
	PNUM-160612	●	+	●		+				●		+				●	+									●		+						

RN..A

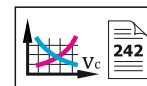
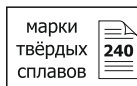
Размеры пластины	d	d ₁	s			
1204	12,7	5,16	4,76			
1504	15,875	6,35	4,76			
1506	15,875	6,35	6,35			
1906	19,05	6,35	6,35			



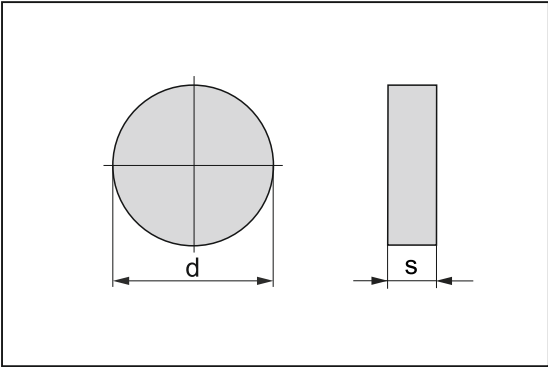
Форма	Обозначение ISO	P					M					K			N			S					H		r mm							
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM						B35	TP20AM	TP40AM				A10	A30				B35	TP20AM		TP40AM				AP10AM	AP30AM	
	RNGA-150400	+	+	+	+	+						+	+	+									+	+	+				+	+		-
	RNUA-120400	●	+	+	+	+						●	+	+									●	+	+				+	+		-
	RNUA-150400	●	+	●	+	●						●	+	●									●	+	●				+	+		-
	RNUA-150600	●	+	●	+	+						●	+	+									●	+	+				+	+		-
	RNUA-190600	+	+	+	+	+						●	+	+									●	+	+							-
	RNMA-120400	+	+	+	+	+						+	+	+									+	+	+				+	+		-
	RNMA-150400	+	+	+	+	+						+	+	+									+	+	+				+	+		-
	RNMA-150600	+	+	+	+	+						+	+	+									+	+	+				+	+		-
	RNMA-190600	+	+	+	+	+						+	+	+									+	+	+							-

+

● - Наличие на складе

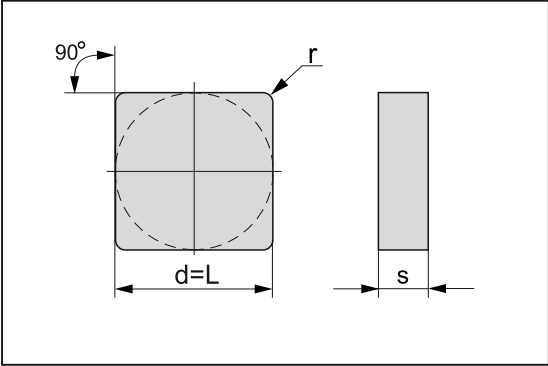


RNGN						
Размеры пластины	d	s				
0903	9,525	3,18				



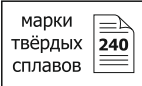
Форма	Обозначение ISO	P					M				K		N		S			H		r mm													
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM			B35	BP35AM			A10		A30				B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM	
	RNGN-090300	+	+	+	+	+				+	+	+			+	+								+	+	+				+	+		-

SNUN						
Размеры пластины	L	s	d			
0903	9,525	3,18	9,525			
1203	12,7	3,18	12,7			
1204	12,7	4,76	12,7			
1504	15,875	4,76	15,875			
1904	19,05	4,76	19,05			

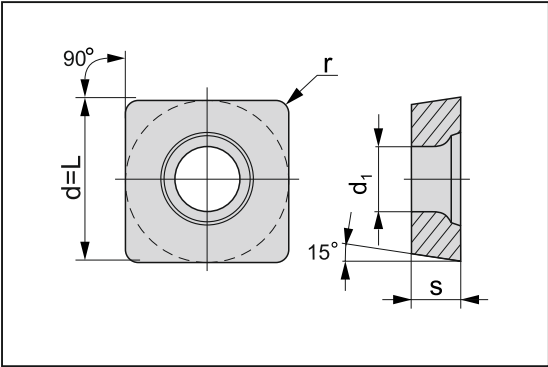


Форма	Обозначение ISO	P					M				K			N			S				H		r mm										
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM				A10	A30				B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM
	SNUN-090304	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+				+	+	0,4
	SNUN-120304	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+				+	+	0,4
	SNUN-120308	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+				+	+	0,8
	SNUN-120408	●	+	●	+	+				●	+	+				●	+								●	+	+				+	+	0,8
	SNUN-120412	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+				+	+	1,2
	SNUN-120424	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						2,4
	SNUN-150408	+	+	●	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+				+	+	0,8
	SNUN-150412	+	+	+	+	+				●	+	+				●	+								●	+	+				+	+	1,2
	SNUN-150416	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,6
	SNUN-150424		+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						2,4
	SNUN-190412		+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						1,2
																																	0,8

+ - Изготовление после согласования объёма
 ● - Наличие на складе

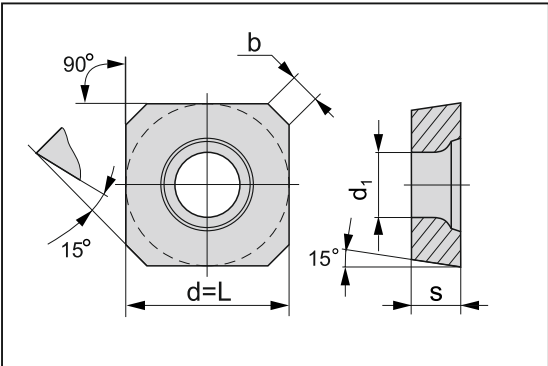


SDCW (EN)					
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	
0903	9,525	3,18	9,525	4,4	



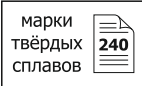
Форма	Обозначение ISO	P						M			K		N		S			H		r mm				
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM		B35	TP20AM	TP40AM		B35	BP35AM		A10	A30		B35	TP20AM		TP40AM		AP10AM	AP30AM
	SDCW-090308 EN				+	+			+	+			+						+	+				0,8
	SDCW-090308 SN				+	+			+	+			+						+	+				0,8

SDCW (ADTN)					
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	
0903	9,525	3,18	9,525	4,4	



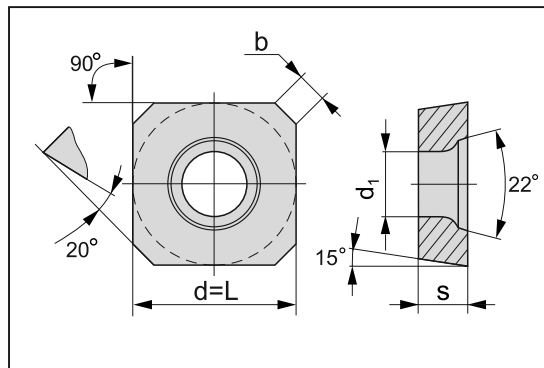
Форма	Обозначение ISO	P					M			K		N		S			H		b mm										
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				A10	A30				B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM	
	SDCW-0903 ADTN				+	●					+	●									+	●					+	+	1,4

+ - Изготовление после согласования объема
● - Наличие на складе



SDET (AETN-5.5)

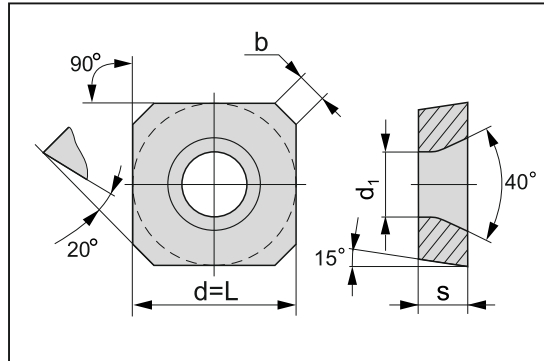
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b
1204	12,7	4,76	12,7	5,5	1,96



Форма	Обозначение ISO	P					M				K		N		S			H		r mm							
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				A10	A30		B35		TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM
	SDET-1204 AETN-5,5				+	+					+								+	+							-

SDET (AETN)

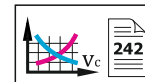
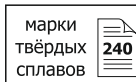
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b
1204	12,7	4,76	12,7	4,76	1,96



Форма	Обозначение ISO	P					M				K		N		S				H		r mm					
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM			A10	A30			B35	TP20AM		TP40AM			AP10AM	AP30AM
	SDET-1204 AETN				+	+					+								+	+						-

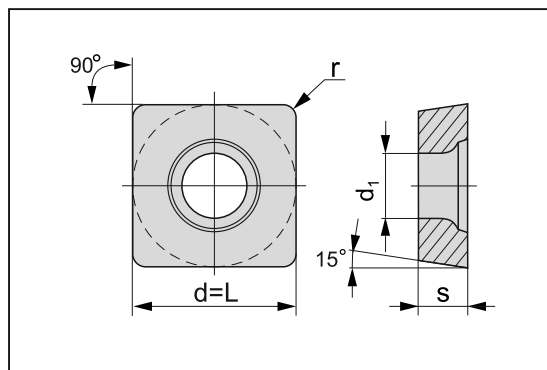
+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе



SDET

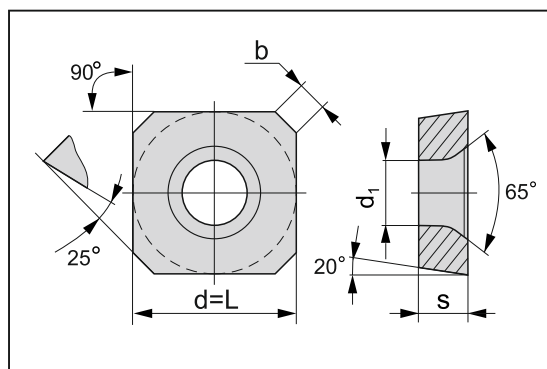
Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1204	12,7	4,76	12,7	4,4		



Форма	Обозначение ISO	P					M				K		N		S				H		r mm				
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM					B35	TP20AM	TP40AM										AP10AM	AP30AM	
	SDET-120408 S1203R				+	+						+												0,8	

SEHW (AFTN)

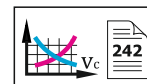
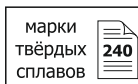
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b	
1204	12,7	4,76	12,7	5,45	2,3	



Форма	Обозначение ISO	P					M			K		N		S			H		r mm										
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				A10	A30			B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM		
	SEHW-1204 AFTN				+	+					+	+								+	+					+	+		-

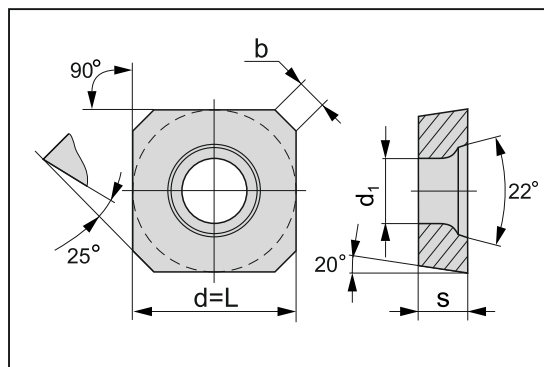
+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе



SEHT (AFTN-5.5)

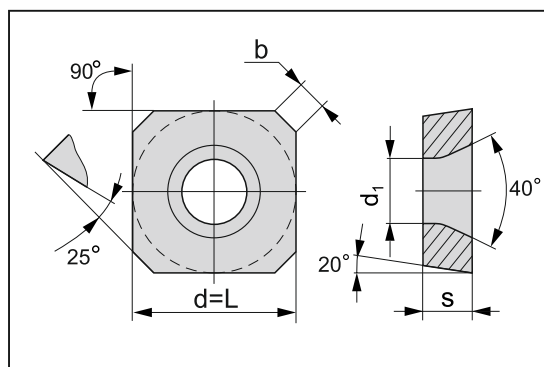
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b
1204	12,7	4,76	12,7	5,5	1,96



Форма	Обозначение ISO	P					M			K		N		S			H		r _{mm}
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM	B35	TP20AM	TP40AM	B35	BP35AM	A10	A30	B35	TP20AM	TP40AM	AP10AM	AP30AM	
	SEHT-120408 AFTN-5,5				+	●		+	+	+		●		+	+				-

SEHT (AFTN)

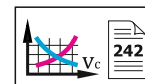
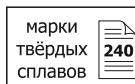
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b
1204	12,7	4,76	12,7	5,5	1,96



Форма	Обозначение ISO	P					M			K		N		S			H		r _{mm}
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM	B35	TP20AM	TP40AM	B35	BP35AM	A10	A30	B35	TP20AM	TP40AM	AP10AM	AP30AM	
	SEHT-1204 AFTN				+	●		+	+	+		●		+	+				-

+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе



[illegible][illegible][illegible][illegible]

● - Наличие на складе

марки
твёрдых
сплавов

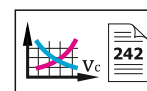
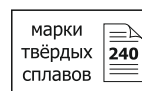


242

The diagram consists of two parts. The left part shows a square with side length $d=L$. A dashed circle is inscribed within the square, tangent to all four sides. A corner of the square is shown with a 90° angle. A small segment of the square's side, representing the corner radius, is labeled r . The right part shows a trapezoid with a vertical left side and a vertical right side of length s . The top edge is slanted. An angle of 20° is indicated between the vertical line extending from the bottom-left corner and the slanted top edge.

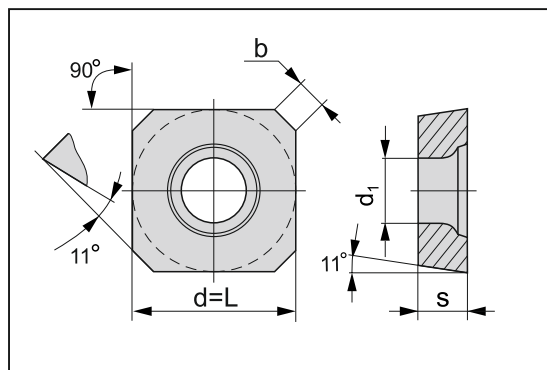
[illegible][illegible][illegible][illegible]

● - Наличие на складе



SPCW (APTN)

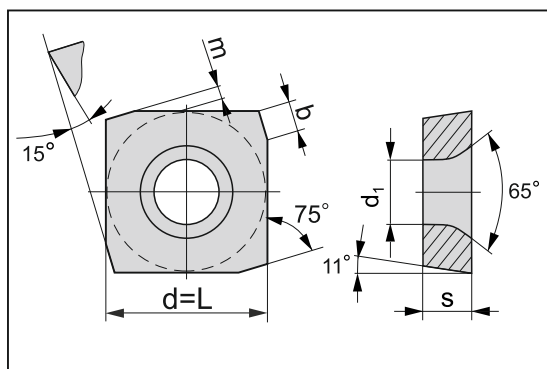
Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1204	12,7	4,76	12,7	4,4		



Форма	Обозначение ISO	P					M				K		N		S				H		b mm									
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM			B35	TP20AM	TP40AM			B35	BP35AM			A10	A30				B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM
	SPCW-1204 APTN				●	●				●	●			●									●	●				+	+	2,3

SPCW (EDSR)

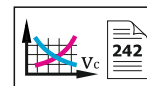
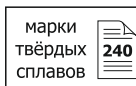
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b	m
1504	15,875	4,76	15,875	5,5	2,8	1,9



Форма	Обозначение ISO	P					M				K			N		S			H		r mm								
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM					B35	TP20AM	TP40AM				A10	A30		B35		TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM	
	SPCW-1504 EDSR				+	+						+									+	+				+	+		-

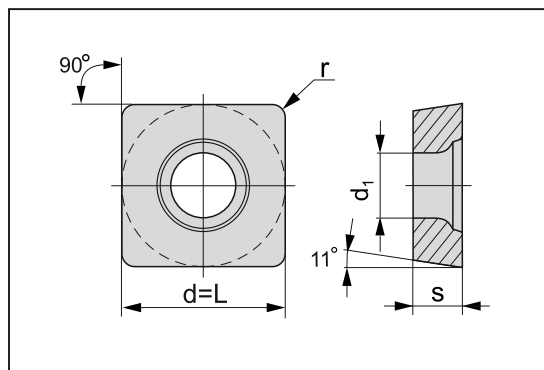
+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе



SPCW (SN), SPMT

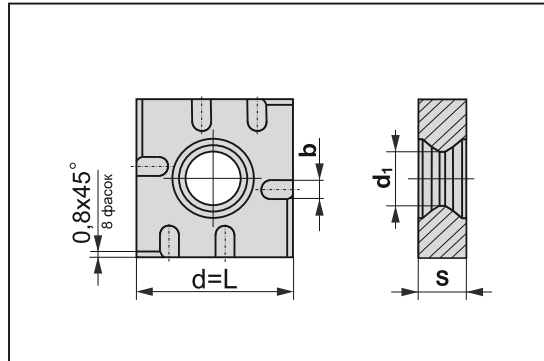
Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
1204	12,7	4,76	12,7	5,5		



Форма	Обозначение ISO	P					M				K			N		S			H		r mm											
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM		A10	A30					B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM
	SPCW-120408 SN				●	+				●	+				+										●	+						0,8
	SPCW-120412 SN					+	+				+	+				+										+	+					1,2
	SPMT-120408				●	●				●	●				●										●	●						0,8

SNGX

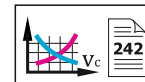
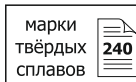
Размеры пластины	L	s	d ₁	b		
2508	25,4	8	8,8	3,74		



Форма	Обозначение ISO	P					M				K			N		S				H		r mm									
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM		A10	A30					B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM
	SNGX-250800 R					+						+														+					-
	SNGX-250800 L					+					+															+					-

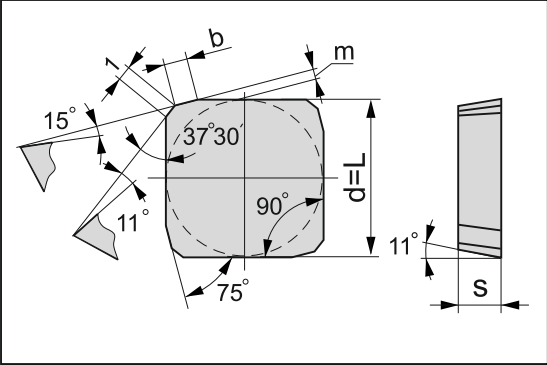
+

● - Наличие на складе



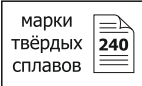
SP..N (EDR, EDL)

Размеры пластины	L	s	d	b	m	
1203	12,7	3,18	12,7	1,4	0,9	
1504	15,875	4,76	15,875	1,4	1,25	
2506	25,4	6,35	25,4	1,4	3,65	

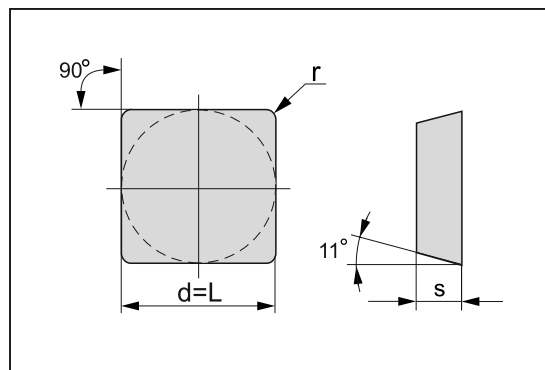


Форма	Обозначение ISO	P					M					K		N		S			H		r mm												
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM			A10		A30				B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM
	SPAN-1203 EDR	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPAN-1203 EDL	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPAN-1504 EDR	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPAN-1504 EDL	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPCN-1203 EDR	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPCN-1203 EDL	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPCN-1504 EDR	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPCN-1504 EDL	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPKN-1203 EDR	+	+	+	+					+	+					+	+								+	+							-
	SPKN-1203 EDL	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-
	SPKN-1504 EDR	+	+		+					+	+					+	+								+	+							-
	SPKN-1504 EDL	+	+	+	+					+	+					+	+								+	+							-
SPKN-2506 EDR		+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-	
SPKN-2506 EDL		+	+	+	+				+	+	+				+	+								+	+	+						-	

+ - Изготовление после согласования объема
● - Наличие на складе

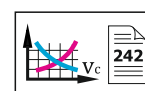
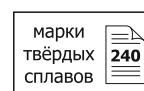


SP..N						
Размеры пластины	L	s	d			
0903	9,525	3,18	9,525			
1203	12,7	3,18	12,7			
1204	12,7	4,76	12,7			
1504	15,875	4,76	15,875			
1904	19,5	4,76	19,06			
2506	25,4	6,35	25,4			

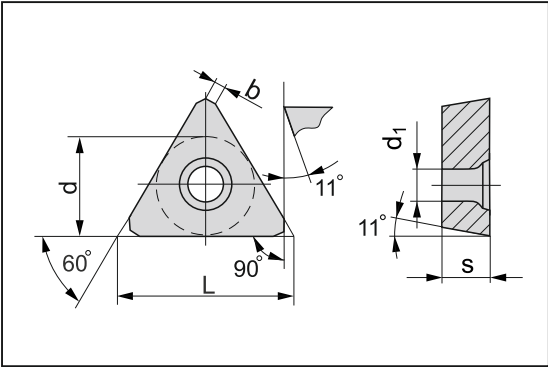


Форма	Обозначение ISO	P					M					K			N		S			H		r mm										
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM			A10	A30			B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM	
	SPGN-090308	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						0,8	
	SPGN-120308	+	+	●	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						0,8	
	SPGN-120312	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						1,2	
	SPGN-120408	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						0,8	
	SPGN-120412	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						1,2	
	SPGN-150408	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						0,8	
	SPGN-150412	+	+	●	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						1,2	
	SPGN-150416	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						1,6	
	SPGN-190408	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+						0,8	
	SPGN-190412	+	+	+	+	+				●	+	+				●	+						●	+	+							1,2
	SPGN-190616	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+						+	+	+							1,6

+ - Изготовление после согласования объема
 ● - Наличие на складе

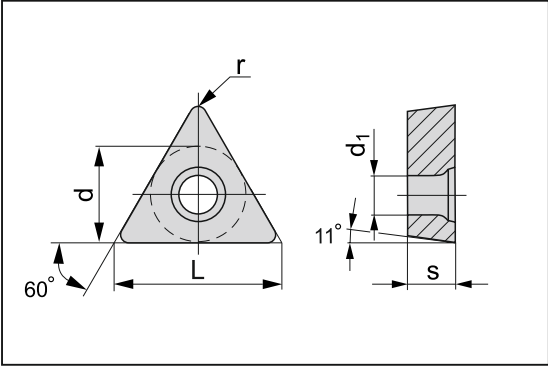


TPCW						
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b	
1604	16,0	4,76	9,525	4,4	1,2	



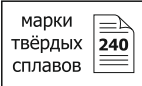
Форма	Обозначение ISO	P					M			K		N		S			H		r mm																				
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM					A10	A30					B35	TP20AM	TP40AM							AP10AM	AP30AM	
	TPCW-1604 PPN				+	+					+	+					+											+	+							+	+	-	

TPMW						
Размеры пластины	L	s	d	d ₁		
3307	33,0	7,0	19,05	6,5		



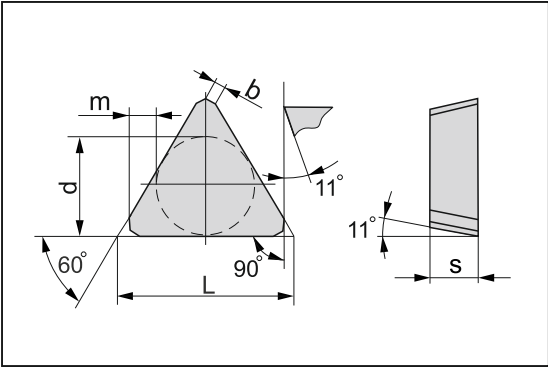
Форма	Обозначение ISO	P					M			K		N		S			H		r mm										
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				A10	A30			B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM		
	TPMW-330725					+															+								2,5

+ - Изготовление после согласования объема
● - Наличие на складе



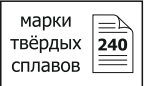
TP..N (PPN, PDR, PDL)

Размеры пластины	L	s	d	m		
1603	16,5	3,18	9,525	2,45		
2204	22,0	4,76	12,7	3,55		



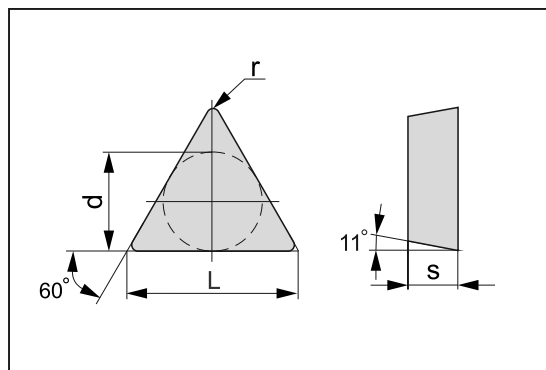
Форма	Обозначение ISO	P					M			K		N		S			H		b mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM					A10	A30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

+ - Изготовление после согласования объёма
● - Наличие на складе



TPGN

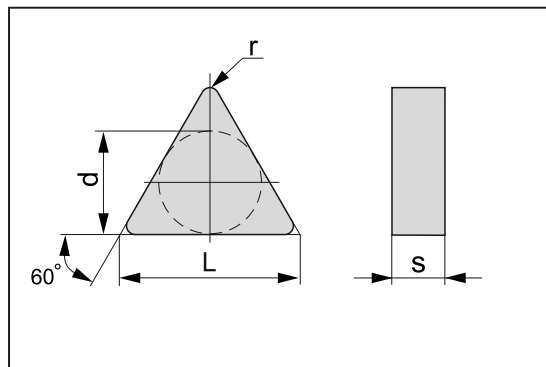
Размеры пластины	L	s	d			
1103	11,0	3,18	6,35			
1603	16,5	3,18	9,525			
1604	16,5	4,76	9,525			
2204	22,0	4,76	12,7			
3306	33,0	6,35	19,05			



Форма	Обозначение ISO	P						M				K			N			S				H		b mm										
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM				B35	TP20AM	TP40AM				B35	BP35AM			A10	A30					B35	TP20AM	TP40AM				AP10AM	AP30AM	
	TPGN-110300	+	+		+					+	+					+	+								+	+								0,2
	TPGN-110304	+	+		+					+	+					+	+								+	+							0,4	
	TPGN-110308	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							0,8	
	TPGN-160300	+	+		+					+	+					+	+							+	+								0,2	
	TPGN-160304	+	+		+					+	+					+	+							+	+								0,4	
	TPGN-160308	+	+	●	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							0,8	
	TPGN-160312	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							1,2	
	TPGN-160316	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							1,6	
	TPGN-160400	+	+		+					+	+					+	+							+	+								0,2	
	TPGN-160404	+	+		+					+	+					+	+							+	+								0,4	
	TPGN-160408	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							0,8	
	TPGN-220400	+	+		+					+	+					+	+							+	+								0,2	
	TPGN-220404	+	+		+					+	+					+	+							+	+								0,4	
	TPGN-220408	+	+	●	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							0,8	
	TPGN-220412	+	+	●	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							1,2	
	TPGN-220416		+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							1,6	
	TPGN-330620T		+	+	+	+				+	+	+				+	+							+	+	+							2,0	

TN..N

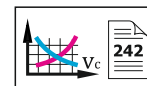
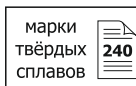
Размеры пластины	L	s	d			
2204	22,0	4,76	12,7			
2406	24,0	6,35	13,86			
3306	33,0	6,35	19,05			
3506	35,0	6,35	20,21			



Форма	Обозначение ISO	P							M				K			N			S				H		r mm					
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM			B35	TP20AM	TP40AM			B35	BP35AM			A10	A30			B35	TP20AM	TP40AM					AP10AM	AP30AM
	TNCN-240624 T44				+	+				+	+			+										+						2,4
	TNCN-350680 T44				+	+				+	+			+																8,0
	TNGN-220424				+	+				+	+			+																2,4
	TNGN-330620T				+	+				+	+			+																2,0

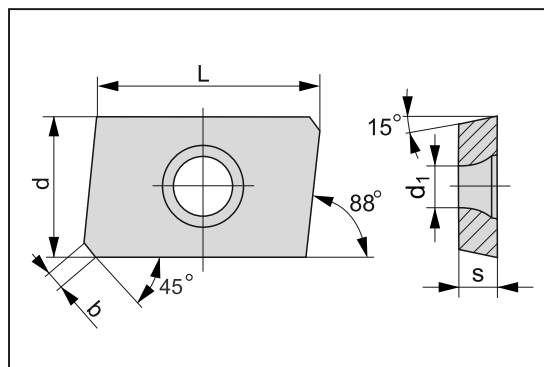
⊕ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе



ZDCW

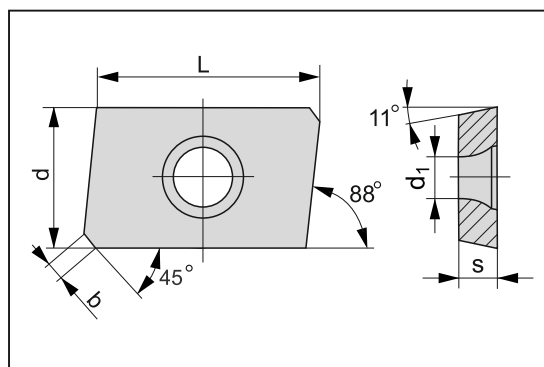
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b
1503	15,0	3,18	9,525	4,4	1,2



Форма	Обозначение ISO	P					M				K		N		S			H		r mm									
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM			B35	TP20AM	TP40AM			B35	BP35AM			A10	A30			B35	TP20AM	TP40AM			AP10AM	AP30AM	
	ZDCW-150308				+	+			+	+	+			+	+						+	+	+					0,8	
	ZDCW-1503 ADTR				●	●			+	●	●			+	●						+	●	●						-
	ZDCW-1503 ADFR				+	+			+	+	+			+	+						+	+	+						-

ZPCW

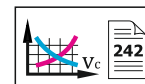
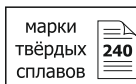
Размеры пластины	L	s	d	d ₁	b
2004	20,0	4,76	12,7	5,45	1,4



Форма	Обозначение ISO	P						M				K		N		S			H		r mm			
		H10	H20	H30	TP20AM	TP40AM		B35	TP20AM	TP40AM		B35	BP35AM		A10	A30		B35	TP20AM	TP40AM			AP10AM	AP30AM
	ZPCW-200408 TR				+	+		+	+	+		+	+					+	+	+				0,8
	ZPCW-200408 ER				●	●		+	●	●		+	+					+	●	●				0,8
	ZPCW-2004 APTR				●	●		+	●	●		+	+					+	●	●				-

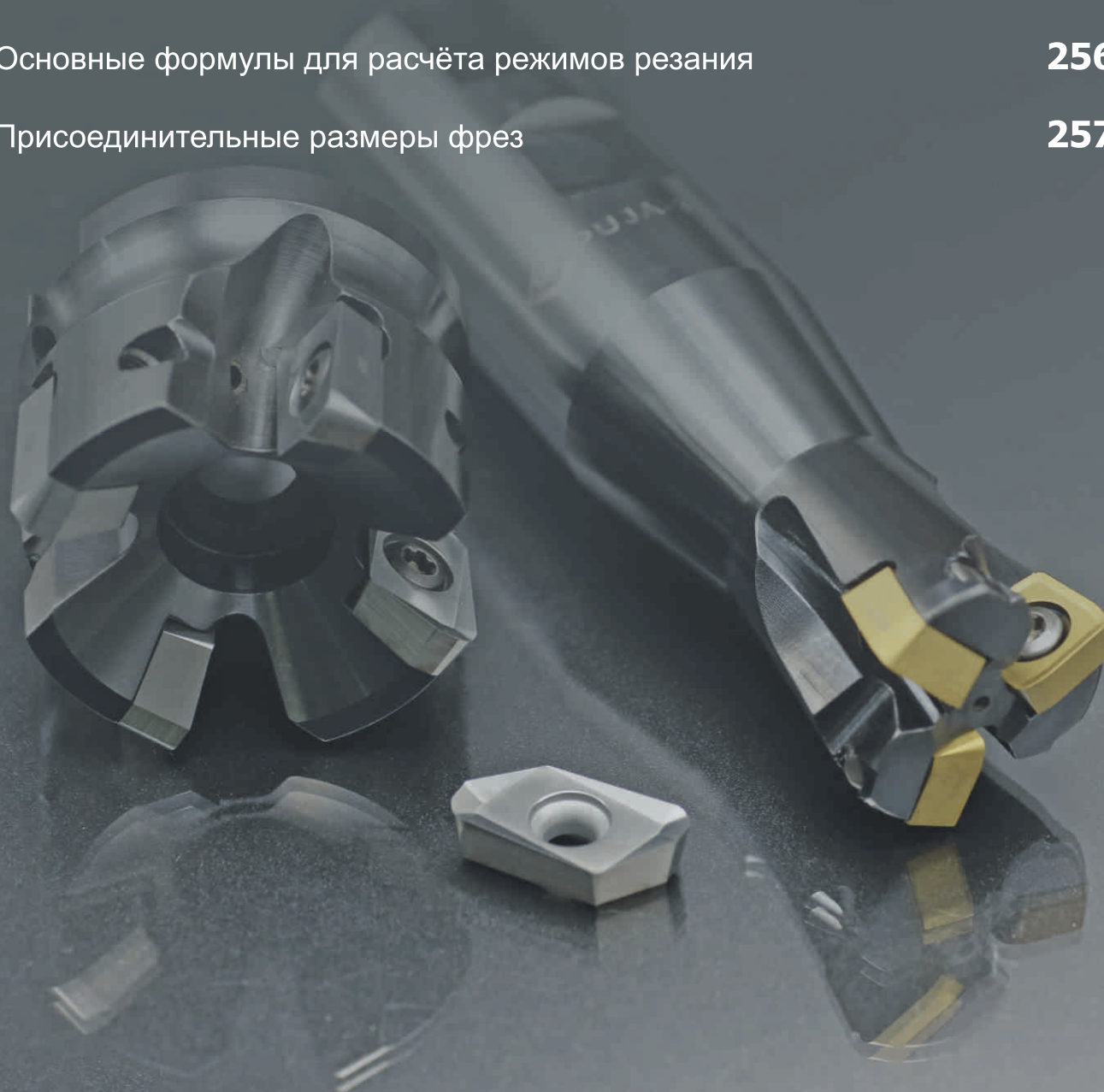
+ - Изготовление после согласования объема

● - Наличие на складе



Техническая информация

Кодировка марки твёрдого сплава	239
Описание марок сплавов и их применение	240
Рекомендации по выбору скоростей резания для токарной обработки (для сплавов с износостойким покрытием)	242
Основные элементы и углы фрез, определения	244
Выбор фрезы, пластины, сплава и назначение режимов резания	245
Виды износа инструмента, способы решения	255
Основные формулы для расчёта режимов резания	256
Присоединительные размеры фрез	257



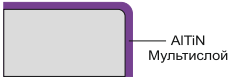
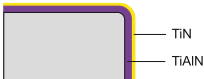
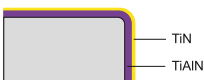
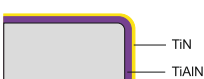
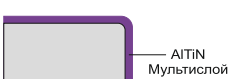
Кодировка марки твёрдого сплава

A	P	10	AM
1	2	3	4

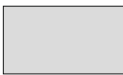
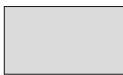
1	Тип основы	
Тип A	Особомелкозернистый сплав BK (WC+Co)	
Тип B	Среднезернистый сплав BK (WC+Co)	
Тип H	Легированный среднезернистый сплав ТК (WC+Co+TiC)	
Тип T	Легированный сплав ТТК (WC+Co+TiC+(TaC, NbC))	
2	Метод нанесения износостойкого покрытия	
C	Покрытие методом CVD .	
P	Покрытие методом PVD .	
3	Область применения по ISO	
01-10	Тонкая чистовая обработка	
10-20	Чистовая обработка	
20-30	Получистовая обработка	
30-40	Черновая обработка	
40-50	Тяжёлая черновая обработка	
4	Тип покрытия	
PVD	AM	Покрытие на основе AlTiN для тяжёлых условий обработки.
	TT	Универсальное покрытие на основе TiAlN с широкой областью применения.
	XM	Хромсодержащее покрытие для обработки жаропрочных материалов.

Описание марок сплавов и их применение

С покрытием PVD

Сплав		Описание	Область применения										
Наименование	Вид покрытия			05	10	15	20	25	30	35	40	45	
AP10AM		Мелкозернистый сплав для чистового фрезерования чугунов, коррозионно-стойких сталей, жаропрочных сплавов, титановых сплавов, материалов повышенной твёрдости.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
AP10TT		Износостойкий сплав с мелкозернистой основой для фрезерования нержавеющей стали и чугуна. Условное применение по материалам повышенной твёрдости. Хорошее сопротивление истиранию.	H										
			P										
			M										
			K										
			N										
AP10XM		Износостойкий сплав с мелкозернистой основой. Для фрезерования жаропрочных и титановых сплавов. Специальное покрытие хорошо сопротивляется износу и перегреванию режущей кромки.	S										
			H										
			P										
			M										
			K										
AP30AM		Мелкозернистый сплав с прочной основой для получистового и черного фрезерования нержавеющей сталей, жаропрочных сплавов, титановых сплавов.	N										
			S										
			H										
			P										
			M										
AP30TT		Износостойкий сплав с мелкозернистой основой для черного фрезерования нержавеющей стали и чугуна, в том числе и с ударными нагрузками. Условное применение по материалам повышенной твёрдости.	K										
			N										
			S										
			H										
			P										
TP20AM		Износостойкий среднезернистый сплав с легированной основой и градиентной структурой. Первый выбор для лёгкого фрезерования материалов группы P.	M										
			K										
			N										
			S										
			H										
TP20TT		Износостойкий среднезернистый сплав с легированной основой и градиентной структурой. Для фрезерования нержавеющей стали мартенситного и ферритного классов.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
TP25AM		Износостойкий среднезернистый сплав с повышенной стойкостью к циклическим нагрузкам и перегреву режущей кромки.	H										
			P										
			M										
			K										
			N										
TP40AM		Износостойкий среднезернистый сплав с легированной основой. Первый выбор для тяжёлого фрезерования.	S										
			H										
			P										
			M										
			K										
BP35AM		Среднезернистый сплав группы BK, для фрезерования чугуна, нержавеющей стали, жаропрочных сплавов, титана и его сплавов. Применяется для пластин изготовленных по ГОСТ.	N										
			S										
			H										
			P										
			M										
BP35XM		Универсальный среднезернистый сплав группы BK для черного фрезерования чугунов и жаропрочных сплавов на основе Ti.	K										
			N										
			S										
			H										
			P										

Без покрытия

Сплав		Описание	Область применения										
Наименование	Вид покрытия			05	10	15	20	25	30	35	40	45	
A10	Особомелкозернистый (BK) 	Сплав для чистовой и получистовой обработки цветных металлов и их сплавов, неметаллических материалов.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
			H										
A30	Особомелкозернистый (BK) 	Сплав для черновой и получистовой обработки цветных металлов и их сплавов.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
			H										
B35	Среднезернистый (BK) 	Современный аналог сплава BK8. Сплав для чернового фрезерования чугуна, цветных металлов и их сплавов, неметаллических материалов, нержавеющей сталей, жаропрочных сплавов, в том числе сплавов титана.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
			H										
H10	Среднезернистый (TK) 	Современный аналог сплава T15K6. Сплав для получистового и чистового фрезерования сплошных поверхностей углеродистых и легированных сталей.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
			H										
H20	Среднезернистый (TK) 	Современный аналог сплава T14K8. Сплав для чернового и получистового фрезерования углеродистых и легированных сталей.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
			H										
H30	Среднезернистый (TK) 	Современный аналог сплава T5K10. Сплав для чернового и фрезерования углеродистых и легированных сталей, преимущественно в виде поковок, штамповок и отливок по корке и окалине. Хорошая ударная стойкость.	P										
			M										
			K										
			N										
			S										
			H										

Фрезерный
инструментПластины для
фрезерной обработкиТехническая
информация

Рекомендации по выбору скоростей резания (V_c , м/мин) для фрезерной обработки

Группа по ISO		Материал заготовки	Твёрдость по Бринеллю (НВ)	Марка сплава					
				H10	H20	H30	TP20AM	TP25AM	TP40AM
				Диапазон подач, f _z (мм/зуб)					
				0,08-0,25	0,1-0,6	0,1-0,8	0,1-0,3	0,1-0,4	0,1-0,4
P		Углеродистая сталь							
	1	C=0,1 - 0,55%	125-150	240-120	200-100	120-60	260-150	260-100	200-80
	2	C=0,55 - 0,8%	150-180	180-100	120-50	60-30	210-120	210-100	165-50
	3	Легированная сталь	180-350	160-80	130-50	70-20	180-60	180-80	130-30
	4	Высоколегированная и инструментальная сталь	200-350	150-70	120-50	70-20	180-60	180-60	115-30
	5	Стальное литьё	180-225	130-30	100-40	60-20	150-50	150-50	110-30
	6	Марганцовистая и броневая сталь	250				50-10	60-10	
							0,1-0,2		0,1-0,4
M		Нержавеющая сталь							
	7	Ферритная/мартенситная	200-240				200-60		150-40
	8	Теплостойкая	330				95-60		80-40
	9	Аустенитная	180						
	10	Аустенитная, литевая	300						
K		Чугун							
	11	Серый ферритного класса	180						
	12	Серый перлитного класса	260						
	13	Высокопрочный ферритного класса	160						
	14	Высокопрочный перлитного класса	250						
	15	Ковкий чугун	130-230						
N		Алюминиевые сплавы							
	16	Деформируемые	60-100						
	17	Литейные	75-90						
	18	Силумины Si ≥ 8%	130						
		Медь и сплавы на её основе							
	19	- Латунь	110						
	20	- Бронза	90						
							0,08-0,15		0,08-0,12
S		Титановые сплавы							
	21	Технически чистый титан	400МПа*						
	22	Сплавы альфа+бета	1050МПа*						
	23	Жаропрочные сплавы							
	24	- на основе Fe	200-280				40-30		40-30
	25	- на основе Ni и Co	250-320				40-10		40-10
H		Твёрдые материалы							
	26	Закалённая сталь	45-55HRC**						
	27	Отбелённый чугун	400						

* - Предел прочности при растяжении МПа=Н/мм²

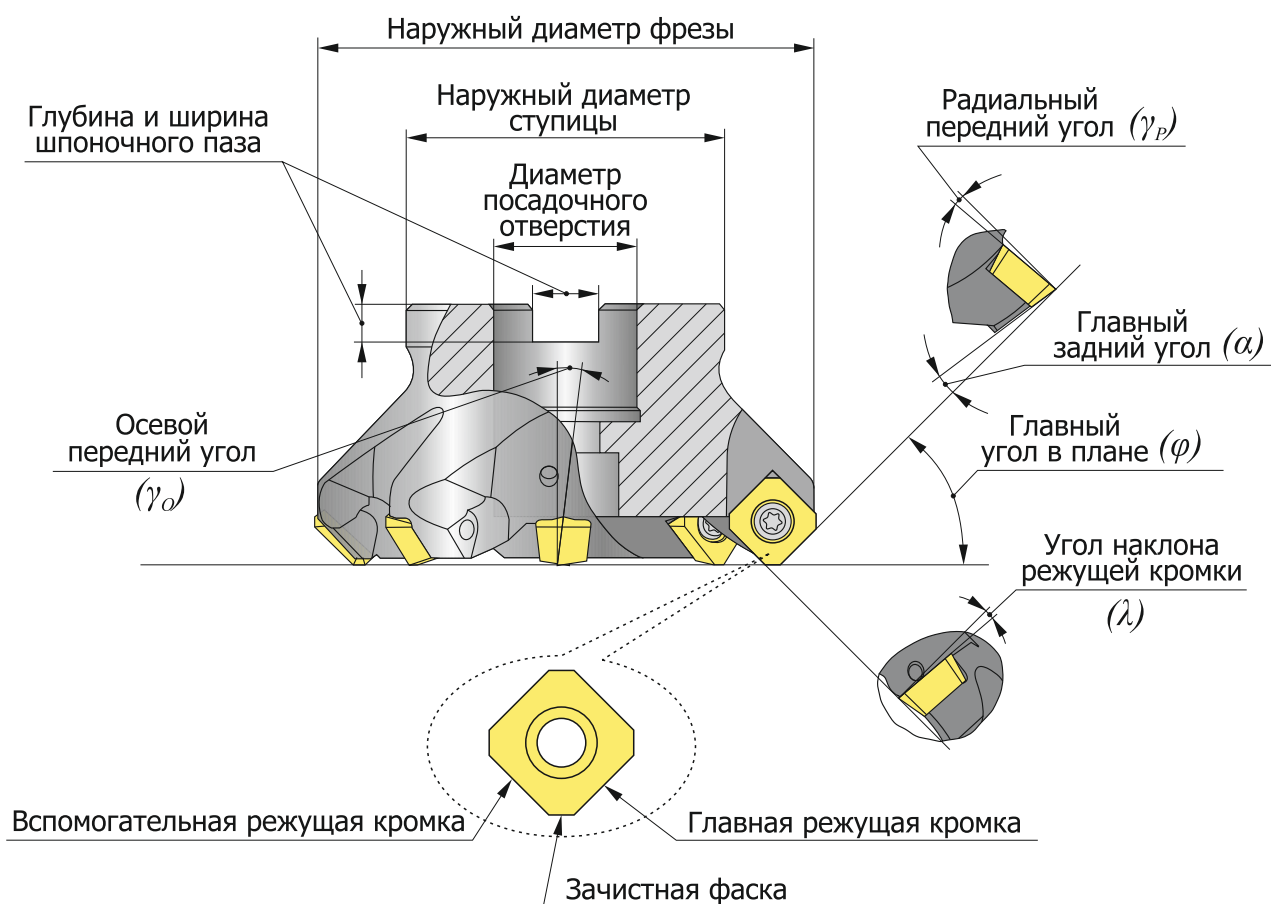
** - HRC: Твёрдость по роквеллу

! Указанные пределы скоростей являются базовыми и могут корректироваться с учётом

	Марка сплава										
	TP20TT	AP10AM	AP10TT	AP10XM	AP30AM	AP30TT	BP35AM	BP35XM	A10	A30	B35
	Диапазон подачи, f_z (мм/зуб)										
1											
2											
3											
4											
5											
6											
	0,1-0,3		0,05-0,3			0,1-0,2	0,1-0,2				0,1-0,2
7	200-60										
8	90-60						90-40				
9	120-40		150-50			110-30	75-25				75-25
10	120-30					100-20	60-30				50-25
			0,05-0,3			0,1-0,6	0,1-0,4	0,1-0,6			0,1-0,4
11			150-70			120-50	80-40	120-50			70-30
12			140-70			90-40	65-35	90-40			55-25
13						100-40	75-40	100-40			65-30
14						90-40	65-35	90-40			55-25
15			190-100			150-70	125-70	150-70			110-60
									0,1-0,2	0,1-0,3	
16									670-500	500-300	
17									670-500	500-300	
18									270-230	230-180	
19									300-250	250-200	
20									300-250	250-200	
				0,08-0,15				0,1-0,25	0,08-0,12	0,1-0,2	0,1-0,2
21				130-95				110-40	110-95	95-80	90-50
22				60-40				60-20	50-40	40-30	40-20
23											
24									40-35	30-15	30-20
25									40-10	30-15	20-10
		0,05-0,1		0,05-0,1	0,1-0,15						
26		15-10		15-10	15-10						
27		25-15		25-15	25-15						

условий обработки и требуемой стойкости СМП

Основные элементы и углы фрез, определения



Главный угол в плане (φ) - угол между обрабатываемой поверхностью и главной режущей кромкой, величина которого влияет на толщину срезаемого слоя.

Главный задний угол (α) - угол между линией, проходящей касательно или совпадающей с задней поверхностью зуба и плоскостью, перпендикулярной оси фрезы.

Главная режущая кромка - линия, лежащая в плоскости резания, образуется путём пересечения передней и главной задней поверхностей.

Вспомогательная режущая кромка - линия пересечения передней и вспомогательной задней поверхностей.

Радиальный передний угол (γ_p) - угол между режущей кромкой зуба и радиальной линией, проходящей через режущую кромку в плоскости перпендикулярной оси режущего инструмента.

Угол наклона режущей кромки (λ) - угол между осью фрезы и главной режущей кромкой.

Осевой передний угол (γ_o) - угол между передней поверхностью и плоскостью перпендикулярной обрабатываемой поверхности.

Выбор фрезы, пластины, сплава и назначение режимов резания

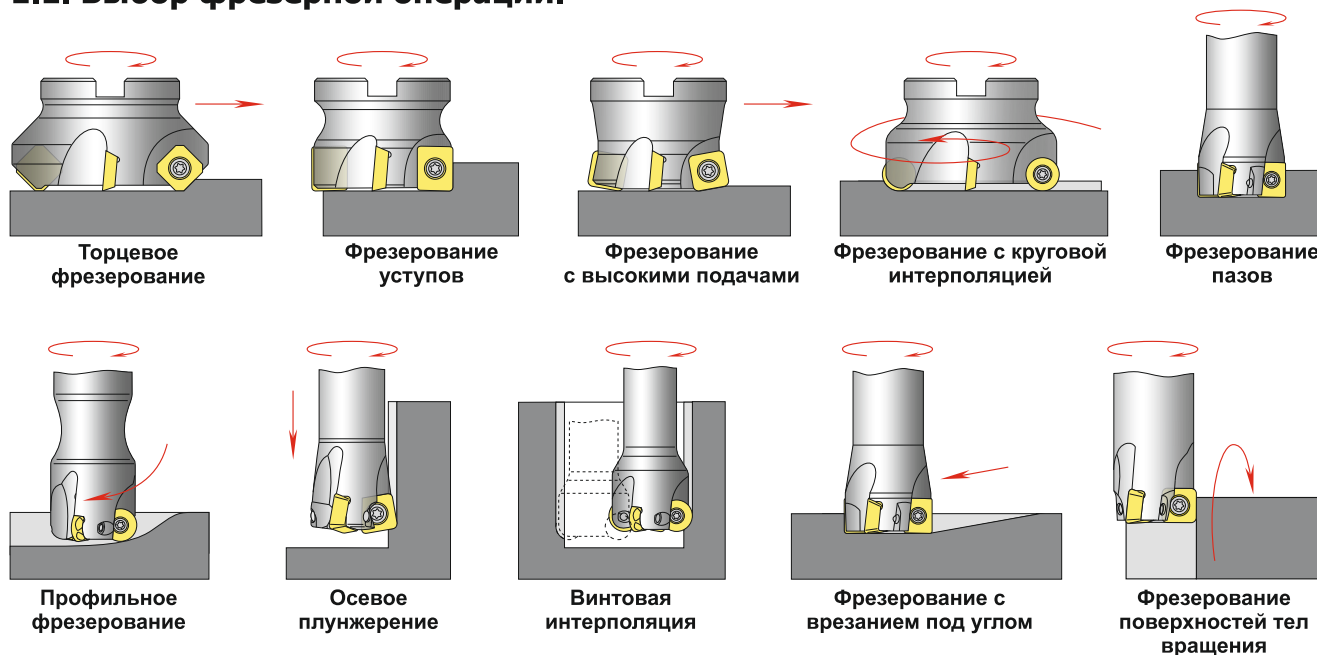
Выбор фрезерного инструмента.

Фрезы с механическим креплением сменных многогранных пластин предназначены для обдирки, чернового или получистового фрезерования. Выбор корпуса фрезы зависит от типа операции и метода обработки, и заключается в выборе угла в плане, диаметра, количества зубьев и способа крепления пластин.

1. Выбор корпуса фрезы.

На этапе выбора корпуса фрезы определяется оптимальный угол в плане и диаметр фрезы, необходимо исходить от вида операции и жёсткости системы.

1.1. Выбор фрезерной операции.



1.2. Определение жёсткости системы СПИД (станок - приспособление - инструмент - деталь)

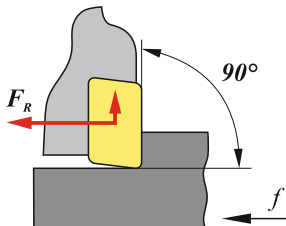
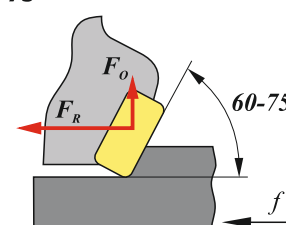
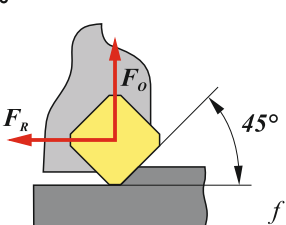
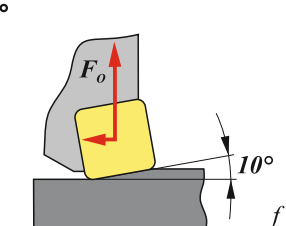
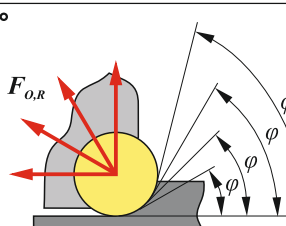
Система	Станок	Приспособление	Инструмент	Деталь
Жёсткая	Отсутствуют люфты в шпинделе и рабочих органах станка.	Небольшой вылет оправки для крепления фрезы в станок. Плотное прилегание оправки к элементам станка при креплении.	Корпус жёстко закрепляется в оправке, пластины плотно без зазоров встают в гнезда фрезы.	Надёжное закрепление детали на станке, обеспечивающее удержание её без люфтов и вибраций во время фрезерования. Деталь не тонкостенная.
Не жёсткая	Наличие люфтов в рабочих органах станка.	Нежёсткое закрепление оправки в станке, использование удлинённых оправок.	Разбитые посадочные места корпуса и пластин, не позволяющие плотно закрепить фрезу в оправке или пластины на корпусе фрезы.	Слабое закрепление детали на станке. Тонкостенные детали.

1.3. Выбор главного угла в плане.

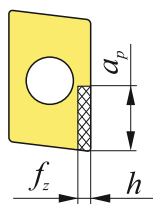
Главный угол в плане представляет собой угол между главной режущей кромкой пластины и обрабатываемой поверхностью заготовки. Главный угол в плане влияет на толщину стружки, силы резания и стойкость инструмента.

Уменьшение угла в плане ведёт к образованию более тонкой стружки при одинаковой величине подачи. Уменьшение толщины стружки происходит из-за распределения снимаемого припуска на большей длине режущей кромки. Исходя из этого, с уменьшением угла в плане величина подачи на зуб увеличивается.

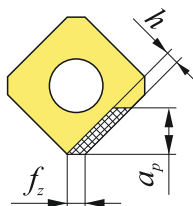
Малый главный угол в плане обеспечивает более плавное врезание, ограничивает радиальные силы резания и защищает режущую кромку от повреждений. Однако более высокие осевые силы резания способствуют увеличению нагрузки на заготовку.

Угол в плане	Применение	Недостатки
90° 	Обработка уступов с углом 90°. Обработка тонкостенных заготовок. Обработка при нежёстких приспособлениях. Обработка прямоугольных уступов.	Наибольшие радиальные силы резания. Высокая ударная нагрузка при входе. Высокая вероятность задира в зоне выхода из резания.
60-75° 	Для операций фрезерования общего назначения и относительно жёстком креплении. Хорошее соответствие размера пластины и максимальной глубины резания. Сниженная ударная нагрузка при входе.	Высокие радиальные силы могут привести к потере устойчивости станка и ослаблению крепления детали.
45° 	Хороший баланс осевой и радиальной сил резания. Меньшее разрушение угла детали. Минимальный удар при входе. Меньшие радиальные силы, направленные на подшипники шпинделя. Возможность более высокой подачи.	Небольшая максимальная глубина резания. Диаметр резания меньше фактического диаметра корпуса фрезы, что может стать причиной столкновения с элементами крепления.
10° 	Высокопроизводительная обработка с большими подачами. Обработка карманов и полостей. Результирующая сила резания направлена вдоль оси шпинделя, что обеспечивает устойчивую работу фрезы с большим вылетом.	Небольшая глубина при торцевом фрезеровании.
00° 	Торцевое и профильное фрезерование. Высокая производительность. Утончение стружки благоприятно сказывается на процессе резания при обработке жаропрочных сплавов.	Небольшая глубина фрезерования.

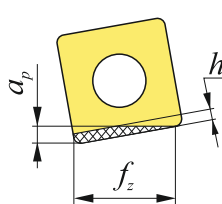
Сечение стружки в зависимости от угла в плане

 $\varphi = 90^\circ$ 

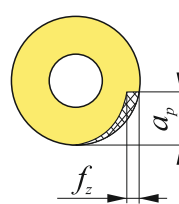
$$h = f_z$$

 $\varphi = 45^\circ$ 

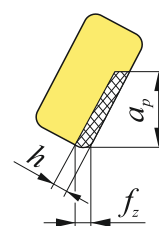
$$h = f_z \cdot \sin 45^\circ$$

 $\varphi = 10^\circ$ 

$$h = f_z \cdot \sin 10^\circ$$

 $\varphi = 0 - 90^\circ$ 

$$h = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_p}{D}}$$

 $\varphi = 75^\circ$ 

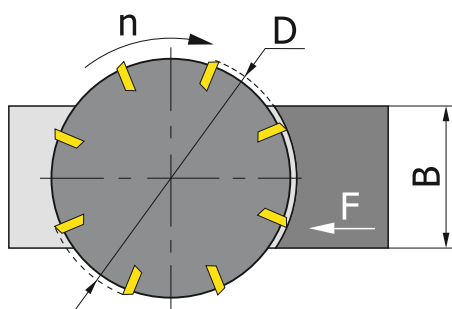
$$h = f_z \cdot \sin 75^\circ$$

Сечение стружки (h, мм) в зависимости от подачи и угла в плане.

Подача на зуб, мм/зуб	Угол в плане			
	90°	75°	45°	10°
0,1	0,1	0,0966	0,071	0,017
0,16	0,16	0,15456	0,1136	0,0272
0,2	0,2	0,1932	0,142	0,034
0,26	0,26	0,25116	0,1846	0,0442
0,3	0,3	0,2898	0,213	0,051
0,36	0,36	0,34776	0,2556	0,0612
0,4	0,4	0,3864	0,284	0,068
0,46	0,46	0,44436	0,3266	0,0782
0,5	0,5	0,483	0,355	0,085
0,6	0,6	0,5796	0,426	0,102
0,7	0,7	0,6762	0,497	0,119
0,8	0,8	0,7728	0,568	0,136
0,9	0,9	0,8694	0,639	0,153
1	1	0,966	0,71	0,17
1,1	1,1	1,0626	0,781	0,187
1,2	1,2	1,1592	0,852	0,204
1,3	1,3	1,2558	0,923	0,221
1,4	1,4	1,3524	0,994	0,238
1,5	1,5	1,449	1,065	0,255

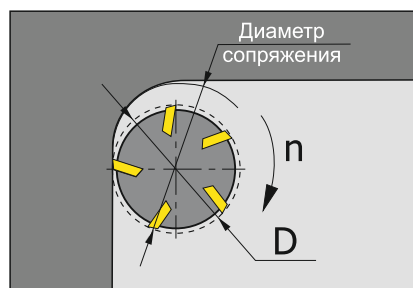
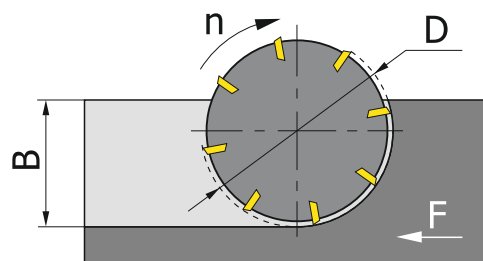
* Серым цветом выделены зоны рекомендованного сечения стружки. Более узкий диапазон подач определяется при выборе пластин.

1.4. Выбор диаметра фрезы



Если ширина фрезерования (В) меньше диаметра фрезы (D), то фрезы рекомендуется выбирать из расчёта $D=1,3...1,5B$.

Если ширина фрезерования (В) больше диаметра фрезы (D), то рекомендуется фрезеровать в два и более проходов шириной из расчёта $B=3/4D$.



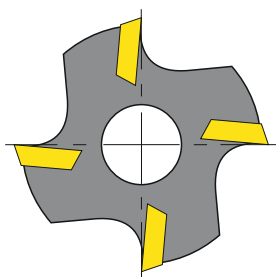
При контурной обработке диаметр фрезы выбирают меньше вписанного внутреннего диаметра сопряжённых поверхностей.

1.5. Выбор шага фрезы.

Количество зубьев фрезы характеризует величину шага, т. е. расстояние между зубьями. Чем большее число зубьев имеет фреза данного диаметра, тем меньше шаг ее зубьев, и, наоборот, чем меньшее число зубьев имеет фреза, тем больше (крупнее) шаг зубьев.

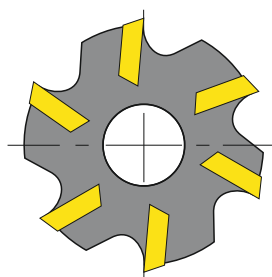
В данном каталоге представлены фрезы с крупным и мелким шагом. На выбор шага влияет: соотношение диаметра фрезы к ширине фрезерования, мощность оборудования, жёсткость детали и ряд других факторов.

Крупный шаг



- обработка в сплошном металле
- обработка с большим вылетом инструмента
- тяжёлые условия обработки
- производительная обработка при не жёстких условиях
- возможна обработка при недостаточной мощности привода

Мелкий шаг

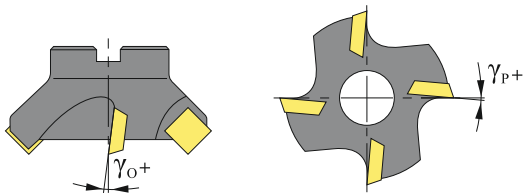


- необходима высокая жёсткость СПИД
- выше производительность обработки
- для хороших условий обработки
- рекомендуется для обработки хрупких материалов
- необходима большая мощность привода

1.6. Выбор геометрии фрезы в зависимости от обрабатываемого материала и характера обработки

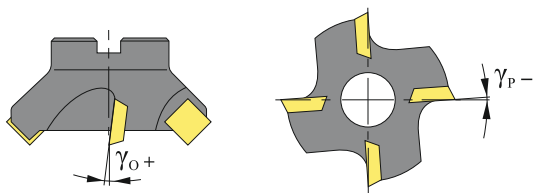
При выборе фрезы необходимо руководствоваться не только углом в плане и формой пластины, но и такими параметрами, как осевой передний угол и радиальный передний угол. Исходя из этого разделяют три основных вида геометрий фрез: позитивная, негативная и позитивно-негативная.

Позитивная геометрия



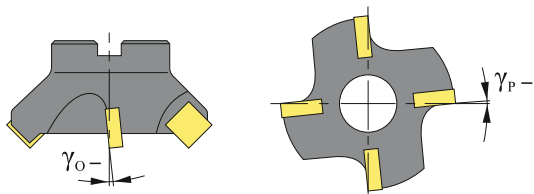
- Острые фрезы для тонких не жёстких заготовок
- Минимальные силы резания
- Минимальная вероятность наростообразования
- Подходят для станков с невысокой жёсткостью
- Фрезерование низкоуглеродистой стали, чугуна, нержавеющей стали, мягких материалов

Позитивно-негативная геометрия



- Универсальные фрезы
- Возможна обработка с большой глубиной резания
- Фрезерование труднообрабатываемых материалов, легированных сталей, чугуна

Негативная геометрия



- Применяются при тяжёлых условиях обработки с ударными нагрузками
- Подходят для станков с высокой мощностью
- Обдирка стальных и чугунных заготовок

2. Выбор пластины в зависимости от обрабатываемого материала и характера обработки.

2.1. Выбор сплава.

Выбор сплава ведётся в соответствии с областью применения и обрабатываемым материалом по таблице:

Сплав		Описание	Область применения									
Наименование	Вид покрытия		05	10	15	20	25	30	35	40	45	
AP10AM	 AlTiN Мультислой	Мелкозернистый сплав для чистового фрезерования чугунов, коррозионно-стойких сталей, жаропрочных сплавов, титановых сплавов, материалов повышенной твёрдости.	P	M	K	N	S	H				
AP10TT	 TiN TiAlN	Износостойкий сплав с мелкозернистой основой.	P	M	K	N	S	H				
AP10XM	 AlCrN	Износостойкий сплав с мелкозернистой основой.	P	M	K	N	S	H				

2.2. Выбор стружколома.

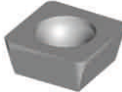
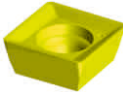
Перед выбором стружколома необходимо определиться с радиусом при вершине. Величина радиуса зависит от глубины резания и должна соответствовать требованиям чертежа. Глубина резания должна быть больше радиуса при вершине.

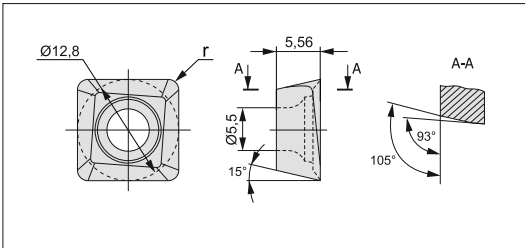
Стружколом определяется в соответствии с обрабатываемым материалом и видом обработки.

Варианты форм передних поверхностей и исполнения режущих кромок.

PR, SP	PM, EP	MR, SM	MM, EM	NM, PL, ML, FP, FM
Упрочнённые геометрии для черновой обработки сталей	Универсальные геометрии для обработки углеродистых сталей	Упрочнённые геометрии для черновой обработки материалов групп М и S	Универсальные геометрии для обработки нержавеющей сталей	Острые геометрии для чистовой обработки мягких материалов

Выбор пластины ведётся с учётом выбранного твёрдого сплава:





★ - Складская продукция
⚙ - Изготовление после согласования объёма

Обозначение	Марка сплава								Радиус, мм r	Глубина резания, мм a _p	Подача, мм/зуб f _z	Толщина стружки, мм h
	TP20AM	TP25AM	TP40AM	AP10TT	TP20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM				
Получистовая обработка												
SOHT-130508 PM	⚙	★							0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHT-130512 PM	⚙	★							1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHT-130520 PM	⚙	★							2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20
SOHT-130508 MM			★	★	★	★	★	★	0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHT-130512 MM			★	★	★	★	★	★	1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHT-130520 MM			★	★	★	★	★	★	2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20
SOHW-130508 KM			★	★	★	★	★	★	0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHW-130512 KM			★	★	★	★	★	★	1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHW-130520 KM			★	★	★	★	★	★	2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20

P	Сталь	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M	Нержавеющая сталь	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
K	Чугун		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
N	Алюминий										○	○
S	Жаропрочные сплавы	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
H	Закалённая сталь				○							

● - Основное применение
○ - Возможное применение

3. Назначение режимов резания.

Порядок назначения режимов резания:

Глубина резания (a_p) → Подача на зуб (f_z) → Скорость резания (V_c)

3.1. Глубина резания.

Определяется от величины припуска и максимальной a_p для выбранной пластины.

3.2. Подача на зуб.

Выбирается предварительно по таблице:

★ - Складская продукция
✱ - Изготовление после согласования объёма

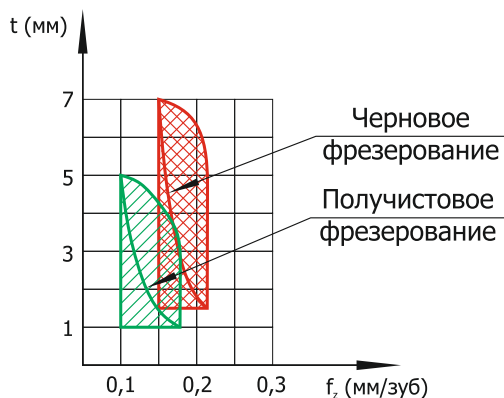
Обозначение	Марка сплава								Радиус, мм	Глубина резания, мм	Подача, мм/зуб	Толщина стружки, мм		
	TP20AM	TP25AM	TP40AM	AP10TT	TP20TT	AP30TT	AP10XM	BP35XM	A10	A30	r	a_p	f_z	h
Получистовая обработка														
SOHT-130508 PM	✱	✱									0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHT-130512 PM	✱	✱									1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHT-130520 PM	✱	✱									2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20
SOHT-130508 MM				✱	✱	✱	✱		✱	✱	0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHT-130512 MM				✱	✱	✱	✱		✱	✱	1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHT-130520 MM				✱	✱	✱	✱		✱	✱	2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20
SOHW-130508 KM				✱							0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHW-130512 KM				✱							1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHW-130520 KM				✱							2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20
Чистовая обработка														
SOHT-130508 PM											0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHT-130512 PM											1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHT-130520 PM											2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20
SOHW-130508 KM											0,8	1,0-4,0	0,1-0,14	0,1-0,14
SOHW-130512 KM											1,2	1,5-5,0	0,1-0,17	0,1-0,17
SOHW-130520 KM											2,0	2,2-6,0	0,1-0,20	0,1-0,20
Специальные материалы														
P Сталь	●	●	●											
M Нержавеющая сталь	○	○	○	●	●	●	○							
K Чугун		○	○	●	●	●	○	○						
N Алюминий				○	○	○	○	○	○	○				
S Жаропрочные сплавы	○	○	○				○	○	○	○				
H Закалённая сталь				○			○	○	○	○				

● - Основное применение
○ - Возможное применение

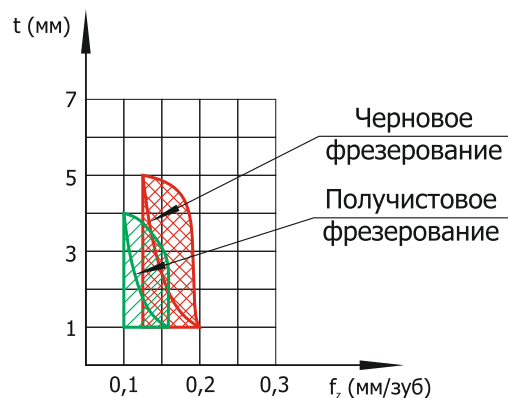
Рабочие зоны для получистового и чернового фрезерования для серий фрез в зависимости от радиуса при вершине пластины.

Кривая оптимального изменения соотношения «подача-глубина фрезерования».

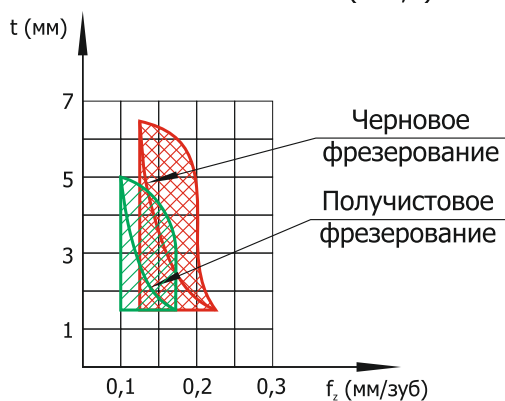
Для фрез серии
FUDS-.....SD13



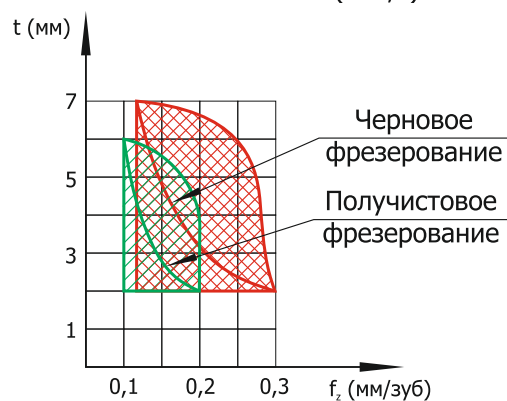
Для фрез серии
FUAS-.....SO13 ($r=0,8$)



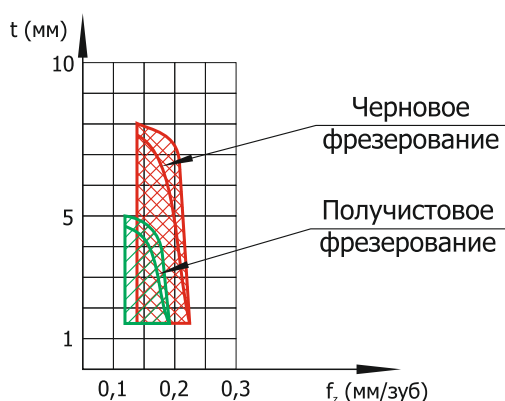
Для фрез серии
FUAS-.....SO13 ($r=1,2$)



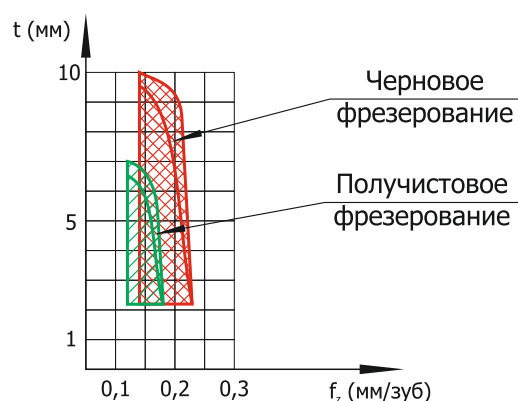
Для фрез серии
FUAS-.....SO13 ($r=2,0$)



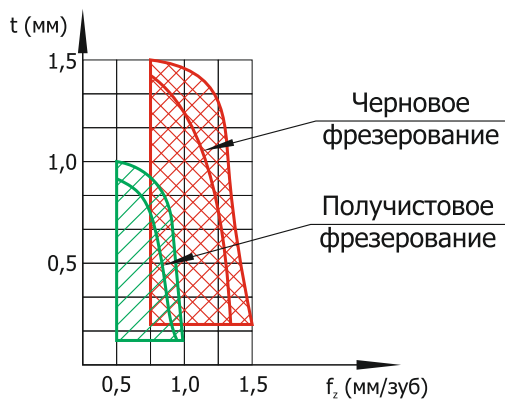
Для фрез серии
FUGA и FRAS-.....ZP15 ($r=1,2$)



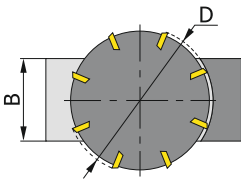
Для фрез серии
FUGA и FRAS-.....ZP15 ($r=2,0$)



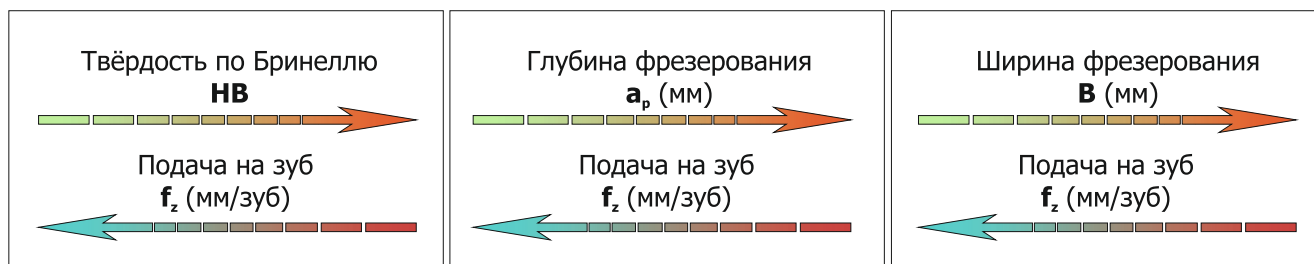
Для фрез серии
PUJA-..... XD13



Поправочный коэффициент K_f на подачу в зависимости от расположения фрезы:

Отношение D/B				
				
D=1,3...1,5B	2/1	4/1	10/1	20/1
1	1	1,14	1,56	2

На окончательный выбор подачи влияют такие факторы, как твёрдость обрабатываемого материала, глубина и ширина фрезерования.

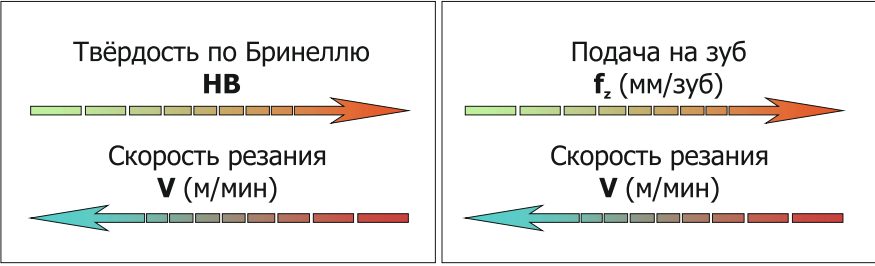


3.3. Выбор скорости резания.

Скорость резания выбирают исходя из обрабатываемого материала, марки твёрдого сплава и подачи на зуб без коррекции на ширину фрезерования:

Группа по ISO	Материал заготовки	Твёрдость по Бринеллю (HВ)	Марка сплава							
			ТС35ЕМ	ТС40ЕМ	Н10	Н20	Н30	ТР35ДМ	ТР20АМ	ТР25АМ
			Диапазон подач, f_z (мм/зуб)							
					0,08-0,25	0,1-0,6	0,1-0,8		0,1-0,3	
Р	Углеродистая сталь									
	1 С=0,1 - 0,55%	125-150			240-120	200-100	120-60		260-150	
	2 С=0,55 - 0,8%	150-180			180-100	120-60	60-30		210-120	
	3 Легированная сталь	180-350			160-80	130-50	70-20		180-60	
	4 Высоколегированная и инструментальная сталь	200-350			150-70	120-50	70-20		180-60	
	5 Стальное литьё	180-225			130-30	100-40	60-20		150-50	
	6 Марганцовистая и броневая сталь	250								
М	Нержавеющая сталь								0,1-0,2	
	7 Ферритная/мартенситная	200-240							200-60	
	8 Теплостойкая	330							95-60	
	9 Аустенитная	180							150-50	
	10 Аустенитная, литьевая	300								
К	Чугун									
	11 Серый ферритного класса	180								
	12 Серый перлитного класса	260								
	13 Высокопрочный ферритного класса	160								
	14 Высокопрочный перлитного класса	250								
	15 Ковкий чугун	130-230								

На окончательное назначение скорости резания влияют такие факторы, как твёрдость обрабатываемого материала и выбранная ранее подача на зуб.



Примечание: Данные рекомендации по назначению режимов резания являются предварительными. Окончательные значения режимов корректируются в каждом конкретном случае.

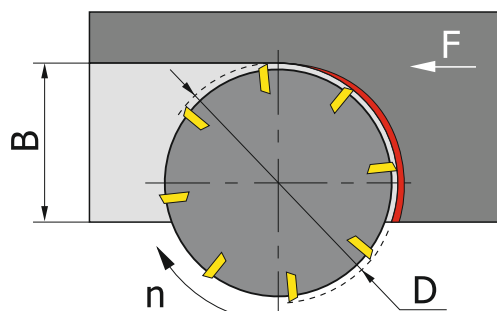
4. Выбор вида фрезерования и расположения фрезы.

При выборе встречного или попутного фрезерования следует исходить из ряда факторов, влияющих на процесс обработки с учётом стойкости инструмента и требований к качеству обработанной поверхности.

Встречное фрезерование

При встречном фрезеровании направление подачи и направление вращения фрезы не совпадают. Толщина среза изменяется от нуля при входе зуба до максимума при выходе из обрабатываемого материала.

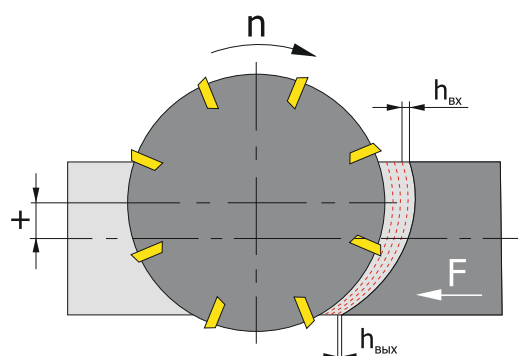
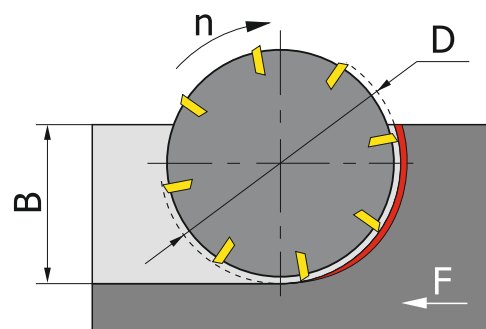
Данный вид обработки рекомендуется применять при черновой обработке по корке, а так же на нежёстком оборудовании.



Попутное фрезерование

При попутном фрезеровании толщина среза изменяется от максимального значения при входе до нуля при выходе из металла. Уменьшение сечения стружки приводит к снижению температуры в зоне резания и, тем самым, к повышению стойкости инструмента.

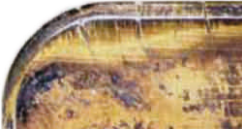
Данный вид обработки рекомендуется применять при обработке чистого металла.



При обработке инструмент следует располагать со смещением относительно оси симметрии детали для оптимизации направления действия сил резания.

В таком случае стружка на выходе значительно меньше стружки, образованной на входе, что позволяет снизить возможность выкрашивания пластин при выходе из зоны резания.

Виды износа инструмента, способы решения

Вид износа	Причины	Решения
Износ по задней поверхности 	1. Большая скорость резания; 2. Сплав с низкой износостойкостью; 3. Малая подача; 4. Несоответствие геометрии пластины.	1. Снизить скорость резания; 2. Использовать более износостойкий сплав; 3. Увеличить подачу на зуб; 4. Использовать пластины с другой геометрией.
Лункообразование 	1. Недостаточный передний угол; 2. Большая подача; 3. Сплав с низкой износостойкостью.	1. Выбрать другую геометрию; 2. Уменьшить подачу; 3. Использовать более износостойкий сплав.
Выкрашивание 	1. Недостаточная прочность; 2. Несоответствие геометрии; 3. Большая подача.	1. Использовать более прочный сплав; 2. Использовать пластины с упрочнённой геометрией; 3. Уменьшить подачу на зуб.
Термические трещины 	1. Неправильное охлаждение; 2. Неправильный выбор сплава; 3. Высокая скорость резания.	1. Прекратить подвод СОЖ или применить фрезы с внутренним подводом; 2. Использовать сплав устойчивый к термоударам; 3. Снизить скорость резания.
Кратерный износ 	1. Обработка по корке.	1. Использовать пластины с упрочнённой геометрией; 2. Использовать фрезу с другим углом в плане.
Скалывание 	1. Сплав недостаточной прочности; 2. Большая нагрузка; 3. Недостаточный радиус при вершине; 4. Критический износ.	1. Использовать более прочный сплав; 2. Уменьшить подачу на зуб; 3. Выбрать пластины с большим радиусом; 4. Уменьшить срок эксплуатации инструмента.
Пластическая деформация 	1. Высокая температура в зоне резания.	1. Снизить скорость резания; 2. Увеличить подачу; 3. Обеспечить подачу СОЖ.
Наростообразование 	1. Малая скорость резания; 2. Малый передний угол; 3. Недостаточная шероховатость передней поверхности; 4. Недостаточная подача СОЖ	1. Увеличить скорость резания; 2. Выбрать пластины с большим передним углом; 3. Выбрать пластины с полированной передней поверхностью; 4. Увеличить подачу СОЖ

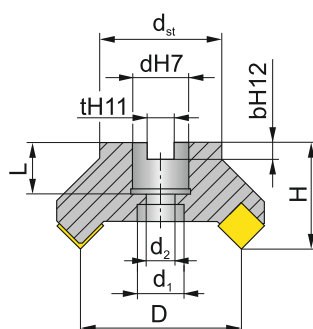
Основные формулы для расчёта режимов резания

Скорость резания:	
$V_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} , \text{ [м/мин]}$	π - 3,14 (математическая константа) D - диаметр инструмента (фрезы), [мм] n - частота вращения шпинделя, [об/мин]
Частота вращения шпинделя (инструмента):	
$n = \frac{1000 \cdot V_c}{\pi \cdot D} , \text{ [об/мин]}$	V_c - скорость резания, [м/мин] D - диаметр инструмента (фрезы), [мм] π - 3,14 (математическая константа)
Подача на зуб:	
$f_z = \frac{f_n}{z} = \frac{f_{\text{мин}}}{n \cdot z} , \text{ [мм/зуб]}$	f_n - подача на оборот, [мм/об] $f_{\text{мин}}$ - минутная подача, [мм/мин] n - частота вращения шпинделя, [об/мин] z - количество зубьев
Подача на оборот:	
$f_n = \frac{f_{\text{мин}}}{n} , \text{ [мм/об]}$	$f_{\text{мин}}$ - минутная подача, [мм/мин] n - частота вращения шпинделя, [об/мин]
Минутная подача (скорость подачи стола):	
$f_{\text{мин}} = f_z \cdot n \cdot z , \text{ [мм/мин]}$	f_z - подача на зуб, [мм/зуб] n - частота вращения шпинделя, [об/мин] z - количество зубьев
Толщина срезаемой стружки:	
$h_m = f_z \cdot \sin \varphi , \text{ [мм]}$	f_z - подача на зуб, [мм/зуб] φ - главный угол в плане, [град]
Скорость съёма припуска:	
$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot f_{\text{мин}}}{1000} , \text{ [см}^3\text{/мин]}$	a_p - глубина резания, [мм] a_e - ширина обработки, [мм] $f_{\text{мин}}$ - минутная подача, [мм/мин]
Мощность привода:	
$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot f_{\text{мин}} \cdot k_c}{60 \cdot 10^6 \cdot \eta} , \text{ [кВт]}$	a_p - глубина резания, [мм] a_e - ширина обработки, [мм] $f_{\text{мин}}$ - минутная подача, [мм/мин] k_c - удельная сила резания, [Н/мм²] η - КПД двигателя
Крутящий момент:	
$M_c = \frac{P_c \cdot 30 \cdot 10^3}{\pi \cdot n} , \text{ [Н·м]}$	P_c - мощность привода, [кВт] π - 3,14 (математическая константа) n - частота вращения шпинделя, [об/мин]

Присоединительные размеры фрез

Торцевые насадные фрезы:

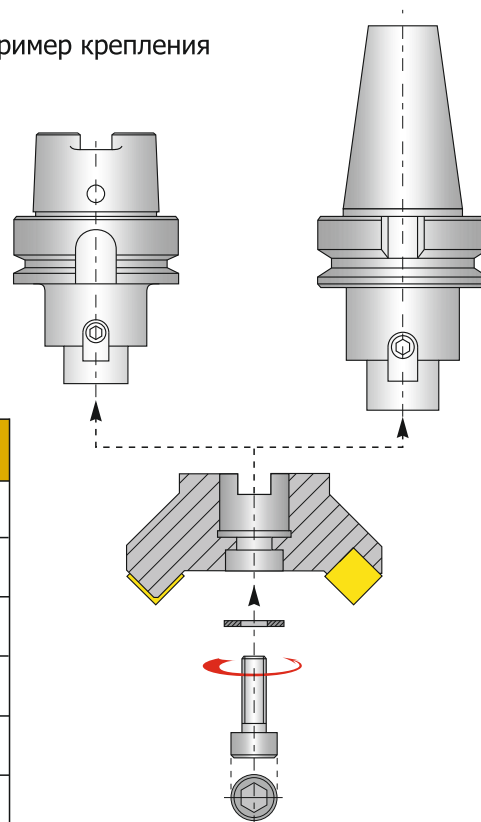
Тип А



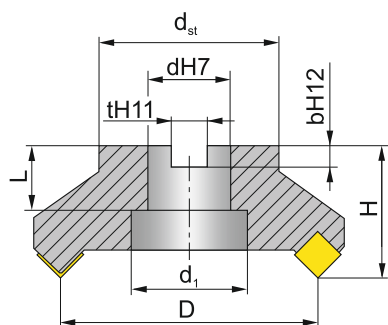
D	d	H	t	b	L	d ₁	d ₂	d _{st}
32	16	40	8,4	5,6	19	13,5	8,4	32
40	16	40	8,4	5,6	19	13,5	8,4	32
50	22	40	10,4	6,3	20	18	11	48
63	22 (27)*	40	10,4 (12,4)*	6,3 (7)*	20	18 (20)	11 (13)	48
80	27 (32)*	50	12,4 (14,4)*	7 (8)*	22	20 (27)	13 (17)	60
100	32 (40)*	50	14,4 (16,4)*	8 (9)*	25	27 (32)	17 (21)	78
125	40	63	16,4	9	29	32	21	89

* В скобках указаны размеры для длиннохвостовых насадных фрез

Пример крепления

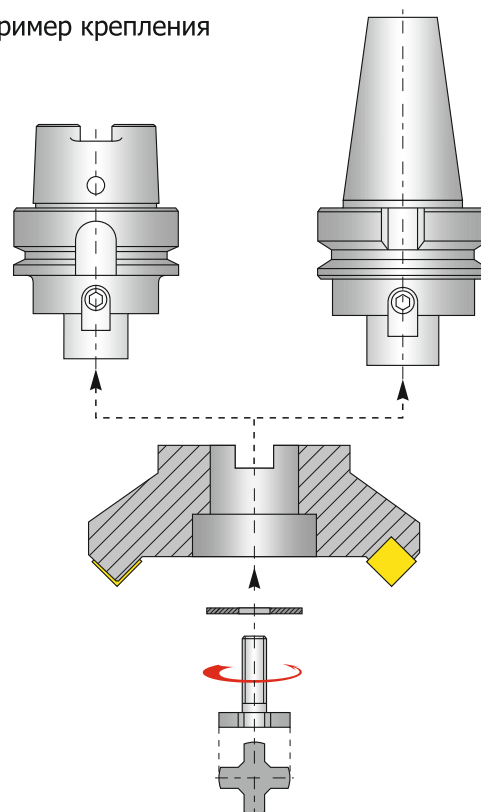


Тип В



D	d	H	t	b	L	d ₁	d _{st}
80	27	50	12,4	7	22	38	60
100	32	50	14,4	8	25	45	78
125	40	63	16,4	9	29	56	89

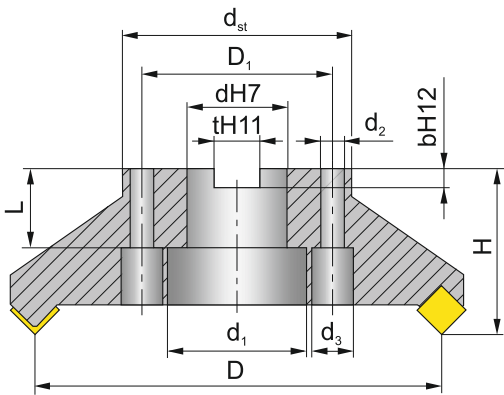
Пример крепления



Присоединительные размеры фрез

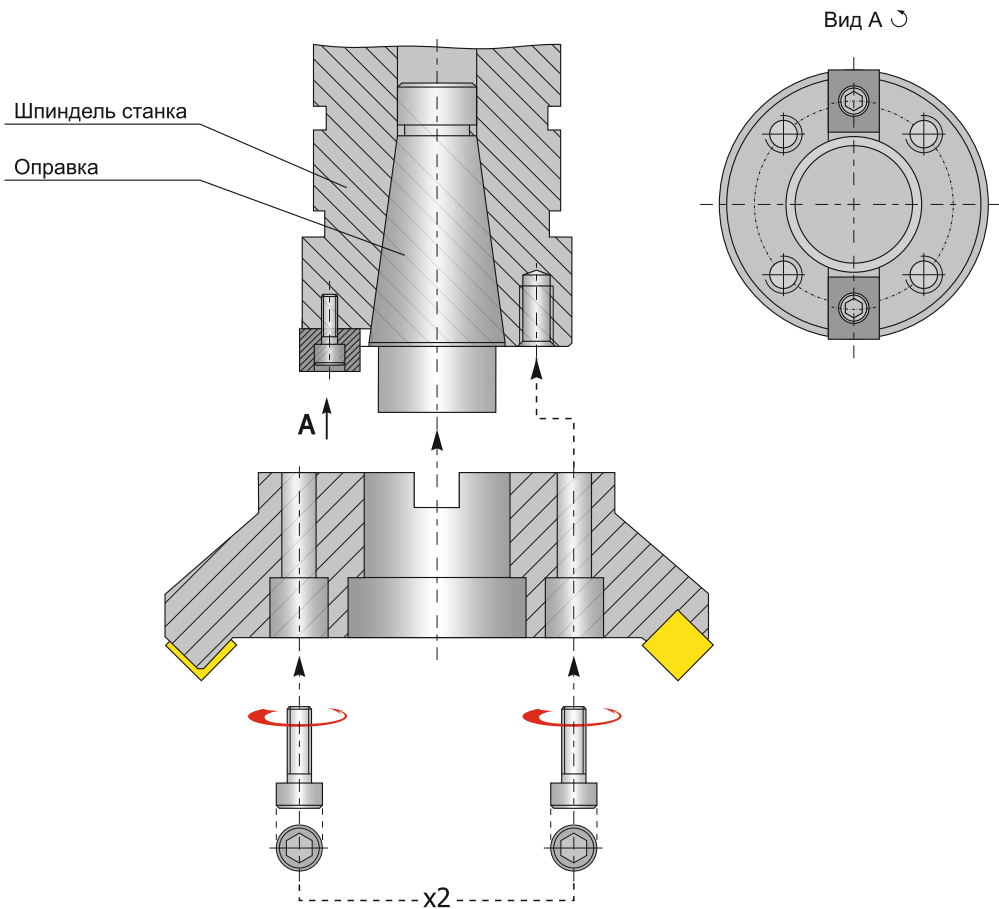
Торцевые насадные фрезы:

Тип С



D	D ₁	d	H	t	b	L	d ₁	d ₂	d ₃	d _{st}
160	66,7	40	63	16,4	9	31	56	14	20	90
200	101,6	60	63	25,7	14	32	70	18	26	140
250										170

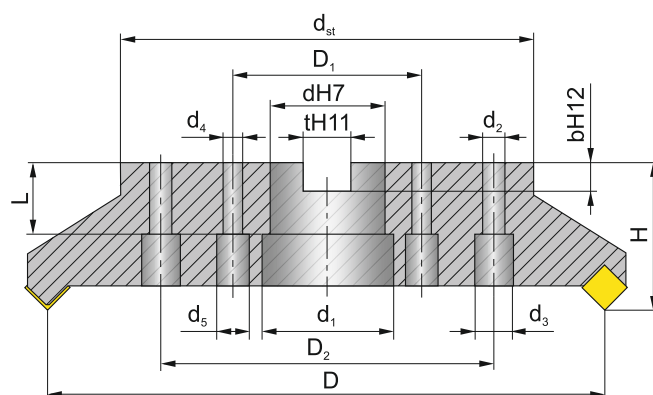
Пример крепления



Присоединительные размеры фрез

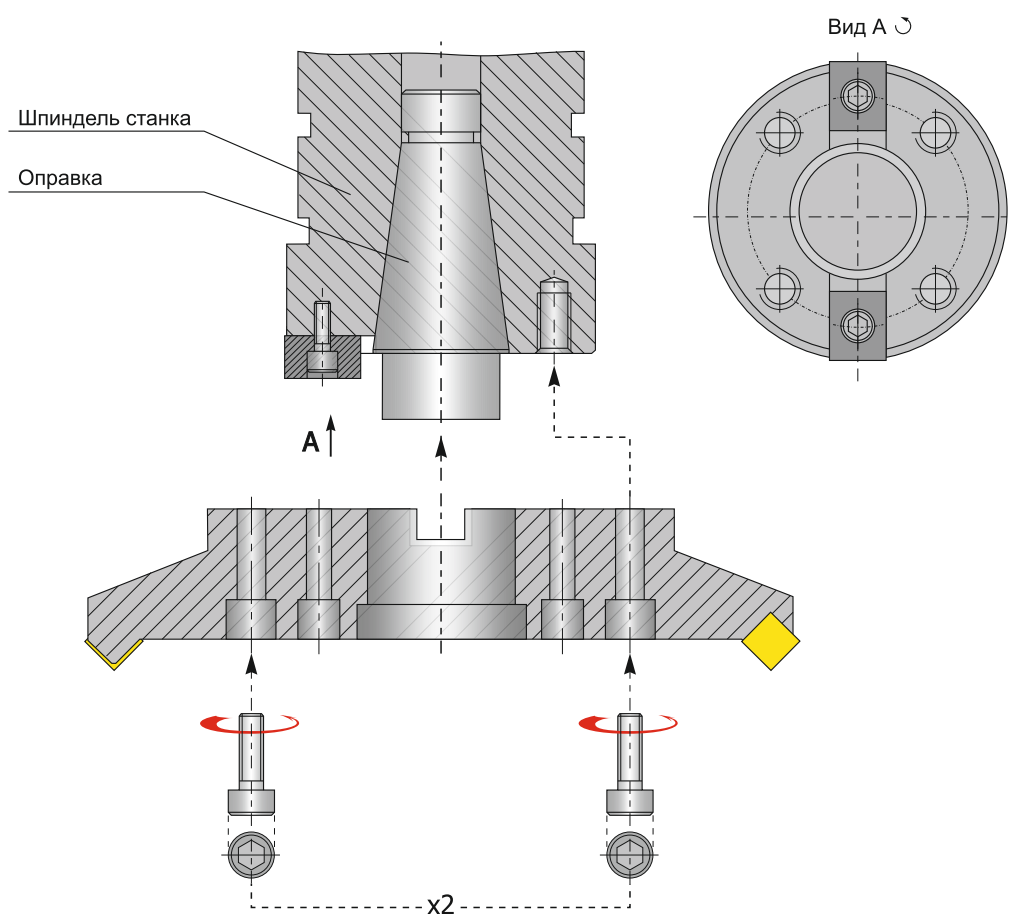
Торцевые насадные фрезы:

Тип D



D	D ₁	D ₂	d	H	t	b	L	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d _{st}
315	101,6	177,8	60	63	25,7	14	32	70	22	32	18	26	220
400													240
500													

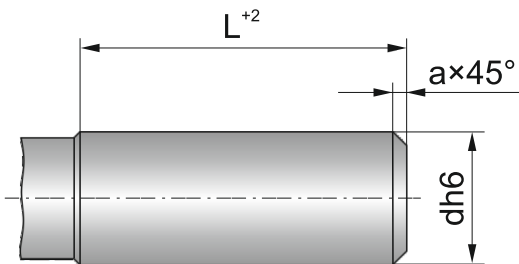
Пример крепления



Присоединительные размеры фрез

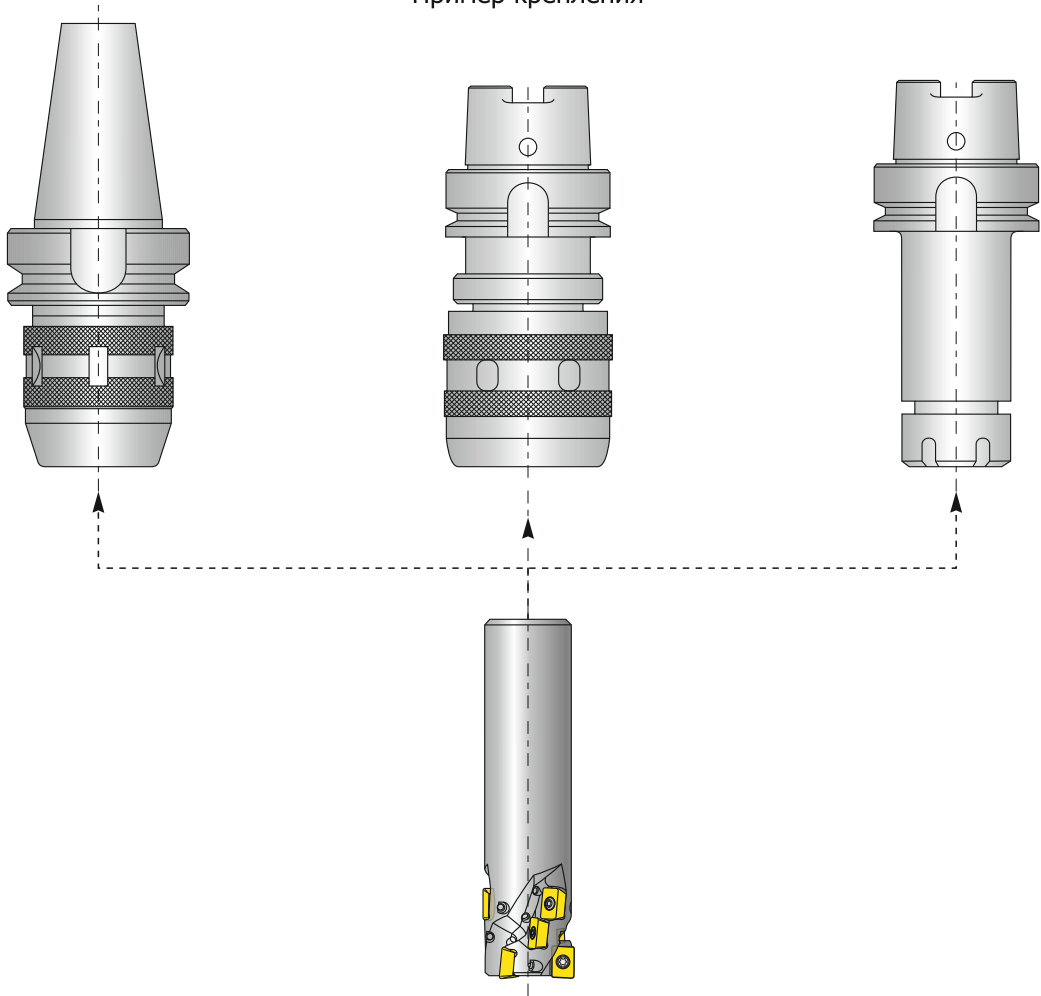
Концевые фрезы:

Тип А - цилиндрический хвостовик



d	L	a
12	45	1,2
16	48	1,6
20	50	2,0
25	56	2,0
32	60	2,0
40	70	2,0
50	80	2,0

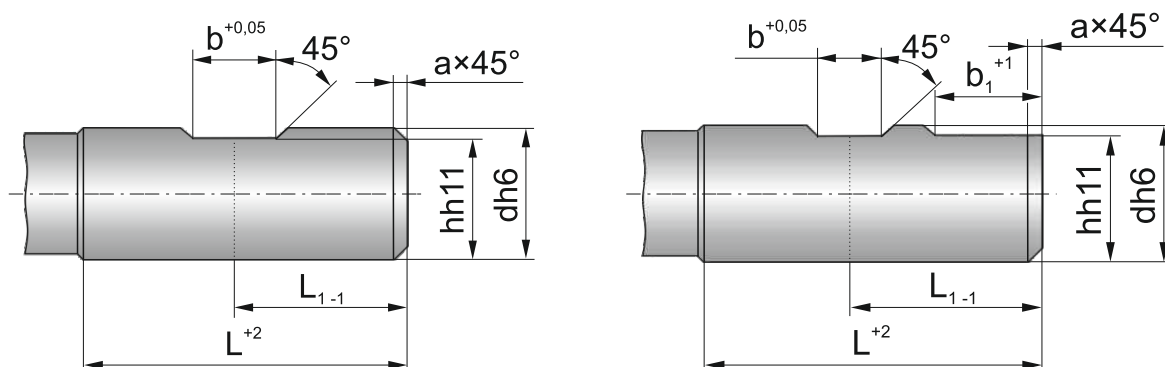
Пример крепления



Присоединительные размеры фрез

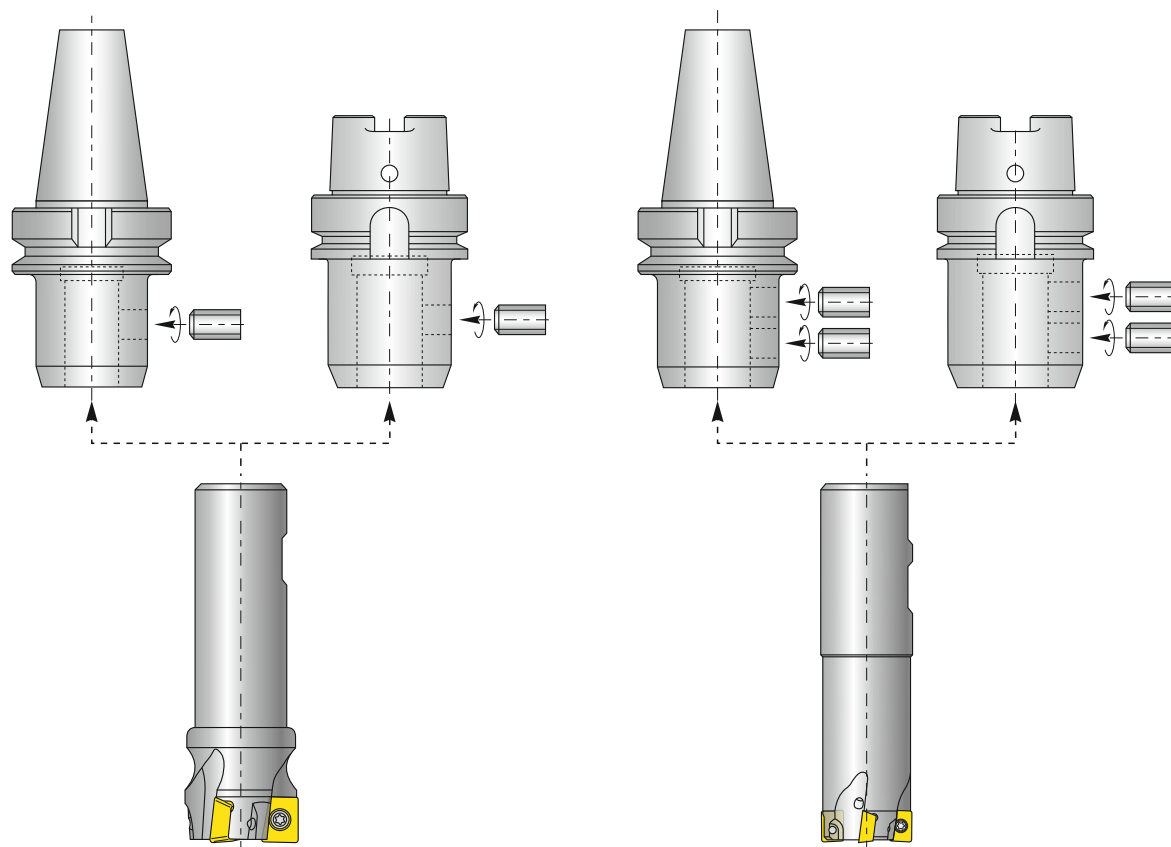
Концевые фрезы:

Тип **W** - хвостовик «Weldon»



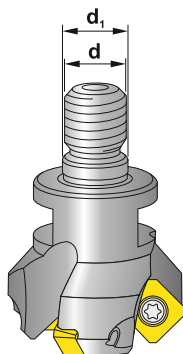
d	h	b	b ₁	L	L ₁	a
12	10,4	8		45	22,5	1,2
16	14,2	10		48	24	1,6
20	16,2	11		50	25	2,0
25	23	12	17	56	32	2,0
32	30	14	19	60	36	2,0
40	38	14	19	70	40	2,0
50	47,8	18	23	80	45	2,0

Пример крепления



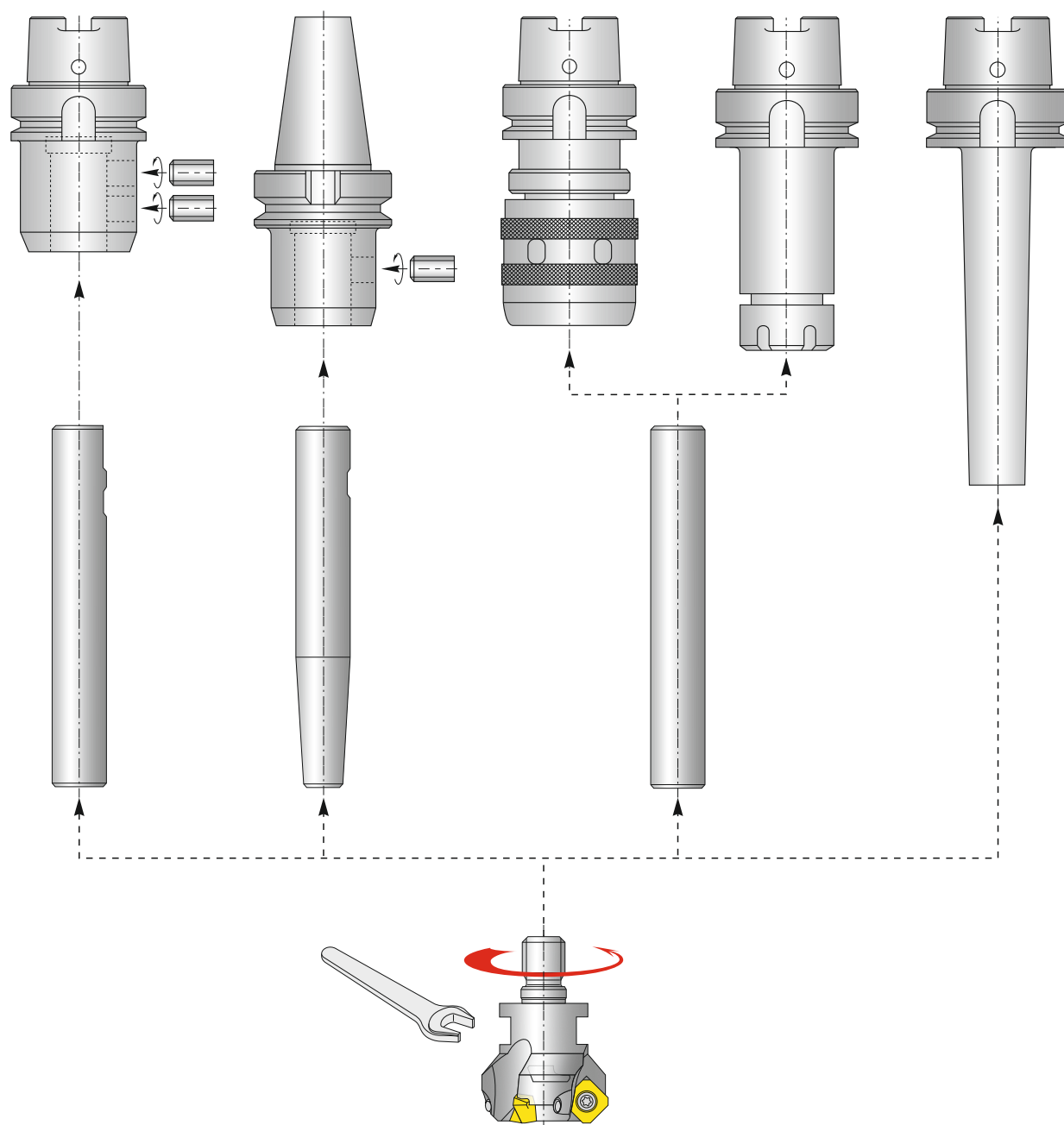
Присоединительные размеры фрез

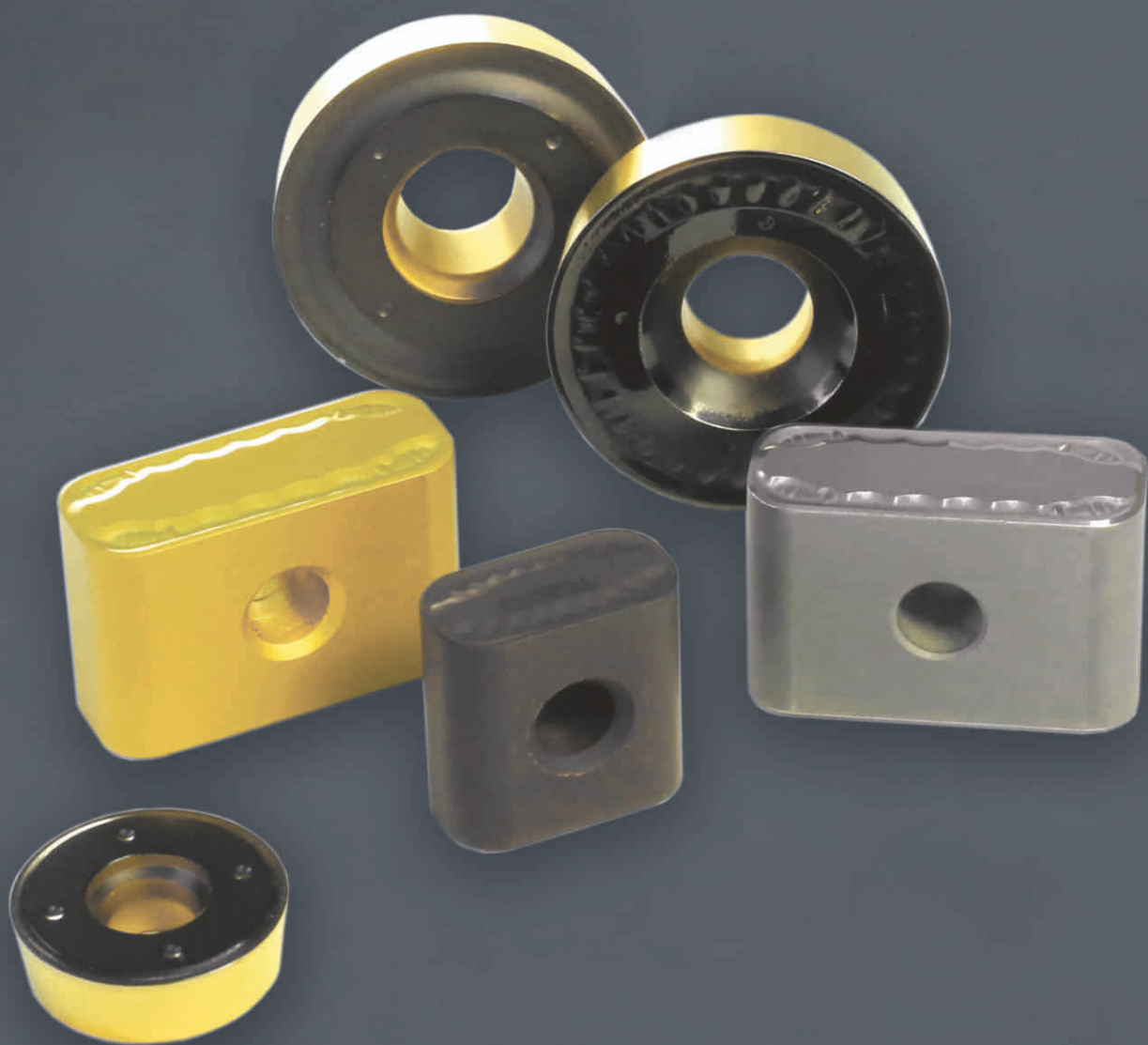
Фрезы с винтовым хвостовиком:



d		
M12	M16	M20
d ₁		
ø12,5	ø17	ø21

Пример крепления





Пластины для обработки железнодорожных колёс и рельсов

Для токарной обработки

BNUX

266

LN..X

266

RCMX, ROUX

267

RCMM, RPUX

268

Для фрезерной обработки

RNUX

269

LNUX

269

SNEX

270

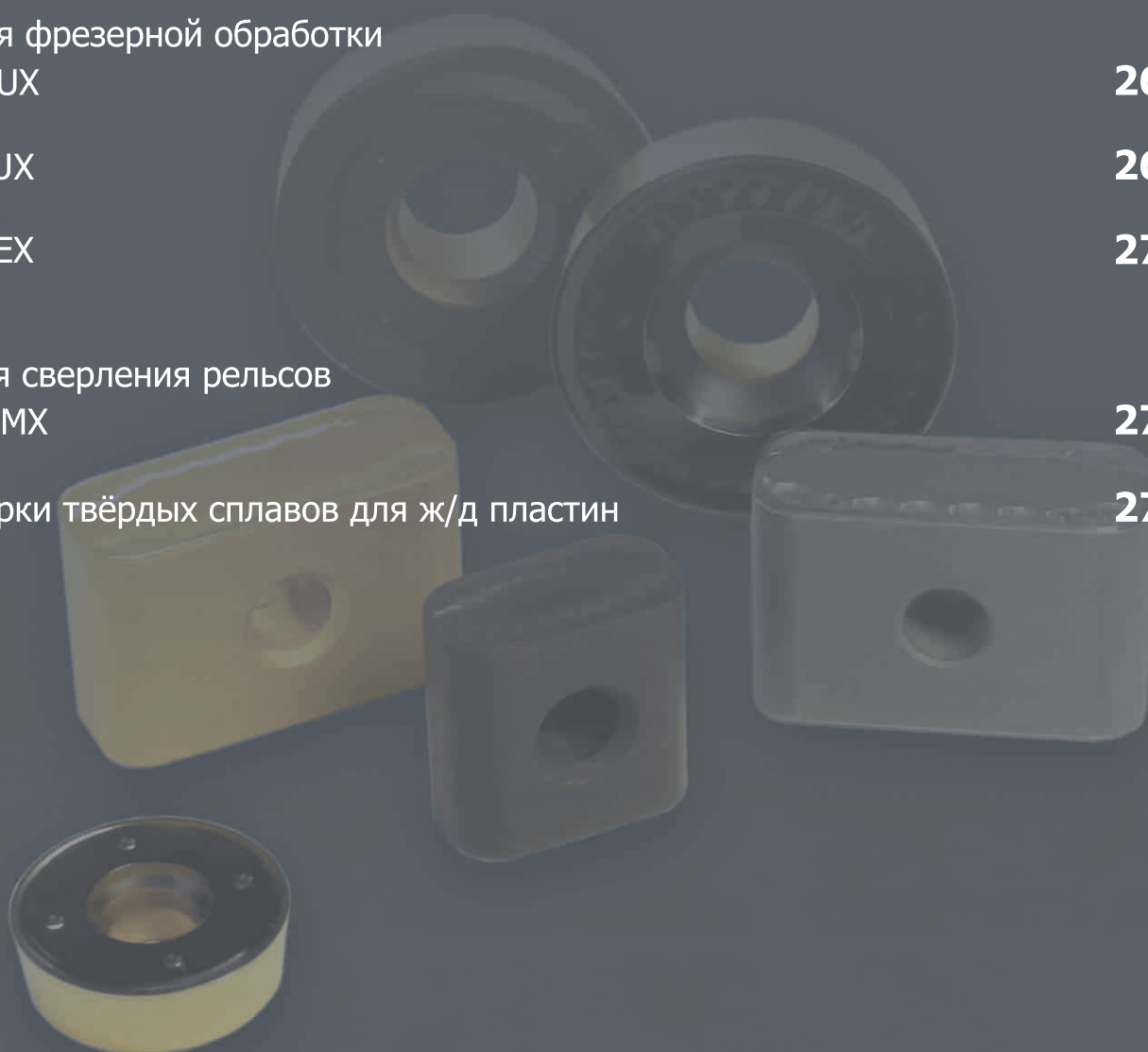
Для сверления рельсов

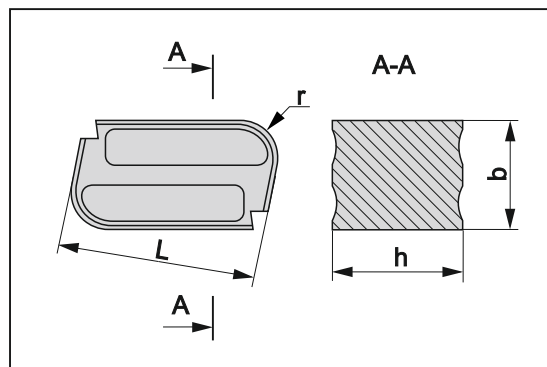
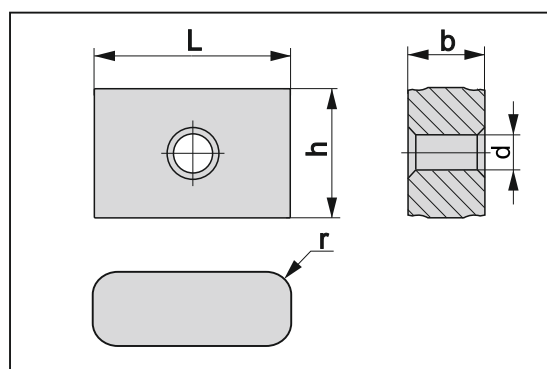
WCMX

271

Марки твёрдых сплавов для ж/д пластин

272



[illegible][illegible][illegible][illegible]

● - Наличие на складе

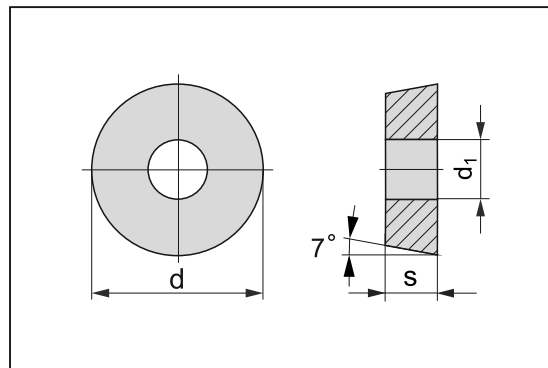
RCMX

ROUX

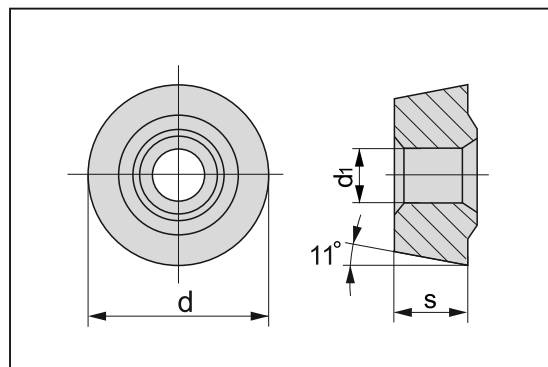
Technical drawing of a tapered roller bearing. The left view is a front view showing an outer ring with an inner hole. The outer diameter is labeled d . The right view is a side view showing the tapered rollers. The inner diameter of the inner ring is labeled d_i . The distance from the inner ring to the rollers is labeled s . The angle of the tapered rollers is labeled 6° .

+ - Изготовление после согласования объёма
 ● - Наличие на складе

RCMM

[illegible][illegible]

RPUX

[illegible][illegible]

⊕ - Изготовление после согласования объёма

● - Наличие на складе

RNIX

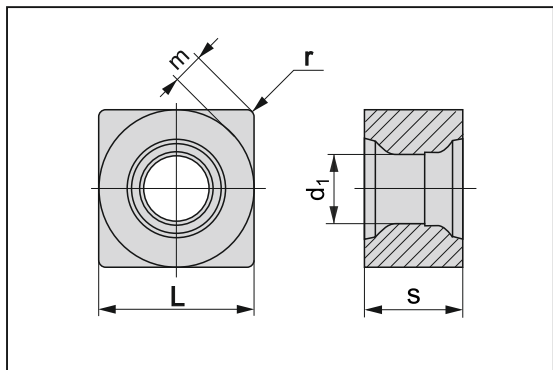
The technical drawing illustrates a bolt and nut assembly in two views. The left view is a side elevation showing a bolt passing through a nut. The bolt has a central threaded section of length L and a total height of h . The nut is shown as a hatched block with a central hole. The right view is a top-down cross-section of the assembly. It shows a central circular hole with diameter d_1 (the bolt hole) and an outer circular boundary with diameter D (the nut's outer diameter). The bolt head is represented by a hexagonal shape within the central hole.

LNUX

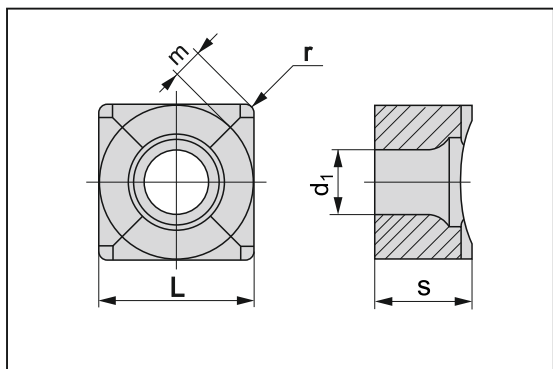


● - Наличие на складе

SNEX (H1/TL)

[illegible][illegible]

SNEX (15H1/15TL)

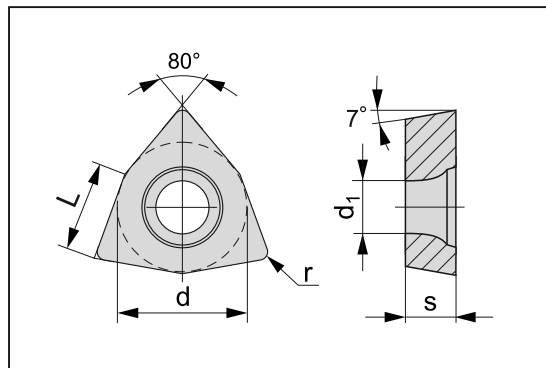
[illegible][illegible]

⊕ - Изготовление после согласования объёма

● - Наличие на складе

WCMX

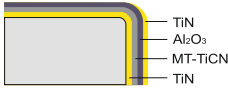
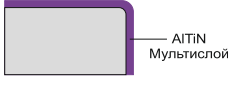
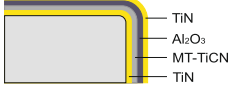
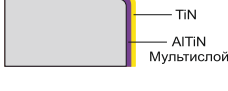
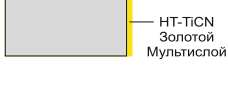
Размеры пластины	L	s	d	d₁		
0503	5,2	3,2	6,35	3,4		
06Т3 37	6,5	3,97	9,525	3,75		
06Т3 44	6,5	3,97	9,525	4,4		

[illegible]

⊕ - Изготовление после согласования объёма

● - Наличие на складе

Марки сплавов для ж/д пластин

Сплав		Описание	Область применения																
Наименование	Вид покрытия		P	M	K	N	S	H	05	10	15	20	25	30	35	40	45		
TC20PT-P		Чистовая и получистовая обработка углеродистых при средней и высокой скорости резания, высокая износостойкость. В сочетании с прочными геометриями хорошо сопротивляется износу.	P	M	K	N	S	H											
TP20AM		Износостойкий среднезернистый сплав с легированной основой и мультислойным PVD покрытием. Первый выбор для лёгкой обработки материалов группы P.	P	M	K	N	S	H											
KC35PT		Среднезернистый легированный сплав для обработки колёсных пар. Износостойкая основа в сочетании с толстым CVD покрытием.	P	M	K	N	S	H											
TC35EM		Среднезернистый легированный сплав для фрезерования углеродистых и легированных сталей. В сочетании с прочной геометрией обеспечивает хорошую стойкость при ударных нагрузках.	P	M	K	N	S	H											
TP35DM		Износостойкий сплав для фрезерования рельсов. Хорошая индикация износа по задней поверхности.	P	M	K	N	S	H											
TC40EM		Сплав с прочной основой для сверления отверстий в рельсах при не стабильных условиях резания.	P	M	K	N	S	H											
KC25	Среднезернистый (TK) 	Среднезернистый сплав без износостойкого покрытия для обработки углеродистых и легированных сталей.	P	M	K	N	S	H											
KC35	Среднезернистый (ТТК) 	Среднезернистый износостойкий сплав без покрытия для получистовой и лёгкой черновой обработки легированных сталей на низких и средних скоростях резания.	P	M	K	N	S	H											
MC221	Среднезернистый (ТТК) 	Среднезернистый легированный износостойкий сплав без покрытия для чистовой обработки легированных сталей на низких и средних скоростях резания.	P	M	K	N	S	H											
T14K8	Среднезернистый (TK) 	Сплав для получистового и черного фрезерования углеродистых и легированных сталей.	P	M	K	N	S	H											

Заметки

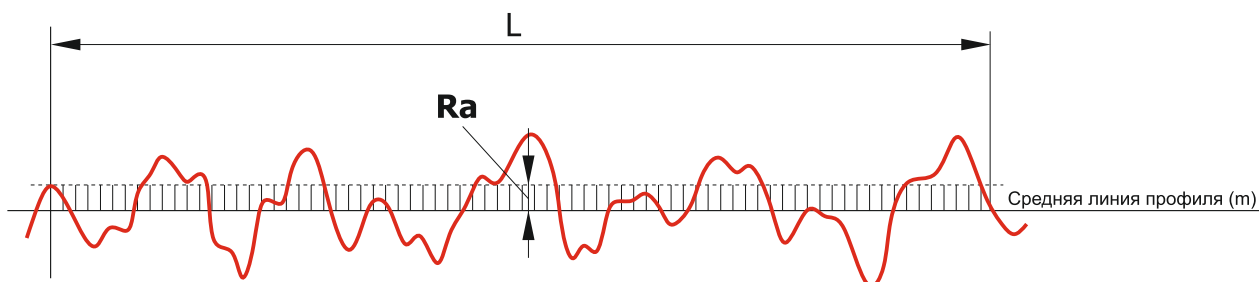
This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There is no handwriting or other markings on the page.

Пластины для обработок ж/д колес и рельсов

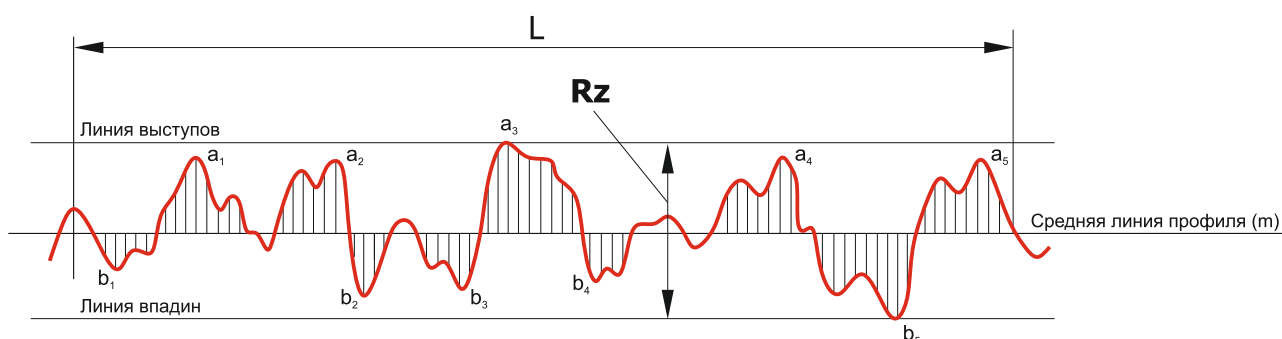
Дополнительная информация

Шероховатость поверхности

Ra - Среднее арифметическое отклонение профиля или среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины (L).



Rz - Высота неровностей профиля по десяти точкам. Сумма средних абсолютных значений высот пяти наибольших выступов профиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины (L).



Соответствие классов и параметров шероховатости

Класс шероховатости	▽1	▽2	▽3	▽4	▽5	▽6	▽7	▽8	▽9	▽10	▽11	▽12	▽13	▽14
Ra, мкм	80-40	40-20	20-10	10-5	5-2,5	2,5-1,25	1,25-0,63	0,63-0,32	0,32-0,16	0,16-0,08	0,08-0,04	0,04-0,02	0,02-0,01	0,01-0,008
	50√	25√	12,5√	6,3√	3,2√	1,6√	0,8√	0,4√	0,2√	0,1√	0,05√	0,025√	0,012√	0,01√
Rz, мкм	320-160	160-80	80-40	40-20	20-10	10-6,3	6,3-3,2	3,2-2,6	2,6-0,8	0,8-0,4	0,4-0,2	0,2-0,1	0,1-0,05	0,05-0,025
	Rz320√	Rz160√	Rz80√	Rz40√	Rz20√	Rz10√	Rz6,3√	Rz3,2√	Rz1,6√	Rz0,8√	Rz0,4√	Rz0,2√	Rz0,1√	Rz0,05√
Базовая длина L, мм	8		2,5		0,8		0,8		0,25			0,08		
Достигаемый класс шероховатости при разных способах изготовления														
точение	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				
строгание	√	√	√	√	√	√	√	√						
фрезерование		√	√	√	√	√	√	√						
фверление			√	√	√	√								
развёртывание							√	√	√					
шлифование							√	√	√	√				
хонингование								√	√	√	√	√		
притирка									√	√	√	√	√	
полировка, тонкая доводка											√	√	√	√

Сравнительная таблица величин твёрдости

Предел прочности, МПа	Твёрдость			Предел прочности, МПа	Твёрдость		
	Роквелл HRC	Бринелль HB	Виккерс HV		Роквелл HRC	Бринелль HB	Виккерс HV
350	-	105	105	970	28,8	290	290
362	-	110	110	980	29,5	295	295
382	-	115	115	1000	30,2	300	300
402	-	120	120	1030	31,6	305	305
410	-	125	125	1060	33,0	310	310
430	-	130	130	1090	34,2	318	320
450	-	135	135	1120	35,3	328	330
470	-	140	140	1150	36,3	336	340
480	-	145	145	1180	37,2	344	350
500	-	150	150	1200	38,1	352	360
520	-	155	155	1230	38,9	360	370
530	-	160	160	1260	39,7	368	380
550	-	165	165	1290	40,5	376	390
565	-	170	170	1305	41,3	384	400
580	-	175	175	1335	42,1	392	410
600	-	180	180	1365	42,9	400	420
620	-	185	185	1385	43,7	408	430
640	-	190	190	1410	44,5	416	440
650	-	195	195	1440	45,3	425	450
665	-	200	200	1480	46,1	434	460
685	-	205	205	1510	47,0	443	470
695	-	210	210	1550	47,9	452	480
715	-	215	215	1590	48,4	456	490
735	-	220	220	1630	49,2	460	500
745	-	225	225	1660	49,8	475	510
765	-	230	230	1700	50,4	487	520
785	-	235	235	1745	51,2	495	530
795	-	240	240	1770	51,7	505	540
815	21,2	245	245	1805	52,2	514	550
835	22,1	250	250	1840	52,9	523	560
855	23,0	255	255	1880	53,6	533	570
865	23,9	260	260	1920	54,2	542	580
880	24,8	265	265	1950	54,7	550	590
900	25,6	270	270	1990	55,2	559	600
910	26,4	275	275	2025	55,7	570	610
930	27,2	280	280	2065	56,1	578	620
950	28,0	285	285	2100	56,7	585	630

Сравнительная таблица твёрдых сплавов с покрытием CVD

ISO	K3TC	Korloy	Dormer Pramet	ZCC-CT	Iscar	Sandvik	MKTC	Mitsubishi	Seco	Walter	Kyocera	Sumitomo	Taegutec Ingersoll	Tungaloy	Ceratizit	Widia	Kennametal
P01	-	-	T9310	YBC151 YBC152	IC428 IC8150 IC9150	GC4005 GC4205	CT15M	UE6105	TP0501	WPP01 WPP05	CA5505	AC810P AC700G	-	T9105	-	-	KCP05
P10	TC20PT	NC3010	T9315	YBC251 YBC252	IC8150 IC8250	GC4315		UE6110 MY5015	TP1501	WPP10	CA5515	AC2000 AC820P	TT8115	T9115	CTCP115	WP15CT	KCP10
P20	TC20PT-P	NC3120 NC3220	T9325	YBC351 YBC352	IC8350 IC9250	GC4325	CT25M 4225	UE6020 MC6025	TP2501	WPP20	CA5525 CR9025	AC820P	TT8125 TT5100	T9125	CTCP125	WP25CT	KCP25
P30	TC33PT TC33PT-P	NC500H NC5330	T9335		IC9350	GC4235	CT35M CU45	UE6035 UH6400	TP3500 TP40	WPP30	CA5535	AC830P AC630M	TT8135 TT7100 TT8020	T9135	CTCP135	WP35CT	KCP30 KCP40
P40	TC40PT																
M10	TC20PT-P	-	-	YBM151 YBM153	6015 6025	GC2015	4225 1025	MC7015 US7020	-	WAM10	CA6515	AC610M	TT9215	T9115	-	WM15CT	KCM15
M20		NC9020 NC9025	6630 6640	YBM251 YBM253	IC8250 IC9250	GC2025	CT25M CT35M	MC7025	TM2000	WAM20	CA6525	AC630M	TT9225	T9125 T6020	-	WM25CT	KCM25
M30	TC33PT-P TC40PT-P		T7335	YBM551	IC8350 IC9350	GC2025	CT25M CT35M	MC7025	TM4000 TP40	WAM30	CA6525	AC630M	TT9235	T6030	CTC2135	WM35CT	KCM35
M40		-		-	IC635	-	CU45	US735			-		TT7100	-			
K01	-	NC6205	T5305	YBD052	IC5005 IC9007	GC3205	K10M	MC5005 UC5105	TK1001	WAK10	CA4505 CA4010	AC405K AC410K	TT1300	T5105	CTC3110	WK05CT	KCK05
K10	BC20HT	NC6210 NC315K	T5315	YBD102 YBD152	IC5010 IC428	GC3210	CK15M	MC5015 UC5115		WAK20	CA4515 CA4115	AC415K AC420K	TT7310	T5115 T9125	CTCK120	WK20CT	KCK15
K20				YBD252	IC9015 IC418	GC3215	K20M	MY5015	TK2001		CA4120	AC820P	-	T5125			KCK20
K30	BC35HT	NC5330	-	-	-	-	-	-		WAK30	-	-	-	-	-	-	-

Пластины для
обработки ж/д колес
и рельсов

Дополнительная
информация

Сравнительная таблица твёрдых сплавов с покрытием PVD

ISO	K3TC	Korloy	Dormer Pramet	ZCC-CT	Iscar	Sandvik	MKTC	Mitsubishi	Seco	Walter	Kyocera	Sumitomo	Taegutec Ingersoll	Tungaloy	Ceratizit	Widia	Kennameta
P	P01 AP10AM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	P10			YBG202 YBG205	IC507 IC570 IC907 IC908	GC1525 GC1025 GC1125		VP10RT	TS2000	WSM10	PR1005 PR915	AH710		WS10PT		KCU10 KC5010 KC5510	
	P20 TP20AM		T8030	YBG302	IC3028 IC1008	-	T35P	VP15TF VP20MF VP20RT	TS2500	WSM20 WSM21 WSM30	PR930 PR1115	AC520U	AH725 AH120 SH730 GH730	CTPM125	WS25PT	KCU25 KC5025 KC5525	
	P30 TP35AM TP40AM		T8330					CP500 CP600	-	PR660	AC530U	AH740	-	-			
	P40		T8345	YBG202 YBG205	IC520N; IC507; IC570	GC1105 GC1115	VP10RT	CP200 TS2000	WSM10	PR915 PR930	AC510U EHZ10	TT5080	AH710	CTPM125	WS10PT	KCU10 KC5010 KC5510	
M	M10 AP10AM	PC8110 PC5400	T6310 T8315	YBG202 YBG205	IC530N; IC807 IC907; IC3028 IC1008	GC1125	T35P	VP15TF VP20MF VP20RT	CP500 TS2500	WSM20 WSM21 WSM30	PR1025 PR1125	AC520U AC530U	TT9080	AH725 AH630 AH120 GH330	CTPM125	WS25PT	KCU25 KC5025 KC5525
	M20 TP20TT BP20TT		T8030	GC2035	-	CP600		-	PR660	TT8020	AH645	-	-				
	M30 AP30AM BP35TT		T8330	GC2035	-	CP600	-	PR660	TT8020	AH645	-	-	-	-	-	-	-
	M40		T8345	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	K01 AP10AM	-	T8315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	K10			YBG202 YBG302	IC1008			VP10RT	CP200 TS2000					GH110 AH110 AH710		WS10PT	KCU10 KC5010 KC5510
	K20		T8030 T8330	YBG202 YBG302	IC1008	VP15TF VP20RT	CP500 TS2500	-	AH725 AH120 GH730	WS25PT	KCU25 KC5025 KC5525						
	K30		-	-	-	MP9005	CP200 TS2000	WSM10	PR1305	TT5080	AH905	-	-	-	-	-	-
S	S01 -	PC5300 PC5400	T8310	-	-	-	-	MP9005	-	-	PR1305	-	TT5080	AH905	-	-	-
	S10 AP10AM			YG202 YBG205	IC507 IC807 IC907	GC1105 GC1115		MP9015 VP10RT	CP200 TS2000	WSM20 WSM21 WSM30	PR1310	AC510U	CTP5110 CTP5115	WS10PT	KCU10 KC5010 KC5510		
	S20		YG202 YBG205	IC3028	GC1125	VP15TF VP20RT	CP500 TS2500	WSM20 WSM21 WSM30	PR1325 PR1125	AC520U	-	AH120 AH725	WS25PT	KCU25 KC5025 KC5525			
	S30		T8345	YBG302	IC3028	GC1125	VP15TF VP20RT	CP500 TS2500	WSM20 WSM21 WSM30	PR1325 PR1125	AC520U	-	AH120 AH725	WS25PT	KCU25 KC5025 KC5525		

Сравнительная таблица стружколомов

ISO	K3TC	Korloy		ZCC-CT		Iscar		Sandvik		MKTC		Mitsubishi		Seco		Walter		Kyocera		Sumitomo		Taegutec Ingersoll		Tungaloy		Widia	
		0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+
Негативная(0)/Позитивная(+)		PF	VL	SF		SF		UF		41		FY	FP	FF1	PF4			CF		EFA	EFB	FA	FA	TF	O1		
Финишная			VF									FH	FV	FF2						EFL	EFC						
Чистовая			VL									FS	R/L-F							EGE	EFP						
	F1	PF	HMP	HF		PF	SM	PF		43		SY	LP	MF2	NS6	PS5		GP		ESE	R/L-SD	FG	FG	TS	PF	FP	
		F2	VC	SF	DF	SF	DF	UF	PF			LP	SV	MF5			XP	XP	ESU	R/L-W	SF	FX	TSF	PS	2		
		F3	VB			RF		TR-F				SH	SVX				CK	CK	ELU	EFM	FX	FX	J10				
		F4				LF						SA					ST	ST	ENK	FC	FC	GF					
		F5										R/L-1G							ESU	ENK	FM	GW					
Чистовая Wiper		F6																	F	ELU	SA						
		F7																	A	ENS							
Получистовая				WG		WF	WG	WF	WL			SW	SW	W-MF2	NF	PF	WP		ESEW	R/L-SDW	WS		AFW		FW	FW	
	M1	PM										MP	MP	M3	NM4	PM5	HQ	GQ	ESX	EMU	MC	PC	TM	PS	ML	MP	
	M2	M5										MA	MV	M5	NM6		CQ	XQ	EGE	ENF	FT	MT	PF	4	MU		
	M3											MH	R/L-MV	M6	NM9		CJ	GK	EGU		PC		PM				
	M4											R/L-ES	R/L-SR				XQ	HQ	EUX		VP						
Легкая черновая												R/L-2G	SMG				B	Y	G	ENG	ML	MP					
																					MM	MT					
Черновая																											
Тяжелая черновая																											

P

ISO	K3TC	Korloy		Dormer Pramet		ZCC-CT		Iscar		Sandvik		MKTC		Mitsubishi		Seco		Walter		Kyocera		Sumitomo		Taegutec Ingersoll		Tungaloy		Widia	
		0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+
Негативная(0)/Позитивная(+)																													
Финишная						SF R/L						41			FM FV	FF1 FF2	NF4 PF4					EGE	EFB EFC FW FX FY	EA FA	TF				
	F1	F3 F4 F6 F7			SF HF	DF EF NF	SF NF RF LF VL	MF UF	MF PF SM			43	UF	LM SH	LM SV	MF1 MF2 MF3 MF4	F1 MF2	PS5	MQ GU	MQ	ESU	R/L-SD R/L-W EFM ESU ENS	FX FC	FG FX TS TM	SS	PF SS	FF UF 22 41	FP	
Чистовая Wiper					WG			WF								W-F1				ELUW	R/L-SDW	WS	WT				FW	FW	
Получистовая	M1 M2 M8 M9 MN	M5			EM HM	DM EM NM	PP TF M3M	MM QM MR MRR	MM UM	46 45	H	MM GM	MM	M5	M5	NM4 PM5				EEX EUP EGE EGU ENG	EMU	PC VF ML MP MM MT EM	PC MT	SM	PS PF PM	MR UM 4 CT MG	MP MU		
								WMX	WF					W-MF4	W-MF2					EGUW		WT					MW		
Легкая черновая	M9 R4									49 85	UM								MS MU TK HU ST	EME EMU						MR			
Черновая	R3 R4 R6 R7 R8 R9 RS2				ER HDR	HR	M4MW MR HM	MRR WR	MR UR	81 86	UR	RM GH		R56 R6 R7 R8		NR4				ENP	ESI	ET RT HB RH(N)				RH UR 65 SR			
												HZ HXD		RR6 RR93 RR94 RR9 RR96 RR97						EHG EHP	ESI	HT							
Тяжелая черновая																													

M

Сравнительная таблица стружколомов

ISO	K3TC	Korloy	Dormer Pramet	ZCC-CT	Iscar	Sandvik	MKTC	Mitsubishi	Seco	Walter	Kyocera	Sumitomo	Taegutec Ingersoll	Tungaloy	Widia
Негативная(0)/Позитивная(+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Чистовая	F2 F3 F4 F6	VM B25	FF UR FF 46 47	SF HF	GN .MA	KF UF	43 41	LK MK		PS5		EFB FW FX FY R/L-SD R/L-W		CF CM	FF 22 41
Чистовая Wiper	F7		48	WG		WF			W-F1 W-F2 W-MF2			R/L-SDW	WS		FW
Получистовая	M1 M3 M6 M9	VK GR	M R RM 46 47 48	PM HM	GN NR .MA	KM QM KR	46 H	MK .MA	M4 M5 M6	NM5 PM5	C	EUX EGZ	MT	CM CH	ML MG MU
Получистовая Wiper			W-M			WMX						EGUW	WT		MW
Легкая черновая	M3 M9 R4						49 85		MR7		ZC .MA GC	EME EMU ENZ			
Черновая	R1 R2 R4 .MA	.MA	RM R	DR .MA	GN NR .MA	KRR WR	81 86	RK GK	R2 R68	.MA			RT KT	CH	RH .MA
Тяжелая черновая	H3	H5	OR SR					.MA	RR93				HT		
Чистовая	NF	HA AK	FF SI AL	LH	NF AS	AL		AZ	AL			FY NAG	FL	AL	2
Получистовая	NM	AR	NM AL	LH	PP AS	AL	45	AZ	AL	PM2	A3 AH			AL	
Легкая черновая, черновая			NM NR2		12 AS						AH				

K

N

ISO		K3TC		Korloy		Dormer Pramet		ZCC-CT		Iscar		Sandvik		MKTC		Mitsubishi		Seco		Walter		Kyocera		Sumitomo		Taegutec Ingersoll		Tungaloy		Widia	
Негативная(0)/Позитивная(+)		0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+
Чистовая	F1	F4	VP1 VP2	UR FF FM	EF NF	SF TF PP	PF SGF	UF	FJ LS MJ	MF1	NF4	PF4 PS5		EEF ESU	FX FY	FA EA FG FG SF FX GF WS FL	FA FG FX GF GW	PS	PS	FS UF	FP 2 41										
Получистовая	M2 M8 M9 MH		VP3 HMP	NM SI FM	EM 47 48	PP TF	SM SMR	H 45	MS	M1	NM4	PM5		EEX EUP EEG		VF ML MP EM MT WT	PC MT WT	SA	SA	MS .NMP .NGP	MU										
Легкая черновая	M9 R4						SM SMR	49 UM		MR3 MR4				EME EMU																	
Черновая	R4 R7 R8 RS2		VM	RM NR2 R NR OR		M4MV MR	SM SMR	UR	RS GJ		NR4				ESI	RT HB				UR											





Редакция 3.19

Отдел продаж:

тел.: 8 (343-57) 98-136

8 (343-57) 98-077

8 (343-57) 98-196

8 (343-57) 98-141

8 (343-57) 98-224

факс: 8 (343-57) 98-290

e-mail: psk@kzts.ru

WWW.KZTS.RU

Акционерное общество «Кировградский завод твёрдых сплавов»
624140, Россия, Свердловская обл., г. Кировград, ул. Свердлова, 26а