

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

Токарная обработка

TA1 - TA37

Отрезка и обработка канавок

TB1 - TB27

Резьбонарезание

TC1 - TC18

Обработка отверстий

TD1 - TD59

Фрезерование

TE1 - TE41

Монолитные фрезы

TF1 - TF10

Оснастка

TG1 - TG16

МРТ

TH1 - TH5

Сплавы

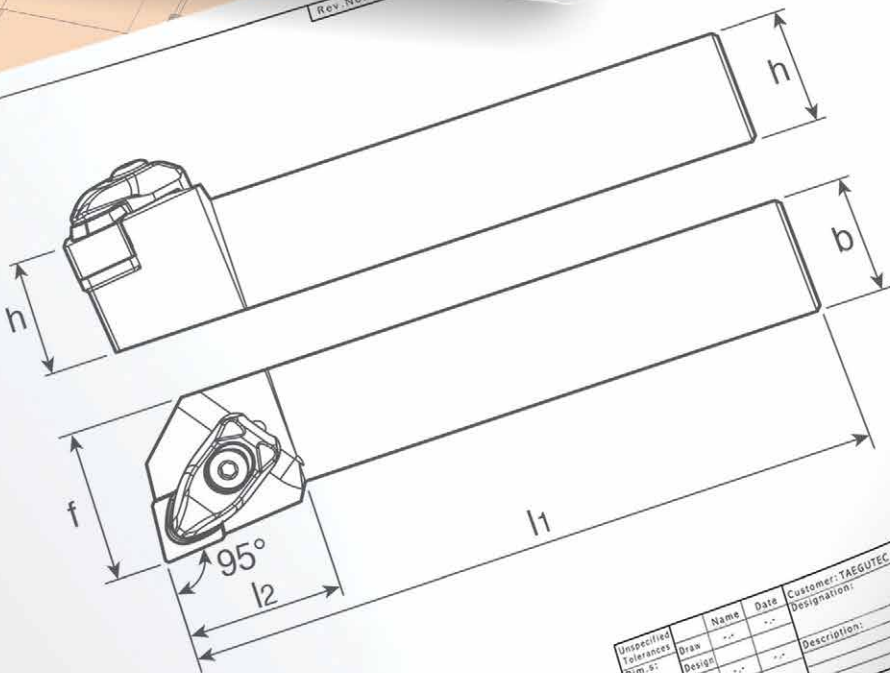
TI1 - TI57





Member
Taegutec

Rev. No.: []



Unspecified Tolerance:	Name	Date	Customer: TAEGUTEC LTD.
Dim.:	Draw	--	Designation:
Angles:	Design	--	Description:
	Check	--	
	Appr.	--	
	Scale:	7:1	



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

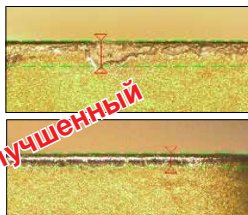
-Токарная обработка

GOLDRUSH сплавы	TA2
Выбор сплава	TA3
Информация о продукте	TA4
Обработка чугуна	TA25
Обработка алюминия	TA26
Выбор стружколома	TA27
Выбор пластин	TA28
Решение проблем	TA36

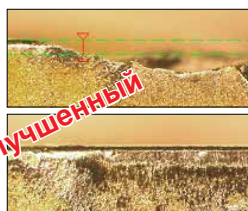
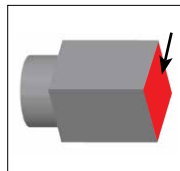
► GOLDRUSH сплавы

- Улучшенная стойкость к скалыванию и поломке пластин
- Высокое качество обработанной поверхности
- Стабильная и высокая стойкость на операциях прерывистого и непрерывного точения
- Снижение силы трения и минимизация нароста на режущую кромку при точении вязких материалов

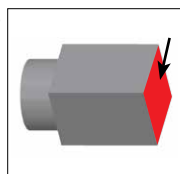
► Влияние новой технологии покрытия на износ



Материал: Низкоуглеродистая сталь (HB145-160)
 Пластина: CNMG 120408 TT8115
 Режимы резания
 $V=100\text{м/мин}$
 $f=0.10\text{мм/об}$
 $d=3.0\text{мм}$
 Прерывистое торцевое точение



Материал: Холоднокатанная инструментальная сталь (HB170-190)
 Пластина: CNMG 120408 TT8115
 Режимы резания
 $V = 100\text{м/мин}$
 $f = 0.20\text{мм/об}$
 $d = 2.0\text{мм}$
 Прерывистое торцевое точение



► Лёгкий выбор CVD пластин по цвету для различных материалов

Чёрный цвет

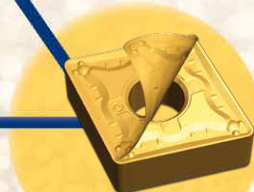


K Чугун	TT7005, TT7015
-------------------	----------------

пурпурный цвет



золотистый цвет



CVD покрытие

M Нержавеющая сталь	S Жаропрочные сплавы	TT9215, TT9225, TT9235
----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

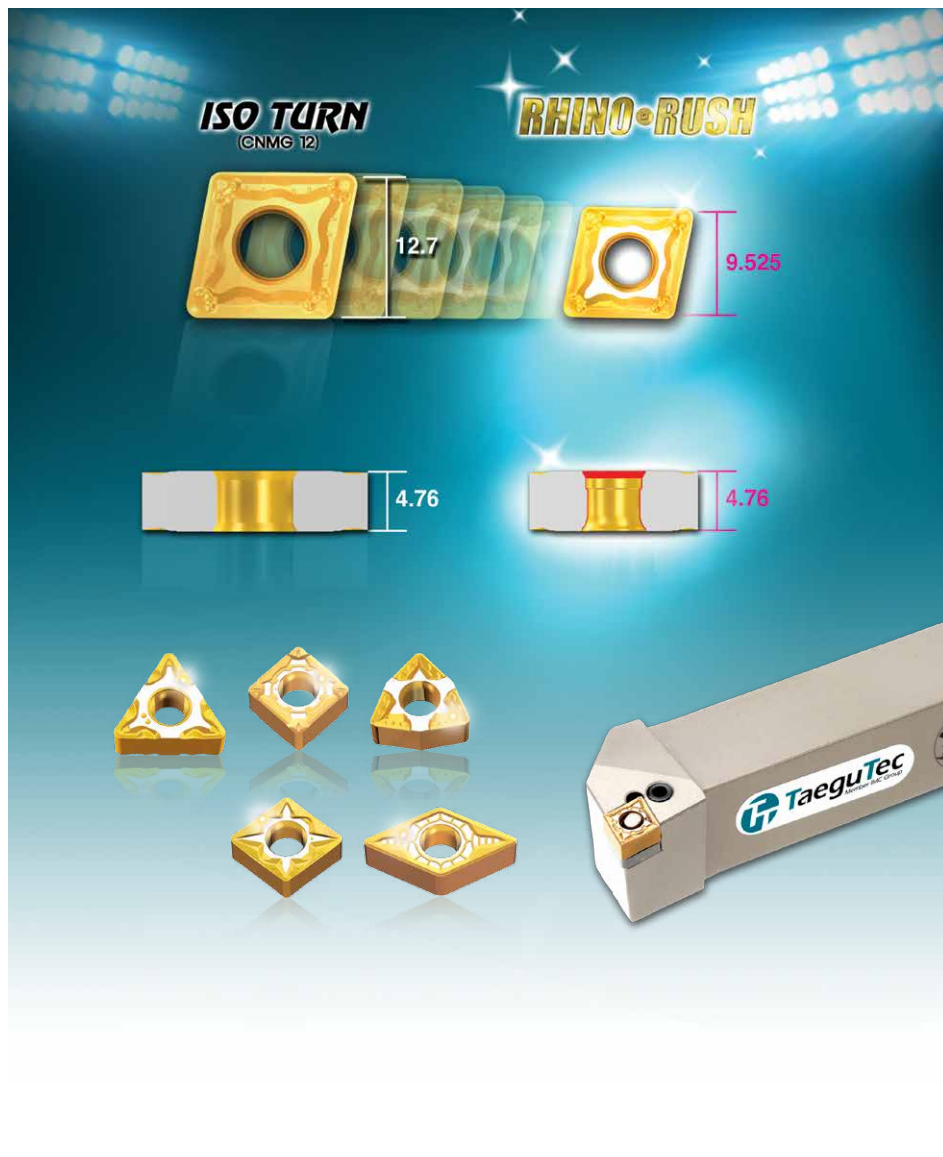


P Сталь	TT8115, TT8125, TT8135, TT5100, TT7100
-------------------	---



► RHINORUSH пластины

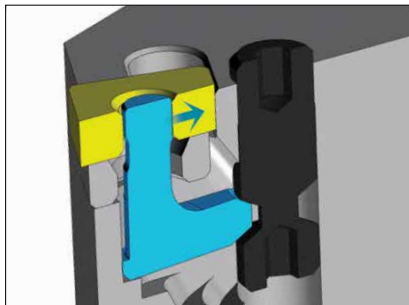
- Маленькие пластины с исключительной надёжностью и идентичной толщиной с ISO пластинами
- Мощное усилие закрепления пластин благодаря рычажному зажиму
- Стабильная стойкость инструмента, как и подобает пластинам малого габарита
- Стабильная стойкость при прерывистом резании и точении на высоких подачах
- Применимы в крупносерийном производстве



► RHINORUSH система крепления

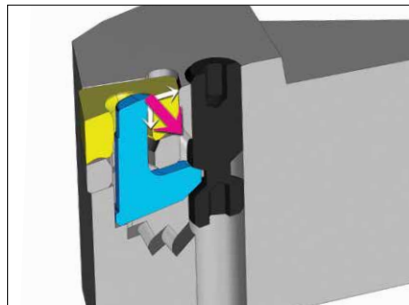
RHINORUSH система рычажного зажима пластины надёжно зажимает по двум направлениям

ISO TURN



Усилие зажима в одном направлении

RHINO·RUSH



Усилие зажима в двух направлениях

Иновационная система крепления по двум направлениям значительно превосходит в жёсткости и стабильности систему зажима пластин на ISO державках

► Рекомендуемое усилие закрепления

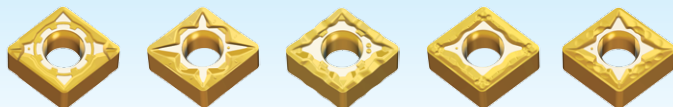
Используйте специализированные динамометрические ключи для определения усилия зажима

Обозначение рычага	Обозначение винта	Размер резьбы	Шестигранный ключ	Примечание	Рекомендуемое усилие закрепления
LCL 08-NX	LCS 3-NX	M6 X 1.0	2.5мм	Наружная	3.0Nm
LCL 09-NX	LCS 3	M6 X 1.0	2.5мм	Наружная	3.0Nm
LCL 08B-NX	LCS 3B	M5 X 0.8	2.0мм	Внутренняя	2.5Nm
LCL 09B-NX					
LCL 11-NX	LCS 4	M8 X 1.0	3.0мм	Наружная	4.0Nm
	LCS 4S			Внутренняя	

Примечание: Придерживайтесь рекомендациям при зажиме пластин серии RHINORUSH на державку.

► Выбор стружколомающей геометрии в зависимости от обрабатываемого материала

P



FG

FM

FT

PC

MT

FG: Низкие усилия резания, применим для чистовой обработки

FM: От получистовой до получерновой обработки

FT: Превосходное стружкодробление при обработке на различных глубинах резания

PC: От получистовой до черновой обработки

MT: Самая прочная геометрия

M

S



EA

EM

MM

EA: Качественное стружкодробление при точении вязких материалов на низких подачах

EM: Острая режущая кромка обеспечивает мягкое усилие резания

MM: Геометрия для черновой обработки

K



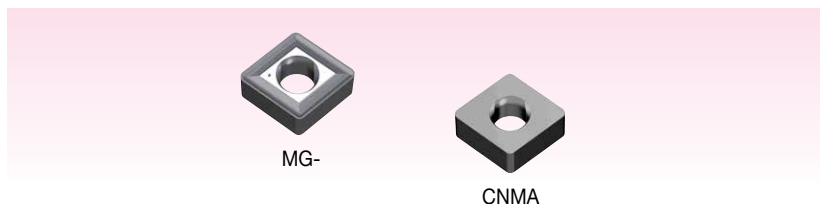
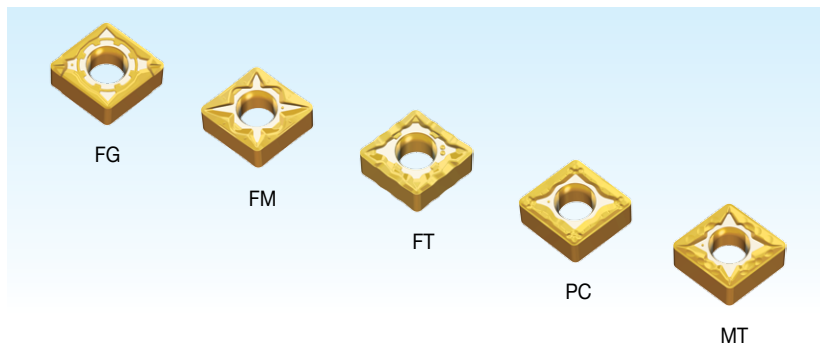
CNMA

MG-

CNMA: Гладкая пластина для обработки чугуна

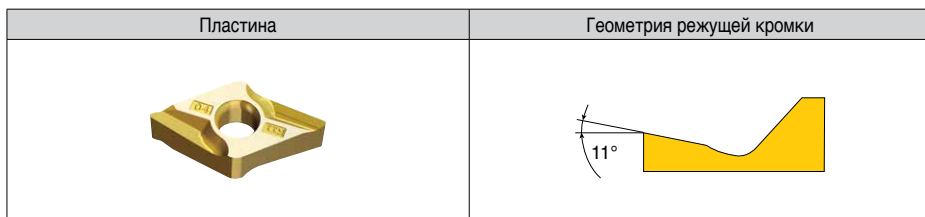
MG-: Прочная режущая кромка для черновой обработки чугуна

► Выбор стружколомающей геометрии в зависимости от формы обрабатываемой детали



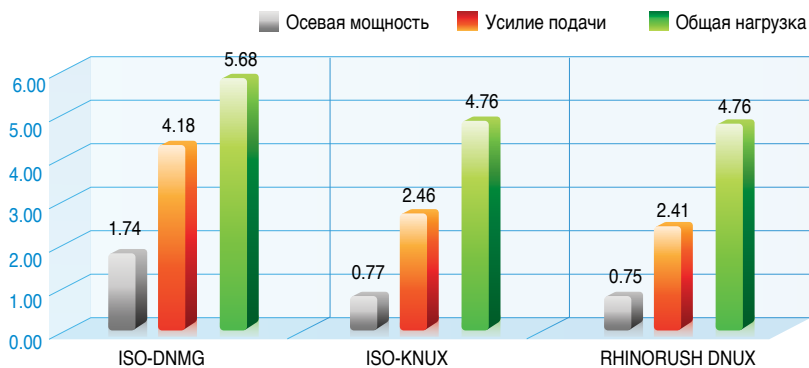
► DNUX пластина

■ Стружколомающая геометрия

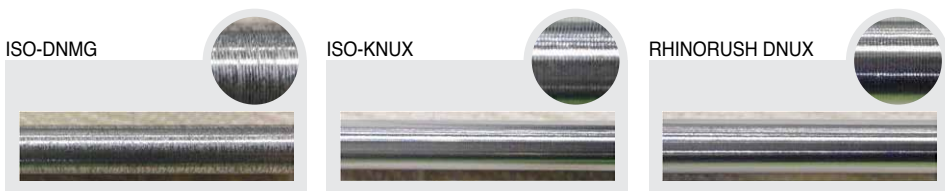


■ Сравнение усилия резания

Заготовка	Vc(м/мин)	f(мм/об)	Глубина резания	СОЖ	Вид обработки
Ст. 45 (Ø20мм)	200 м/мин	0.3 мм/об	3.0 мм	нет	Наружное беспрерывное точение



■ Шероховатость обработанной поверхности



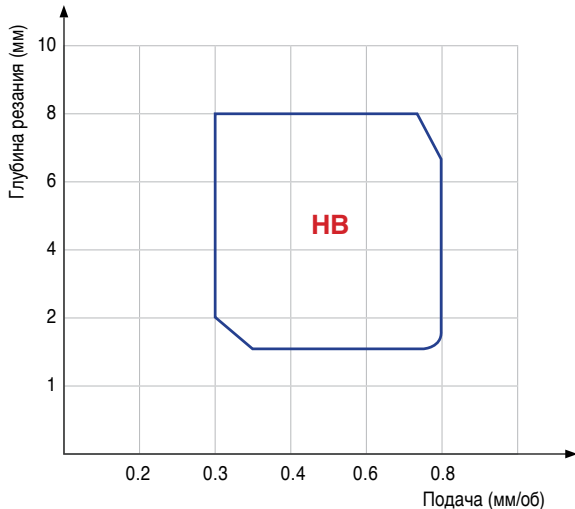
▶ НВ стружколом

- Установка пластин серии TURN RUSH на державки с ISO креплением пластин
Для максимально эффективного использования инструмента, специалисты компании TaeguTec рекомендуют использовать оригинальную державку под пластины TurnRush, но так же есть возможность устанавливать пластины на державки ISO.

Обозначение	Форма	Подкладная пластина под крепление H-типа	Подкладная пластина под крепление P-типа
CNMX 16		LSC 54-NX	LSC 53-NX LSC 53-NXS
SNMX 15		LSS 54-NX	LSS 53-NX LSS 53-NXS

- LSC 53-NX: Одинаковый размер IC в сравнении с режущей пластиной
- LSC 53-NXS: Меньший размер IC в сравнении с режущей пластиной

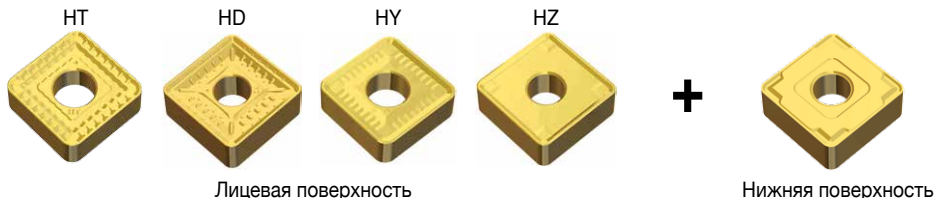
▶ Диапазон стружкодробления



- Пластина: CNMX 160712 HB
- Скорость резания: 150 м/мин
- Материал: Ст. 45

► Двусторонние черновые пластины

CNMD / SNMD

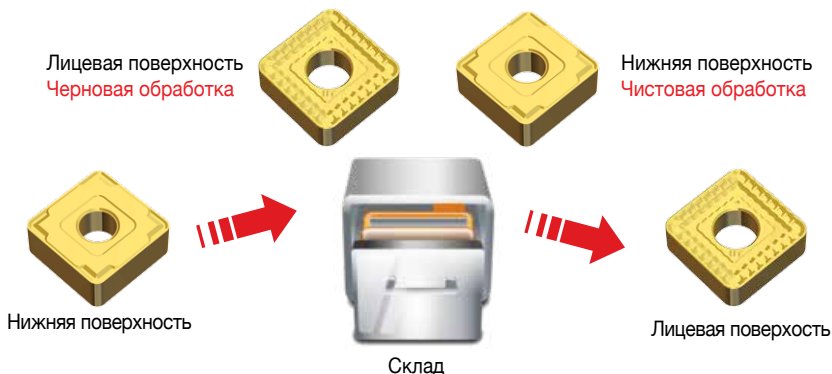


Лицевая поверхность

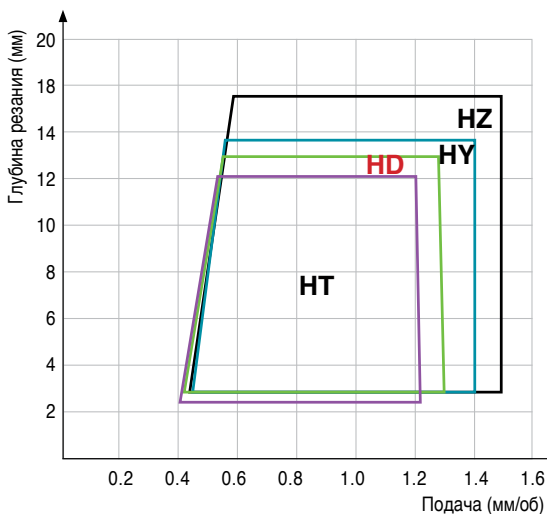
Нижняя поверхность

■ Ориентация на чистовую обработку

- Первоочерёдно рекомендуется использовать пластины с нижней поверхности для чистовых операций
- Геометрии для черновой обработки рекомендуются применять после использования чистовых кромок



► Область применения стружколомов



- Пластина: CNMD 250924 HD
- Скорость резания: 100 м/мин
- Материал: Ст. 45

Режимы резания для нижней поверхности

	Глубина резания (мм)	Подача (мм/об)
Режимы резания	3.0 (2.0-5.0)	0.6 (0.4-0.8)

► Описание стружколомающих геометрий

Стружколом	Форма	Применение и особенности	Приоритет использования		
			Стружкодробление	Прочность режущей кромки	Усилие резания
HT		<ul style="list-style-type: none"> Низкие усилия резания для обработки на маломощных станках Отличный отвод стружки благодаря переменной фаске и геометрии стружколома 	○		○
HD		<ul style="list-style-type: none"> Для всех видов валов, шатунов и деталей в судостроении Плавная геометрия стружколома гарантирует эффективный отвод стружки 	○		○
HY		<ul style="list-style-type: none"> Для больших глубин резания и высоких подач Мощная режущая кромка благодаря широкой передней поверхности и большому переднему углу 	○	○	
HZ		<ul style="list-style-type: none"> Для больших глубин резания и высоких подач Сверхмощная режущая кромка благодаря широкой передней поверхности и большому главному углу Подходит для высоких режимов резания 	○	○	

► Двусторонние пластины с шириной режущей кромкой - 32 мм

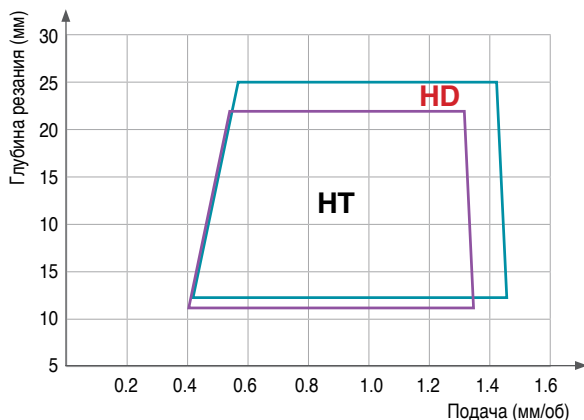
- Режимы резания на черновую обработку (лицевая поверхность)

Обозначение	Подача (мм/об)	Глубина резания (мм)
SNMD 310924 HD	0.60 - 1.50	7.0 - 25.0
SNMD 310924 HT	0.50 - 1.40	6.0 - 22.0

- Режимы резания на чистовую обработку (нижняя поверхность)

Режимы резания	Подача (мм/об)	Глубина резания (мм)
	0.40 - 0.80	2.0 - 5.0

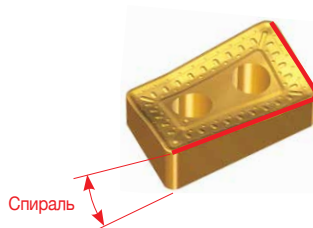
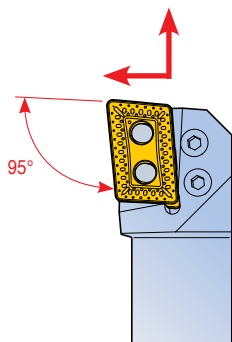
► Область применения стружколомающих геометрий (лицевая поверхность)



- Пластина: SNMD 310924
- Скорость резания: 100 м/мин
- Материал: Ст. 45

► НХ стружколом

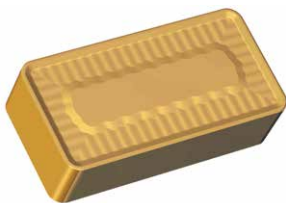
- Многоцелевое применение
 - 80 -ти градусные пластины могут перекрывать задачи пластин CNMG/CNMM
 - 95 градусов угол в плане позволяет работать как при продольном, так и торцевом точении



► HD, HY стружколом

- Длина режущей кромки в 50мм позволяет снимать до 45мм на сторону
- Прямолинейная режущая кромка предназначена для работы на тяжёлых режимах на высокомоощных станках
- Пластины HD применяются для непрерывного точения, HY для черного прерывистого точения

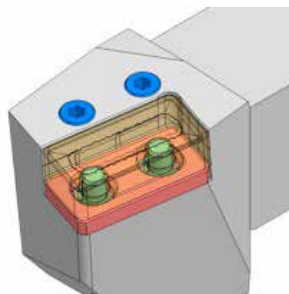
LNMX 501432 HY



LNMX 501432 HD



- Уникальная система крепления пластин в виде 2-х глухих отверстий обеспечивают стабильно крепкое усилие закрепления пластин



► Специальная державка для формирования полного профиля колеса



LNMX 30-**TWR**

Черновая обработка



LNMX 30-**TWM**

Получерновая обработка



LNMX 19-**TWM**

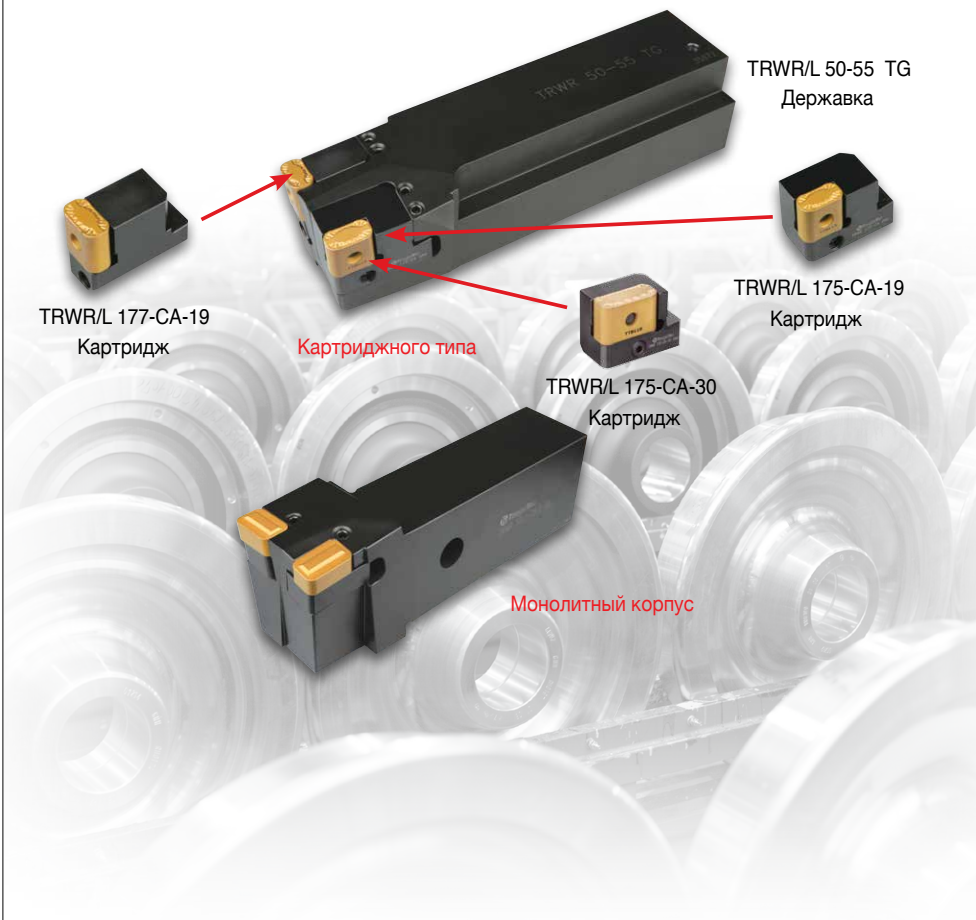


LNMX 19-**TWF**

Чистовая обработка



SSR-TX



TRWR/L 50-55 TG
Державка

TRWR/L 175-CA-19
Картридж

TRWR/L 175-CA-30
Картридж

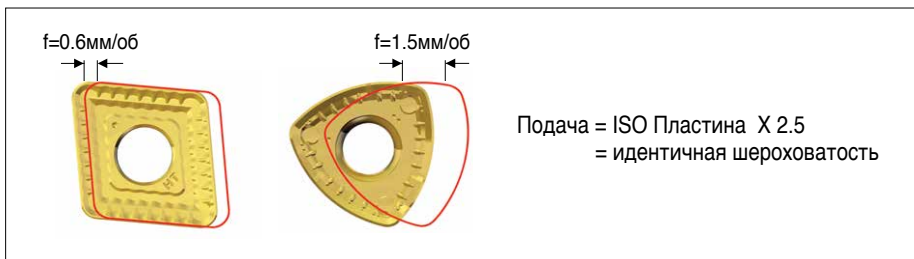
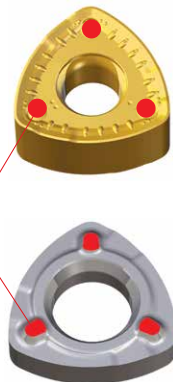
Картриджного типа

Монолитный корпус

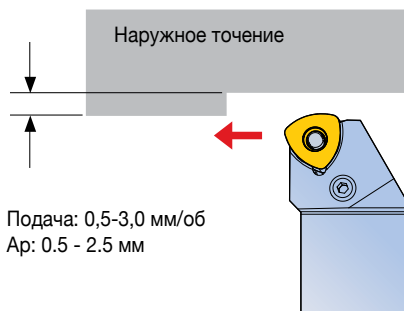
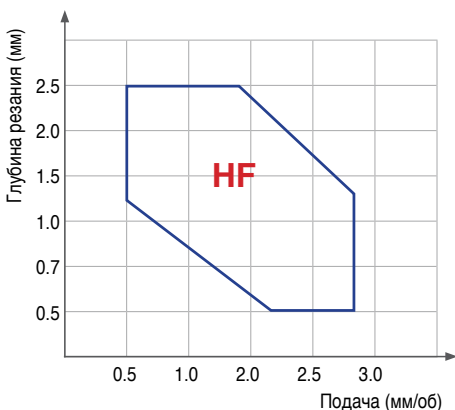
TRWR/L 177-CA-19
Картридж

► Увеличение подачи за счёт использования инновационной геометрии HF

- Оптимизированная стружколомающая геометрия
 - Геометрия пластины спроектирована для работы на высоких подачах
 - Позитивная геометрия минимизирует нагрузку на станок
 - Длительная стойкость инструмента благодаря уникальной геометрии пластины
 - Зажим пластины к подкладной по трём направлениям даёт неоспоримое преимущество к пластинами конкурентов.
- Конфигурация пластины рассчитана для работы на ультравысоких подачах
 - **Максимальная подача - 3мм/об, Максимальная глубина резания - 2,5мм**



► Область применения стружколома HF при наружном точении

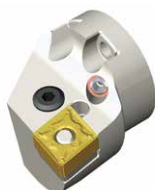


- Пластина: BNMX 150720 R-HF
- Скорость резания: 150 м/мин
- Материал: Ст. 45

► Модульные головки и хвостовик

- Различные насадные головки

например:



HE-PCLNR/L



HE-PDUNR/L

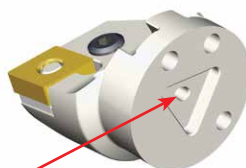
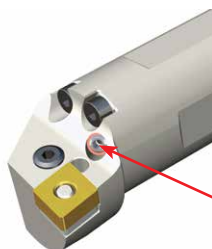


HE-SCLCR/L



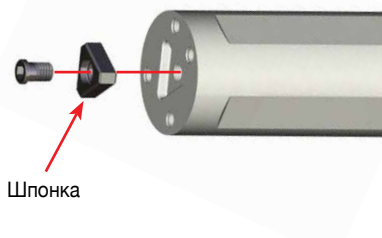
HE-SDUCR/L

- Внутренняя подача СОЖ через инструмент



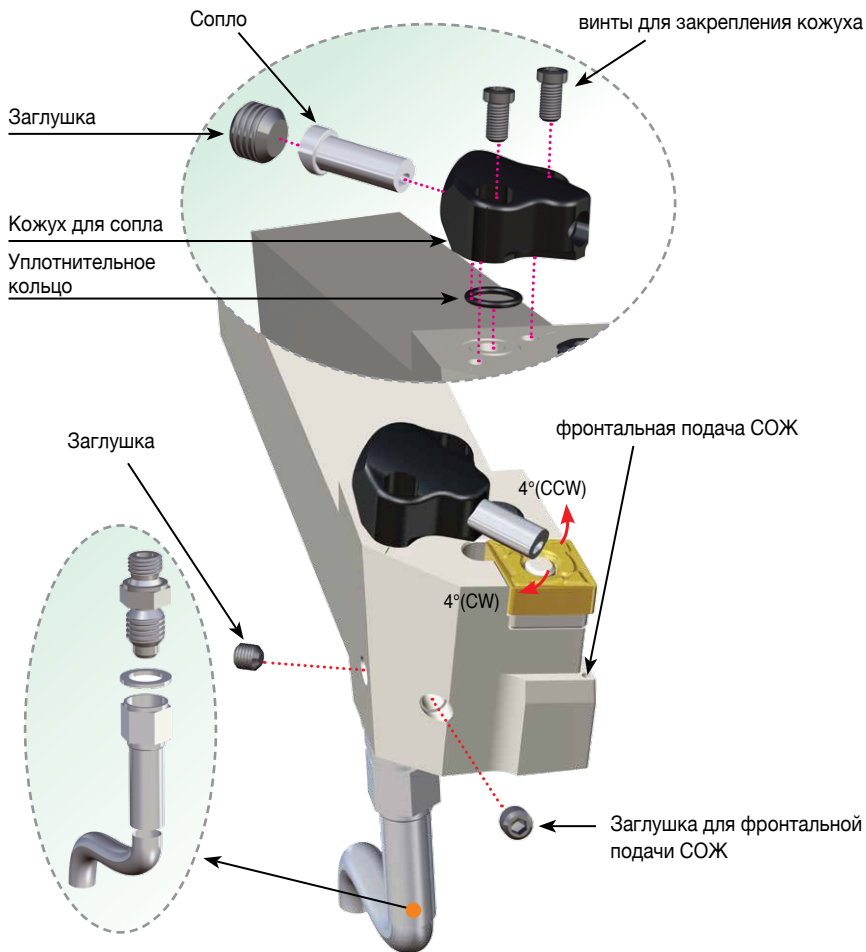
Отверстие под СОЖ

- Хвостовик



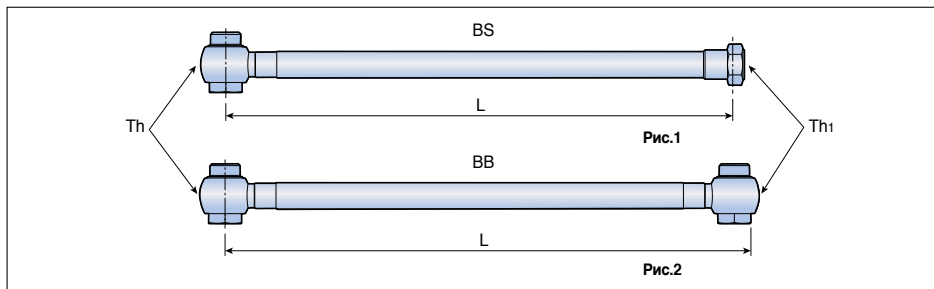
Шпонка

► Комплектация



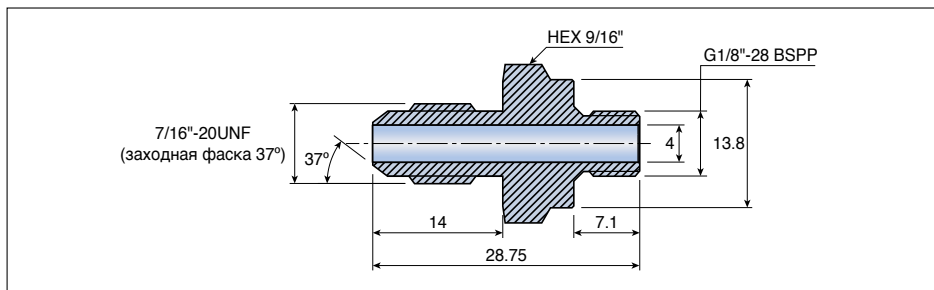
► Комплектующие

■ Рукав



Обозначение	Размеры (мм)				Максимальное давление(Bar)	Рис.
	L(mm)	Th	Th1			
TB HOSE	G1/8-7-16-200BS	200	G1/8"-28 BSPP	7/16"-20 UNF (Flare 37°)	260	1
	G1/8-7/16-250BS	250	G1/8"-28 BSPP	7/16"-20 UNF (Flare 37°)	260	1
	G1/8-G1/8-200BB	200	G1/8"-28 BSPP	G1/8"-28 BSPP	260	2
	G1/8-G1/8-250BB	250	G1/8"-28 BSPP	G1/8"-28 BSPP	260	2
	5/16-7/16-200BS	200	5/16"-24 UNF	7/16"-20 UNF (Flare 37°)	200	1
	5/16-G1/8-200BS	200	5/16"-24 UNF	G1/8"-28 BSPP	200	1

■ Адаптер

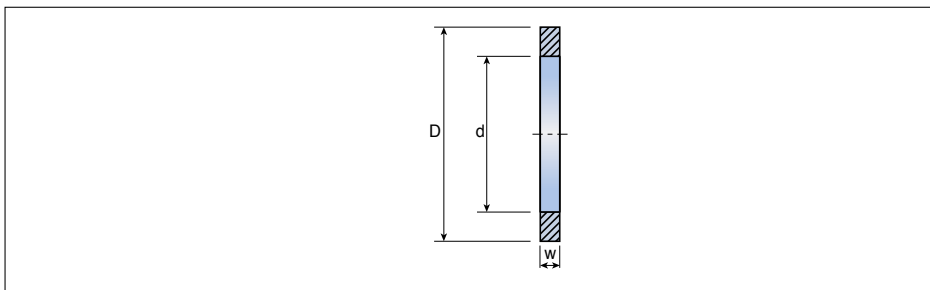


Обозначение

TB NIPPLE G1/8-7/16 UNF

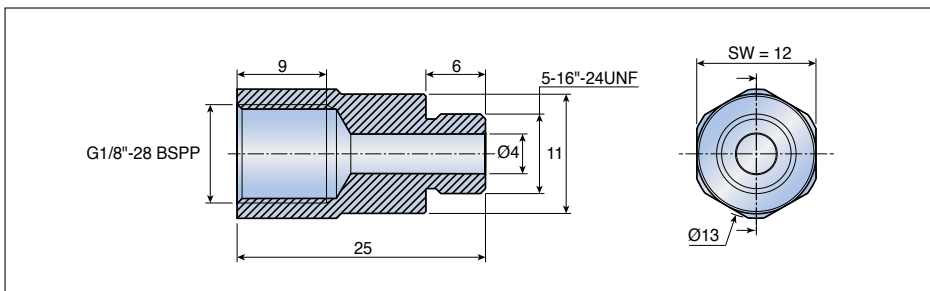
► Комплектующие

■ Уплотнительная шайба



Обозначение	Размеры (мм)		
	D	d	w
TB COPPER SEAL 1/8"	15	10	1
SEAL 5/16"	12	8	1

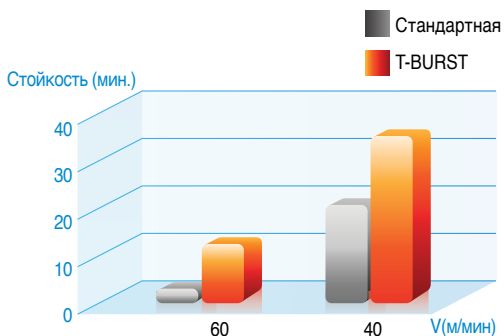
■ Соединитель



Обозначение
TB CONECTOR 5/16"-G1/8"

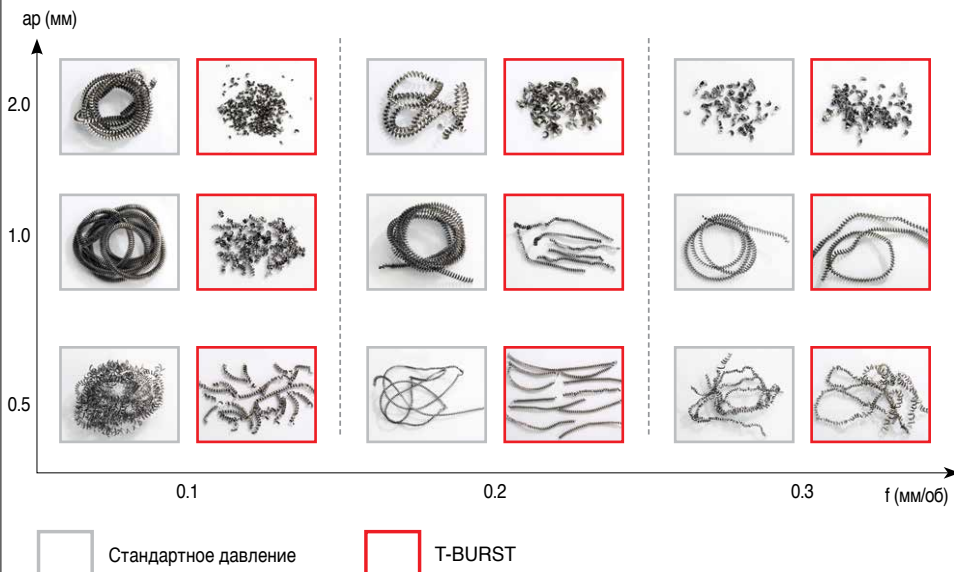
▶ Разница в стойкости пластин при работе с подачей СОЖ стандартной и T-BURST

Материал	Inconel 718
Подача (f)	0.2 мм/об
Глубина резания(аp)	2.0 мм
Операция	Наружное точение
ТаегуТес	CNMG 120408 MP TT5080
Давление СОЖ	69 bar



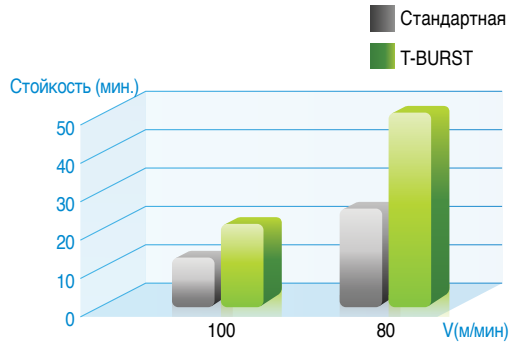
▶ Разница в стружкодроблении пластин при работе с подачей СОЖ стандартной и T-BURST

■ V=60м/мин



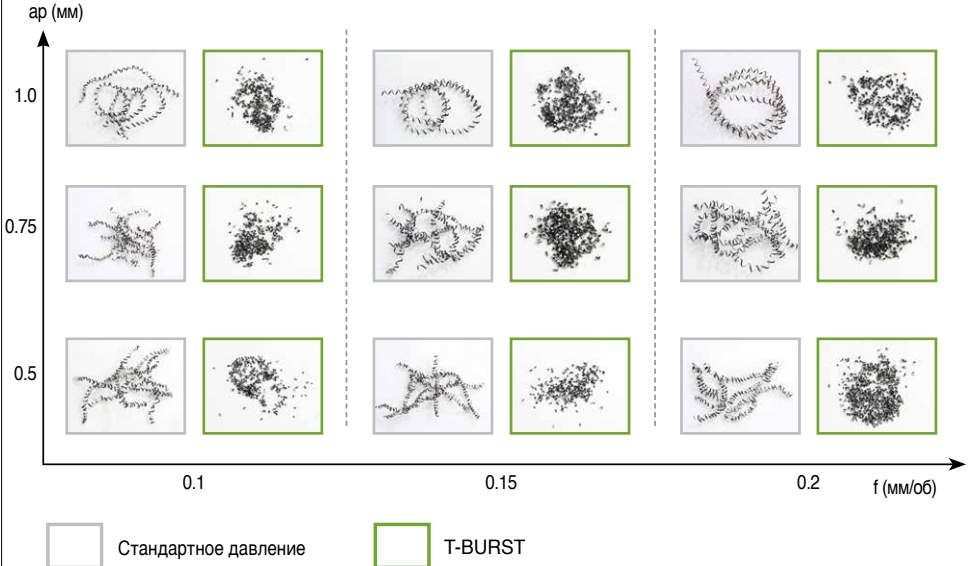
► Разница в стойкости пластин при работе с подачей СОЖ стандартной и T-BURST

Материал	Ti-6Al-4V
Подача (f)	0.15 мм/об
Глубина резания(ар)	1.0 mm
Операция	Наружное точение
ТаeguТес	CNMG 120408 MP K10
Давление СОЖ	69 bar

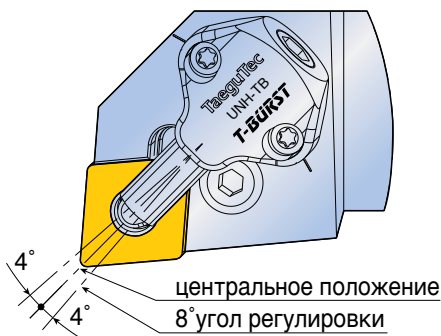


► Разница в стружкодроблении пластин при работе с подачей СОЖ стандартной и T-BURST

■ V=100м/мин



- ▶ Сопло может вращаться для регулировки суммарно на $8^\circ (\pm 4^\circ)$



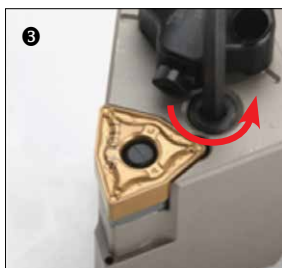
- ▶ Установка пластины



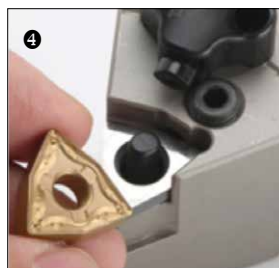
Нажмите на выдвижную трубку



Нажмите на выдвижную трубку



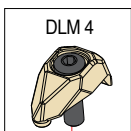
Используйте ключ для ослабления усилия рычага на пластину



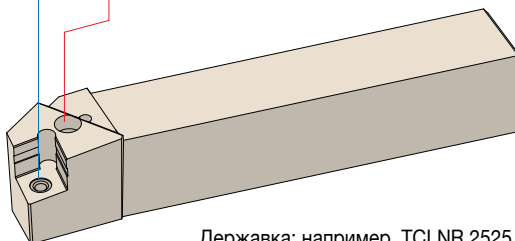
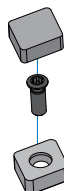
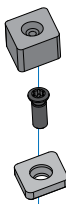
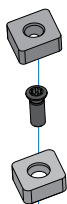
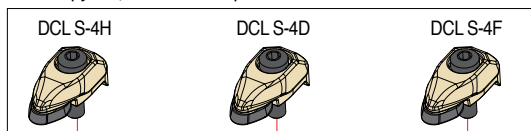
Извлеките пластину

► Преимущества

Обычный зажим



Многофункциональное крепление



Державка: например, TCLNR 2525 M12

- Существующая державка Т-типа доступна только, если менять каждый вид крепления
- 3 типа пластин могут устанавливаться на одну и ту же державку

► Новое многофункциональное крепление DCL типа

- Существующая державка T-типа доступна только, если менять каждый вид крепления

Комбинации пластин и прихвата

DCL S-4H

CN...A 1204
Пластины со сквозным отверстием

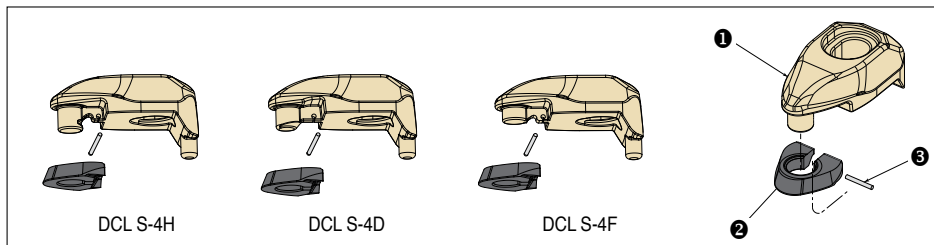
DCL S-4D

CN...X 1207
Пластины с глухим отверстием

DCL S-4F

CN...N 1204
Пластины без отверстия

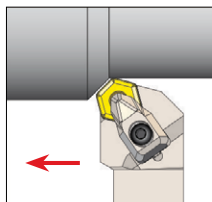
- Новое многофункциональное крепление



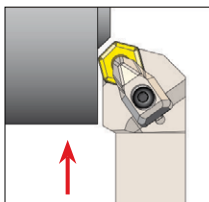
Прижим	Обозначение	Комплектующие			Пластина	Подкладная пластина
		1 Прижим	2 TC пластина	3 Штифт		
	DCL S-4H	DCL 4H	DCL 4-PL	PIN 0683	CN...A 1204	TSC 44
					DN...A 1504	TSD 44
					DN...A 1506	TSD 43
					SN...A 1204	TSS 44
	DCL S-4D	DCL 4D	DCL 4-PL	PIN 0683	CN...X 1207 CH	TSC 42
					DN...X 1507 CH	TSD 42
					SN...X 1207 CHX	TSS 42
	DCL S-4F	DCL 4F	DCL 4-PL	PIN 0683	CN...N 1204	TSC 44
					CN...N 1207	TSC 42
					DN...N 1504	TSD 44
					DN...N 1507	TSD 42
					SN...N 1204	TSS 44
					SN...N 1207	TSS 42

▶ Руководство пользователя

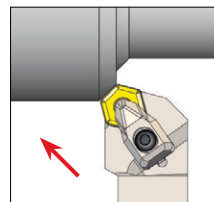
- HEX-TURN пластины с 12 режущими кромками являются экономичным решением при операции торцевания, наружного точения и формирования фаски
- HEX-TURN пластины, имеющие при вершине 120 градусов, имеют преимущества по сравнению с 90градусными пластинами SNMG типа и перекрывают все операции, которые можно выполнить используя державки PSBNR/L, PSDNN и PSKNR для операций наружного точения и торцевания



Наружное точение

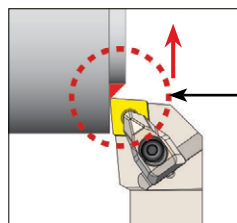


Торцевание



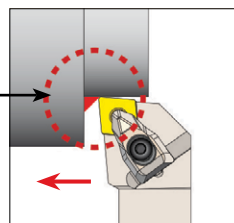
Обработка фаски

- При обработке пластинами серии HEX-TURN, на детали остаётся небольшой остаток в виде фаски, который легко удаляется за один проход ISO пластинами CNMG и WNMG.



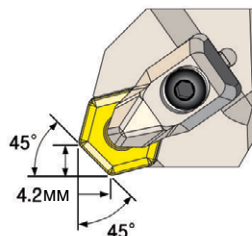
TCLNR

Снятие остатка металла
после точения пластинами
серии HEX-TURN



TCLNR

- Длина режущей кромки и максимальная глубина резания



Максимальная глубина резания
Сталь, чугун: 3.5мм
Инконель, нержавеющая сталь: 3.0мм

► Токарная обработка чугунных деталей



T-CAST

Лучшее решение для обработки чугуна точением

Гарантия получения хороших результатов от работы со сплавами T-CAST компании TaeguTec для чугуна

Керамика

AW120, AB30, AS500,
SC10, AS10

Высокая производительность

CBN

TB650, KB90A,
TB730(KB90)

Ультравысокие скорости резания, высокое качество обработанной поверхности и внушительная стойкость режущего инструмента

T-CAST
Grades

Керметы и PVD покрытие

СТ3000, PV3010

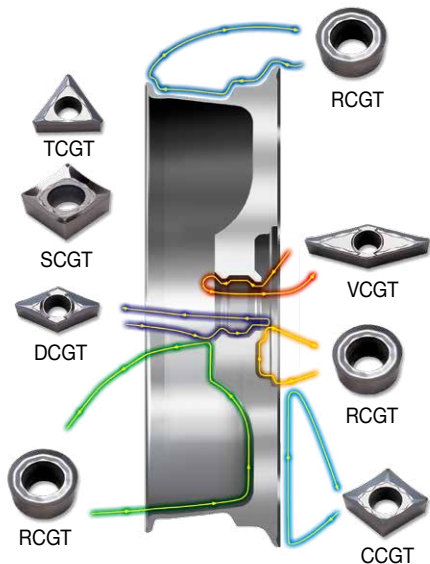
Обеспечение высокого качества обработанной поверхности

Общее точение

CVD покрытие

TT7005,
TT7015(TT7310)

► Пластины для обработки алюминия



► FL стружколом

- Широкая область применения при обработке алюминия и цветных металлов
- Высокопозитивная режущая кромка минимизирует усилия резания и снижает вероятность возникновения нароста на режущую кромку

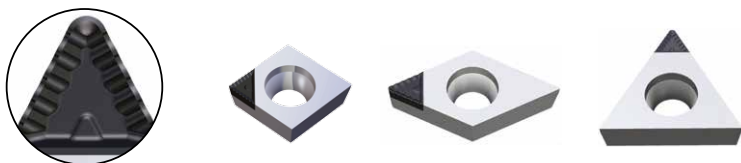
► ML стружколом

- Двухсторонняя негативная шлифованная пластина
- Острая режущая кромка обеспечивает низкие усилия резания
- Обеспечивает высокое качество обработанной поверхности и высокую стойкость инструмента при точении алюминиевых деталей
- Острая режущая кромка минимизирует нарост на режущей кромке



► СВ PCD стружколом

- Зубчатая режущая кромка гарантирует стружкодробление на всей длине режущей части, показывая хорошие результаты даже на низких подачах и глубинах резания
- Уникальная режущая кромка гарантирует превосходное стружкодробление



► Выбор геометрии пластины в зависимости от формы обрабатываемой детали

Форма детали

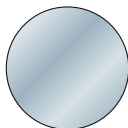
Прочность режущей кромки

Выбор стружколома для
получистовой и черновой обработки

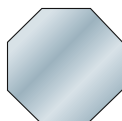
← Острота

Прочность →

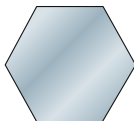
ML·MP·PC·MT·MC·MG·RT



ML MP PC MT



MT PC MP MC



MC MT PC MG-



RT MC MG- MT

Прерывистое резание

Требуется усиленная геометрия

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

■ Рекомендуемые режимы резания

- Тип пластины **N**: Негативные пластины **P**: Позитивные пластины
- Применение F: Чистовая обработка M: Полуцистовая обработка R: Черновая обработка
- Глубина резания (мм)
- Заготовка, условия работы станка и режим резания
 - **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость
 - **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость
 - **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость
- Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

				Материал обрабатываемой детали												
				0.15% Углеродистая сталь (HB ≈ 150)				0.45% Углеродистая сталь (HB180 - 200)				0.55% Углеродистая сталь (HB200 - 220)				
N	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FC	475	0.12	PV3010	FG	355	0.15	PV3010	FG	330	0.15
				2	CT3000	FC	430	0.12	TT8115	FG	340	0.15	TT8115	FG	315	0.15
	M	1.0 - 2.5	Отлично	1	TT5100	ML	330	0.20	TT8115	MP	330	0.30	TT8115	MP	305	0.30
				2	TT8125	ML	420	0.20	TT8125	MP	300	0.30	TT8125	MP	280	0.30
			Нормально	1	TT5100	MP	315	0.24	TT8115	PC	310	0.30	TT8115	PC	290	0.30
				2	TT8125	MP	400	0.24	TT8125	PC	280	0.30	TT8125	PC	260	0.30
			Плохо	1	TT8020	MT	235	0.24	TT8135	RT	190	0.32	TT8135	RT	180	0.32
				2												
	R	2.5 - 4.0	Отлично	1	TT5100	PC	300	0.28	TT8115	PC	310	0.35	TT8115	MP	290	0.35
				2	TT8125	PC	385	0.28	TT8125	PC	280	0.35	TT8125	PC	260	0.35
			Нормально	1	TT5100	MT	285	0.28	TT8125	PC	280	0.35	TT8125	MT	260	0.35
				2	TT8125	MT	370	0.28	TT8125	MT	265	0.40	TT8125	MG-	245	0.40
			Плохо	1	TT8020	MT	215	0.24	TT8135	RT	180	0.36	TT8135	RT	180	0.36
				2												
	R	4.0 - 7.0	Нормально	1	TT5100	RT	230	0.45	TT8125	RT	260	0.56	TT8125	RT	240	0.56
				2	TT8125	RT	320	0.45	TT8115	RT	290	0.56	TT8135	RT	270	0.56
			Плохо	1	TT8020	RT	180	0.36	TT8135	RT	180	0.45	TT8135	RT	160	0.45
				2												
Нормально			1	TT5100	RH	210	0.57	TT8125	RH	245	0.71	TT8125	RH	225	0.71	
			2													
Плохо	1	TT8020	RH	165	0.46	TT8135	RH	165	0.57	TT8135	RH	150	0.57			
	2															
P	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FG	475	0.12	PV3010	FG	355	0.15	PV3010	FG	330	0.15
				2	CT3000	FG	420	0.12	CT3000	FG	315	0.15	CT3000	FG	295	0.15
	M	1.0 - 3.5	Отлично	1	TT5100	MT	285	0.17	TT8115	MT	310	0.20	TT8115	MT	285	0.20
				2	TT8125	MT	370	0.17	TT8125	MT	280	0.20	TT8125	MT	255	0.20
			Нормально	1	TT5100	MT	275	0.17	TT8125	MT	280	0.20	TT8125	MT	255	0.20
				2	TT8125	MT	350	0.17	TT5100	MT	215	0.20	TT5100	MT	195	0.20
			Плохо	1	TT8020	MT	220	0.17	TT8135	MT	190	0.20	TT8135	MT	180	0.20
				2												

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

- Рекомендуемые режимы резания

Тип пластины **N**: Негативные пластины **P**: Позитивные пластины

Применение F: Чистовая обработка M: Полуцишловая обработка R: Черновая обработка

Глубина резания (мм)

Заготовка, условия работы станка и режим резания

- **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость

- **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость

- **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость

Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

								Материал обрабатываемой детали								
								Низкоуглеродистая сталь(0.13 - 0.18%) Легированная сталь (HB150 - 180)			Cr-Mo легированная сталь (HB200 - 220)			Ni-Cr-Mo легированная сталь (HB200 - 220)		
N	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FC	420	0.12	PV3010	FG	330	0.15	PV3010	FG	320	0.15
				2	CT3000	FC	380	0.12	TT8115	FG	315	0.15	TT8115	FG	305	0.15
		1.0 - 2.5	Отлично	1	TT5100	ML	295	0.20	TT8115	MP	305	0.30	TT8115	MP	295	0.30
				2	TT8125	ML	375	0.20	TT8125	MP	280	0.30	TT8125	MP	270	0.30
			Нормально	1	TT5100	PC	285	0.24	TT8115	PC	290	0.30	TT8115	PC	280	0.30
				2	TT8125	PC	365	0.24	TT8125	MC	260	0.30	TT8125	PC	250	0.30
	Плохо		1	TT8020	MT	205	0.24	TT8135	RT	180	0.32	TT8135	RT	170	0.32	
			2													
	M	2.5 - 4.0	Отлично	1	TT5100	PC	265	0.28	TT8115	PC	290	0.35	TT8115	PC	280	0.35
				2	TT8125	PC	340	0.28	TT8125	PC	260	0.35	TT8125	PC	250	0.35
			Нормально	1	TT5100	MT	255	0.28	TT8125	MT	260	0.35	TT8125	MT	250	0.35
				2	TT8125	MT	315	0.28	TT8125	MG-	245	0.40	TT8125	MG-	240	0.40
			Плохо	1	TT8020	MT	190	0.24	TT8135	RT	180	0.36	TT8135	RT	170	0.36
				2												
	R	4.0 - 7.0	Нормально	1	TT5100	RT	205	0.45	TT8125	RT	240	0.56	TT8125	RT	235	0.56
				2	TT8125	RT	250	0.45	TT8115	RT	270	0.56	TT8115	RT	260	0.56
			Плохо	1	TT8020	RT	160	0.36	TT8135	RT	160	0.45	TT8135	RT	160	0.45
				2												
7.0 -		Нормально	1	TT5100	RH	185	0.57	TT8125	RH	225	0.71	TT8125	RH	220	0.71	
			2						RT	225	0.64	TT8125	RT	220	0.64	
Плохо	1	TT8020	RH	150	0.46	TT7100	RH	140	0.57	TT8135	RH	150	0.57			
	2															
P	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FG	420	0.12	PV3010	FG	330	0.15	PV3010	FG	320	0.15
				2	CT3000	FG	380	0.12	CT3000	FG	295	0.15	CT3000	FG	285	0.15
		1.0 - 3.5	Отлично	1	TT5100	MT	265	0.17	TT8115	MT	285	0.20	TT8115	MT	275	0.20
				2	TT8125	MT	345	0.17	TT8125	MT	255	0.20	TT8125	MT	250	0.20
			Нормально	1	TT5100	MT	255	0.17	TT8125	MT	255	0.20	TT8125	MT	250	0.20
				2	TT8125	MT	330	0.17	TT5100	MT	195	0.20	TT5100	MT	190	0.20
	Плохо		1	TT8020	MT	205	0.17	TT8135	MT	180	0.20	TT8135	MT	170	0.20	
			2													

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

■ Рекомендуемые режимы резания

Тип пластины **N**: Негативные пластины **P**: Позитивные пластины

Применение F: Чистовая обработка M: Полуцистовая обработка R: Черновая обработка

Глубина резания (мм)

Заготовка, условия работы станка и режим резания

- **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость

- **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость

- **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость

Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

						Материал обрабатываемой детали											
						Подшипниковая сталь (HB200 - 220)				Углеродистая инструментальная сталь (HB200 - 220)				Легированная инструментальная (HB200 - 220)			
N	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FG	330	0.15	PV3010	FG	330	0.15	PV3010	FG	320	0.15	
				2	TT8115	FG	315	0.15	TT8115	FG	315	0.15	TT8115	FG	305	0.15	
	M	1.0 - 2.5	Отлично	1	TT8115	MP	305	0.30	TT8115	MP	305	0.30	TT8115	MP	295	0.30	
				2	TT8125	MP	280	0.30	TT8125	MP	280	0.30	TT8125	MP	250	0.30	
			Нормально	1	TT8115	PC	290	0.30	TT8115	PC	290	0.30	TT8115	PC	280	0.30	
				2	TT8125	PC	260	0.30	TT8125	PC	260	0.30	TT8125	PC	250	0.30	
			Плохо	1	TT8135	RT	180	0.32	TT8135	RT	180	0.32	TT8135	RT	170	0.32	
				2													
	R	2.5 - 4.0	Отлично	1	TT8115	PC	290	0.35	TT8115	MT	290	0.35	TT8115	PC	280	0.35	
				2	TT8125	PC	260	0.35	TT8125	MT	260	0.35	TT8125	PC	250	0.35	
			Нормально	1	TT8125	MT	260	0.35	TT8125	MT	260	0.35	TT8125	MT	250	0.35	
				2	TT8125	MG-	245	0.40	TT8125	MG-	245	0.40	TT8125	MG-	240	0.40	
			Плохо	1	TT8135	RT	180	0.36	TT8135	RT	180	0.36	TT8135	RT	170	0.36	
				2													
	R	4.0 - 7.0	Нормально	1	TT8125	RT	240	0.56	TT8125	RT	240	0.56	TT8125	RT	235	0.56	
				2	TT8115	RT	270	0.56	TT8115	RT	270	0.56	TT8115	RT	260	0.56	
			Плохо	1	TT8135	RT	160	0.45	TT8135	RT	160	0.45	TT8135	RT	140	0.45	
				2													
Нормально			1	TT8125	RH	225	0.71	TT8125	RH	225	0.71	TT8115	RH	220	0.71		
			2														
Плохо	1	TT8135	RH	150	0.57	TT8135	RH	150	0.57	TT8135	RH	140	0.57				
	2																
P	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FG	330	0.15	PV3010	FG	330	0.15	PV3010	FG	320	0.15	
				2	CT3000	FG	295	0.15	CT3000	FG	295	0.15	CT3000	FG	285	0.15	
	M	1.0 - 3.5	Отлично	1	TT8115	MT	285	0.20	TT8115	MT	285	0.20	TT8115	MT	275	0.20	
				2	TT8125	MT	255	0.20	TT8125	MT	255	0.20	TT8125	MT	250	0.20	
			Нормально	1	TT8125	MT	255	0.20	TT8125	MT	255	0.20	TT8125	MT	250	0.20	
				2	TT5100	MT	195	0.20	TT5100	MT	195	0.20	TT5100	MT	190	0.20	
			Плохо	1	TT8135	MT	180	0.20	TT8135	MT	180	0.20	TT8135	MT	170	0.20	
				2													

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

- Рекомендуемые режимы резания

Тип пластины **N**: Негативные пластины **P**: Позитивные пластины
 Применение F: Чистовая обработка M: Полушпоровая обработка R: Черновая обработка
 Глубина резания (мм)
 Заготовка, условия работы станка и режим резания
 - **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость
 - **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость
 - **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость
 Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

				Материал обрабатываемой детали												
				Быстрорежущая сталь (HB220 - 260)				Штампованная сталь (HB220 - 260)				Твёрдый материал (40 ≤ HRC)				
N	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FG	230	0.10	TT8115	FG	240	0.14	AB2010	120	0.10	
				2	CT3000	FG	210	0.10	TT8125	FG	210	0.14	TB610	120	0.10	
	M	1.0 - 2.5	Отлично	1	TT5080	ML	180	0.15	TT8115	MP	230	0.28	AB2010	120	0.15	
				2	TT5100	ML	160	0.15	TT8125	MP	210	0.28	TB670	120	0.15	
			Нормально	1	TT5080	MP	170	0.20	TT8115	PC	215	0.28	AB20	100	0.15	
				2	TT5100	MP	150	0.20	TT8125	PC	195	0.28	TB730	100	0.15	
		Плохо	1	TT5100	MT	135	0.25	TT8135	RT	130	0.29	AB30	80	0.10		
			2									KB90A	80	0.10		
		R	2.5 - 4.0	Отлично	1	TT5080	MP	170	0.20	TT8115	PC	215	0.32	AB20	100	0.15
					2	TT5100	MP	145	0.20	TT8125	PC	195	0.32	KB90A	100	0.15
				Нормально	1	TT5080	MT	160	0.25	TT8125	MT	175	0.32	AB20	100	0.15
			2		TT5100	MT	135	0.25	TT8125	MG-	185	0.37	KB90A	100	0.15	
	4.0 - 7.0		Плохо	1	TT8135	RT	140	0.25	TT8135	RT	130	0.33	AB30	80	0.10	
				2									KB90A	80	0.10	
		7.0 -	Нормально	1					TT8125	RT	180	0.52				
	2							TT8115	RT	205	0.52					
	Плохо		1					TT8135	RT	125	0.41					
		2														
1						TT8125	RH	170	0.65							
P	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FG	230	0.10	PV3010	FG	250	0.14	TB670	150	0.10	
				2	CT3000	FG	210	0.10	CT3000	FG	225	0.14	AB20	120	0.10	
	M	1.0 - 3.5	Отлично	1	TT5080	MT	165	0.15	TT8115	MT	215	0.18	TB670	150	0.12	
				2	TT5100	MT	145	0.15	TT8125	MT	195	0.18	AB20	120	0.12	
			Нормально	1	TT5080	MT	160	0.15	TT8125	MT	215	0.18	AB20	100	0.12	
				2	TT5100	MT	140	0.15	TT5100	MT	195	0.18	TB670	100	0.12	
		Плохо	1	TT8135	MT	135	0.15	TT8135	MT	160	0.18	AB30	80	0.08		
			2									KB90A	80	0.08		

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

■ Рекомендуемые режимы резания

- Тип пластины **N**: Негативные пластины **P**: Позитивные пластины
- Применение F: Чистовая обработка M: Полушлифовальная обработка R: Черновая обработка
- Глубина резания (мм)
- Заготовка, условия работы станка и режим резания
 - **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость
 - **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость
 - **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость
- Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

								Материал обрабатываемой детали						
								Мартенситная / Ферритная		Аустенитная нержавеющая сталь				
								нержавеющая сталь (HB180 - 200)		(HB180 - 200)				
N	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	SF	330	0.12	PV3010	SF	265	0.12		
				2	TT9215	EA	260	0.12	TT9215	EA	210	0.12		
		M	1.0 - 2.5	Отлично	1	TT9215	EM	230	0.20	TT9215	EM	200	0.20	
					2									
				Нормально	1	TT9225	EM	210	0.24	TT9225	EM	185	0.24	
					2	TT9235	MP	180	0.24	TT9235	MP	145	0.24	
	Плохо			1	TT9235	MT	170	0.24	TT9235	MT	135	0.24		
				2										
	R	2.5 - 4.0	Отлично	1	TT9225	EM	200	0.24	TT9225	EM	160	0.24		
				2										
			Нормально	1	TT9225	MP	190	0.28	TT9225	MP	150	0.28		
				2	TT9235	MT	165	0.28	TT9235	MT	135	0.28		
			Плохо	1	TT9235	MT	165	0.24	TT9235	MT	125	0.24		
				2										
	P	F	- 1.0	Отлично	1	PV3010	FG	330	0.12	PV3010	FG	265	0.12	
					2	TT9215	FG	270	0.12	TT9215	FG	220	0.12	
			M	1.0 - 3.5	Отлично	1	TT9225	PC	195	0.17	TT9225	PC	160	0.17
						2								
Нормально					1	TT9225	PC	185	0.17	TT9225	PC	150	0.17	
					2	TT9235	MT	160	0.17	TT9235	MT	130	0.17	
Плохо	1	TT9235			MT	150	0.17	TT9235	MT	120	0.17			
	2													

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

- Рекомендуемые режимы резания

Тип пластины **N**: Негативные пластины **P**: Позитивные пластины
 Применение F: Чистовая обработка M: Полушпиковая обработка R: Черновая обработка
 Глубина резания (мм)
 Заготовка, условия работы станка и режим резания
 - **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость
 - **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость
 - **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость
 Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

				Материал обрабатываемой детали								
				Жаропрочный сплав на основе Никеля				Титановый сплав Ti-6Al-4V				
N	F	- 1.0	Отлично	1	TC430		250	0.15	TT5080	EA	100	0.15
				2	TT5080	EA	60	0.15				
	M	1.0 - 2.5	Отлично	1	TC430		250	0.15	TT5080	EM	90	0.20
				2	TT5080	EM	60	0.20				
				1	TT5080	MP	50	0.20	TT5080	MP	80	0.20
		Плохо	2									
			1	TT8020	MT	35	0.20	TT8020	MT	50	0.20	
			2									
	R	2.5 - 4.0	Отлично	1	TT5080	EM	50	0.20	TT5080	EM	80	0.20
				2								
				1	TT5080	MP	45	0.20	TT5080	MP	70	0.20
		Плохо	2									
			1	TT8020	MT	30	0.20	TT8020	MT	45	0.20	
			2									
	R	4.0 - 7.0	Нормально	1	TT5080	ET	40	0.20	TT5080	ET	60	0.20
				2								
				1	TT8020	ET	25	0.20	TT8020	ET	40	0.20
		Плохо	2									
1												
2												
P	F	- 1.0	Отлично	1	TT5080	FG	60	0.10	TT5080	FG	100	0.10
				2								
	M	1.0 - 3.5	Отлично	1	TT5080	PC	50	0.15	TT5080	PC	80	0.15
				2								
		Плохо	1	TT5080	PC	45	0.15	TT5080	PC	75	0.15	
			2									
Плохо	1	TT8020	MT	30	0.15	TT8020	MT	50	0.15			
	2											

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

■ Рекомендуемые режимы резания

- Тип пластины **N** : Негативные пластины **P** : Позитивные пластины
- Применение F : Чистовая обработка M : Полуцистовая обработка R : Черновая обработка
- Глубина резания (мм)
- Заготовка, условия работы станка и режим резания
 - **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость
 - **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость
 - **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость
- Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

				Материал обрабатываемой детали													
				Серый чугун (HB180 - 220)					Ковкий чугун (HB200 - 240)								
N	F	- 1.0	Отлично	1	AS500		600	0.25	AS500		440	0.20					
				2	TT7005	MT	400	0.25	TT7005	MT	320	0.20					
		1.0 - 2.5	Отлично	1	AS500		570	0.35	AS500		420	0.30					
				2	TT7005	MT	380	0.35	TT7005	MT	305	0.30					
			Нормально	1	AS10		540	0.35	AS10		400	0.30					
				2	TT7005	MT	360	0.35	TT7005	MT	290	0.30					
	Плохо		1	TT7005	RT	320	0.40	TT7015	RT	250	0.35						
			2	TT7015	RT	270	0.40										
	M	2.5 - 4.0	Отлично	1	AS10		540	0.35	AS10		400	0.30					
				2	TT7005	MT	360	0.35	TT7005	MT	275	0.30					
		Нормально	1	AS10		510	0.35	AS10		380	0.30						
			2	TT7005	RT	320	0.40	TT7015	MT	260	0.35						
		Плохо	1	TT7005	RT	300	0.40	TT7015	RT	235	0.35						
			2	TT7015	RT	255	0.40										
	R	4.0 - 7.0	Нормально	1	TT7005	KT	300	0.60	TT7015	KT	240	0.52					
				2													
		Плохо	1	TT7015	KT	240	0.60	TT7015	KT	225	0.52						
			2														
7.0 -		Нормально	1	TT7005	KT	270	0.80	TT7015	KT	210	0.70						
			2														
Плохо	1	TT7015	KT	220	0.80	TT7015	KT	200	0.70								
	2																
P	F	- 1.0	Отлично	1	TT7005	MT	400	0.18	TT7005	MT	320	0.15					
				2	TB730		700	0.15									
	M	1.0 - 3.5	Отлично	1	TT7005	MT	380	0.25	TT7005	MT	305	0.20					
				2													
			Нормально	1	TT7005	MT	360	0.25	TT7005	MT	290	0.20					
				2	TT7015	MT	305	0.25	TT7015	MT	250	0.20					
		Плохо	1	TT7015	MT	290	0.25	TT7015	MT	235	0.20						
			2														

► Выбор пластины в зависимости от материала обрабатываемой детали

- Рекомендуемые режимы резания

Тип пластины **N** : Негативные пластины **P** : Позитивные пластины
 Применение F: Чистовая обработка M: Полушпиковая обработка R: Черновая обработка
 Глубина резания (мм)
 Заготовка, условия работы станка и режим резания
 - **Отлично**: без ударов, непрерывно, хорошая жёсткость
 - **Нормально**: несильные удары, прерывистое резание, хорошая жёсткость
 - **Плохо**: сильные удары, прерывистое резание, плохая жёсткость
 Выбор сплава, стружколома, скорости резания (м/мин) и подачи (мм/об)

				Материал обрабатываемой детали												
				Алюминиевый сплав с низким содержанием кремния (12.2% < Si)				Алюминиевый сплав с высоким содержанием кремния (12.2% ≥ Si)				Медный сплав				
N	F	- 1.0	Отлично	1	KP300	-	1300	0.10	KP500	-	600	0.10	KP300	-	1100	0.10
				2	K10	ML	500	0.15	K10	ML	150	0.15	TT5100	ML	500	0.15
	M	1.0 - 2.5	Отлично	1	KP300	-	1300	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	1100	0.15
				2	K10	ML	500	0.35	K10	ML	150	0.30	TT5100	ML	400	0.25
			Нормально	1	KP300	-	1300	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	1100	0.15
				2	K10	ML	500	0.35	K10	ML	150	0.30	TT5100	ML	400	0.25
			Плохо	1	KP300	-	1000	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	900	0.15
				2	K10	ML	400	0.35	K10	ML	120	0.30	TT5100	MP	320	0.25
	M	2.5 - 4.0	Отлично	1	KP300	-	1300	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	1100	0.15
				2	K10	ML	500	0.35	K10	ML	150	0.30	TT5100	MP	400	0.30
			Нормально	1	KP300	-	1300	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	1100	0.15
				2	K10	ML	500	0.35	K10	ML	150	0.30	TT5100	MP	400	0.30
Плохо			1	KP300	-	1000	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	900	0.15	
			2	K10	ML	400	0.35	K10	ML	120	0.30	TT5100	MT	320	0.30	
P	F	- 1.0	Отлично	1	KP300	-	1300	0.10	KP500	-	600	0.10	KP300	-	1100	0.10
				2	K10	FL	500	0.15	K10	FL	150	0.13	TT5100	FG	400	0.15
	M	1.0 - 3.5	Отлично	1	KP300	-	1300	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	1100	0.15
				2	K10	FL	500	0.25	K10	FL	150	0.22	TT5100	FG	400	0.20
			Нормально	1	KP300	-	1300	0.15	KP500	-	600	0.15	KP300	-	1100	0.15
				2	K10	FL	500	0.25	K10	FL	150	0.22	TT5100	FG	400	0.20
			Плохо	1	KP300	-	1000	0.15	KP500	-	500	0.15	KP300	-	900	0.15
				2	K10	FL	400	0.25	K10	FL	120	0.25	TT5100	MT	320	0.20

Проблема		Причина
Износ в виде лунки		- Повышенная скорость резания или подача (легированная сталь и более 0,3% углеродистой стали)
		- Материал заготовки содержит химические элементы высокой твёрдости (инструментальная сталь, штампованная сталь)
Износ по задней поверхности		- Повышенная скорость резания (легированная сталь и более 0,3% углеродистой стали)
		- Материал заготовки содержит химические элементы высокой твёрдости (инструментальная сталь, штампованная сталь) - Увеличить скорость резания, при не естественном износе, вызванном низкой скоростью резания
Деформация		- Повышенная скорость резания или подача
Скалывание		- Повышенная подача - Прерывистое резание
Выкрашивание		- Низкая скорость резания
		- Обработка материалов высокой твёрдости
Образование нароста на режущей кромке		- Низкая скорость резания
		- Вязкий материал
Механическое разрушение		- Повышенная подача при прерывистом резании
Термическое растрескивание		- Многократные тепловые удары (прерывистое резание)

Способ устранения

- Уменьшить скорость резания или подачу или использовать более износостойкий сплав
- Использовать СОЖ
- Использовать пластины с увеличенным положительным передним углом

- Уменьшить скорость резания или подачу или использовать более износостойкий сплав
- Использовать СОЖ

- Уменьшить скорость резания или подачу или использовать более износостойкий сплав
- Использовать СОЖ
- Использовать пластины с увеличенным положительным передним углом

- Уменьшить скорость резания или подачу или использовать более износостойкий сплав
- Использовать СОЖ

- Уменьшить скорость резания или подачу или использовать более износостойкий сплав
- Использовать СОЖ
- Использовать пластины с более прочным углом

Замена сплава

← **Более твёрдый**

PV3010 > CT3000

TT7005 > TT7015 > TT7310 > TT8115 > TT9215 > TT5080 > TT8125 > TT5100 > TT9225 > TT9080 > TT9020 > TT8135 > TT7100 > TT9235 > TT8020

- Уменьшить подачу
- Использовать более прочный сплав
- Использовать пластины с более прочным углом
- Полностью отказаться от использования СОЖ или настроить её правильную подачу

Замена стружколома

← **Меньший размер нароста**
Меньший нагрев

SF
FX
FA FG ML EM MP ET PC MT WT MC MG- RT RH HD
FC VF MM HB RX HT
FM
FT
WS HZ
EA

- Использовать более прочный сплав
- Использовать пластины с более прочным углом
- Использовать пластины с увеличенным углом в плане

- Использовать более прочный сплав
- Использовать пластины с увеличенным положительным передним углом
- Использовать пластины с увеличенным углом в плане

Отвод стружки

Жёсткая стружка ← **Неплотная стружка** →

FC HD
FM
FT
SF HT
FX
FA FG MC PC VF ML MP MT MG- ET RT RH HY
KT
WS MM WT HB RX HZ
EA

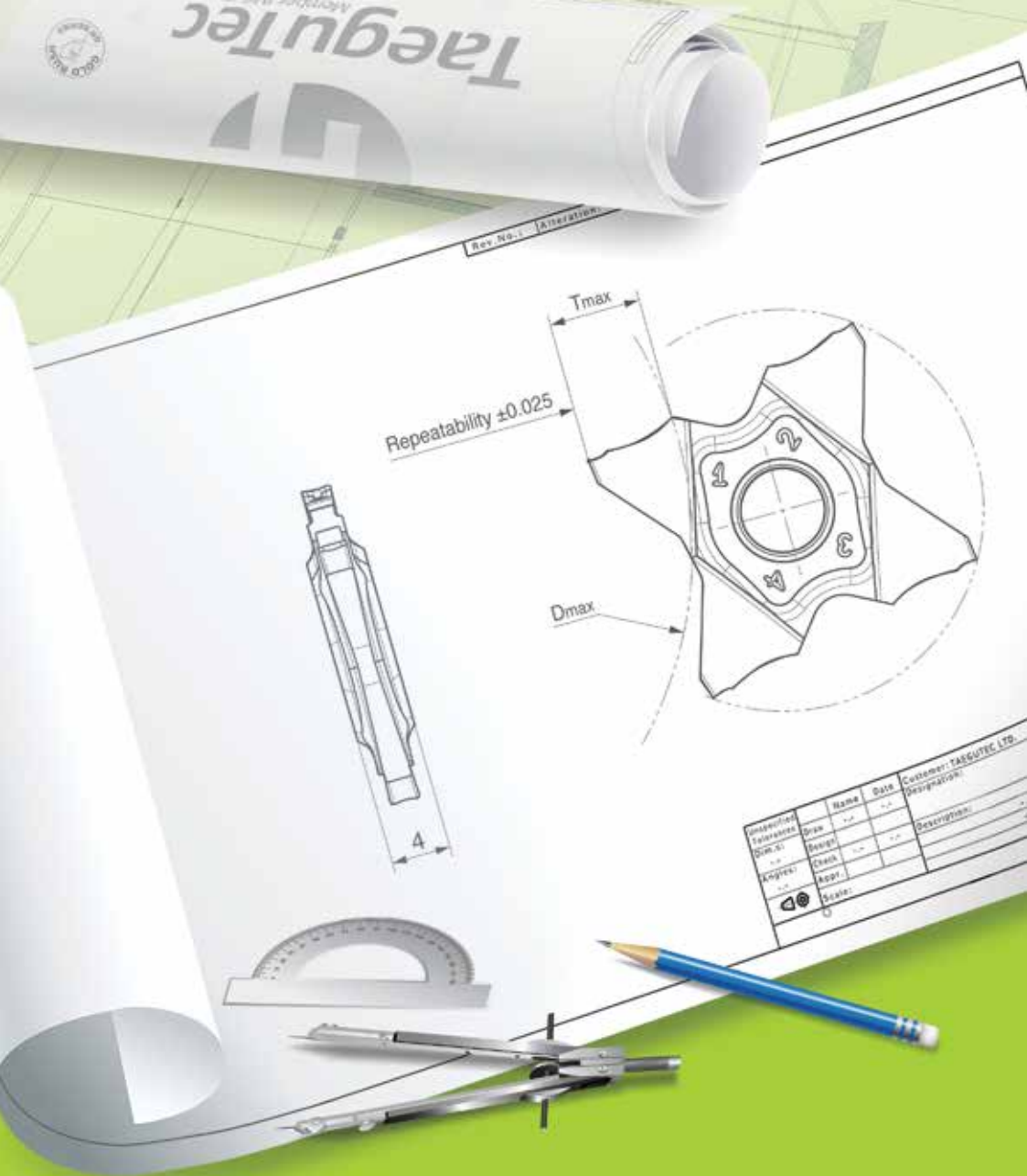
- Увеличить скорость резания
- Использовать пластины с увеличенным положительным передним углом

- Использовать пластины с увеличенным положительным передним углом
- Использовать более прочный сплав

- Использовать более прочный сплав
- Использовать пластины с более прочным углом
- Уменьшить подачу
- Полностью отказаться от использования СОЖ или настроить её правильную подачу
- Увеличить скорость резания

- Использовать более прочный сплав
- Использовать пластины с более прочным углом
- Уменьшить подачу
- Полностью отказаться от использования СОЖ или настроить её правильную подачу





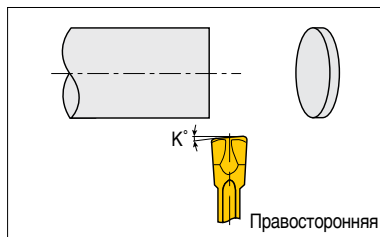
ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-Отрезка и обработка канавок

T-CLAMP	TB2
TOPMICRO	TB21
TOPCUT	TB23
QUADRUSH	TB25
Решение проблем	TB26
Tailor-made бланк	TB27

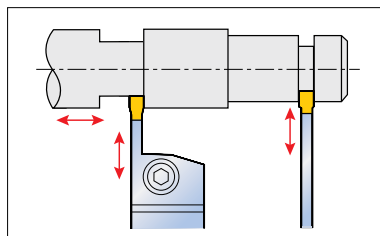
► Подбор пластин

- Для максимально корректного выбора пластины и режимов резания, необходимо учитывать следующие параметры:
 - Ширина прохода (ширина пластины)
 - Тип стружколома
 - Угол в плане
 - Радиус при вершине
 - Марка твёрдого сплава
- Ширина резания (WOC) и глубина резания (DOC)
 - Формула $DOC = 8 \times WOC$ применяется при обработке стали. Например, максимальная глубина резания DOC для пластины шириной 3мм составляет 24мм при отрезке прутка диаметром 48мм
 - Нейтральная пластина с углом в плане 0 обеспечивает максимальную глубину резания DOC
- Угол в плане
 - Для избежания заусенцев используйте пластины с углом в плане
 - Возможно правостороннее и левостороннее исполнение пластины (R и L), с вершиной угла в направлении обработанной поверхности
 - Увеличение угла в плане позволяет избежать заусенцев, но влечёт за собой ухудшение чистоты поверхности и снижение стойкости инструмента.
 - Если при обработке допускается наличие заусенцев, рекомендуется использовать нейтральные пластины

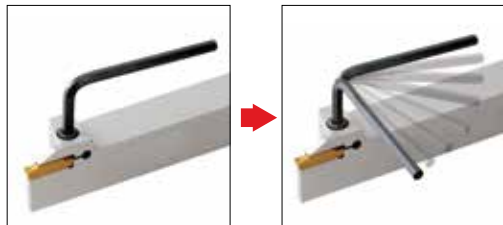


► Крепление пластины

- Державки с монолитным хвостовиком обеспечивают максимальную жёсткость
- Державки с автоматическим креплением рекомендуются только для радиальной обработки
- Державки с винтовым креплением рекомендуются для осевой и радиальной обработки



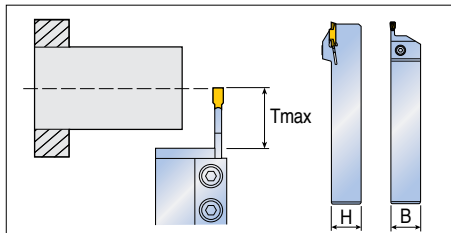
► Усилие зажима винтов для державок



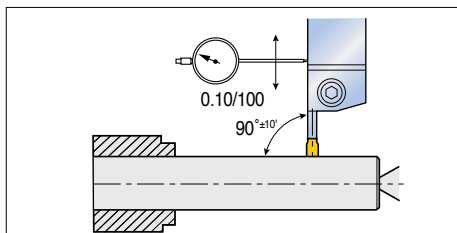
Винт	Рекомендуемое усилие зажима (N·m)
SH M5X0.8	5.5
SH M6X1	8.0
SH M8X1.25	12.0

► Размер лезвия или державки

- Для снижения вибрации и отклонения выбирайте:
 - Лезвие или державку с минимально возможным выступом (Tmax)
 - Державку с максимальным размером хвостовика (H)
 - Высоту лезвия больше чем значение Tmax
 - Лезвие или державку с максимальной шириной лезвия (максимально возможный посадочный размер пластины)

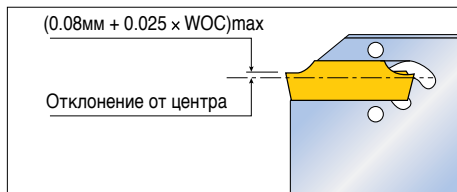


► Установка под углом 90°



- Очень важно, чтобы режущая пластина была установлена строго под углом 90° по отношению к оси детали, чтобы получить хороший результат обработки, а также уменьшить вероятность возникновения вибрации.

► Рекомендация по установке



- Отклонение пластины от центра должно быть в пределах ± 0.1 мм
- Отрезку необходимо выполнять как можно ближе к патрону

► Рекомендации по выбору пластины

- Использовать пластину с углом в плане 0°
- Использовать лезвие максимального размера
- Минимально возможная ширина резания

► Рекомендации по обработке

- Оптимально выбранная скорость резания и подача позволяют улучшить качество обработки
- Используйте большое количество СОЖ (кроме керамических пластин АВ30)
- При установке пластины в державку следить, чтобы поверхности были чистыми
- При обработке мягких материалов усилия резания может быть недостаточно для правильной посадки пластины в ячейке. При установке пластины используйте пластиковый молоток
- При работе на универсальных токарных станках закрепите каретку для предотвращения осевого перемещения во время отрезки

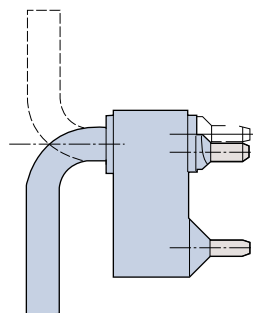
► Рекомендации по использованию

- Своевременно выполнять замену изношенных пластин.
Стоимость новой пластины намного меньше стоимости ущерба, который может быть нанесён в результате выполнения обработки с помощью изношенной пластины
- Заменять лезвия с изношенными или повреждёнными карманами
- Запрещено самостоятельно выполнять ремонт повреждённых карманов

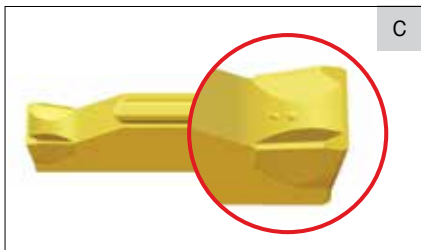
► Стружколом

- Стружколом предназначен для уменьшения ширины стружки, которая образуется в зоне высоких температур около режущей кромки.
- Получение стружки меньше ширины канавки даёт следующие преимущества:
 - Устранение трения со стенками канавки
 - Предотвращение скопления стружки, а также связанных с этим перегрузок
 - Возможность обработки с увеличенной скоростью подачи
 - Получение поверхностей без царапин, отсутствие необходимости в дополнительной операции обработки торца
- Скручивание стружки в мелкие спирали упрощает её удаление
- Скручивание стружки зависит от типа стружколома и режимов обработки
- Для каждой операции выбирайте соответствующий стружколом

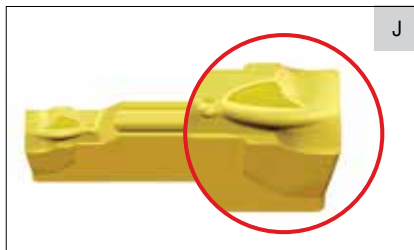
► Снятие пластины



► Рекомендации по выбору стружколома



- Для твёрдых и труднообрабатываемых материалов.
- Для общего применения по стали, легированной и нержавеющей стали
- Для средних и высоких подач

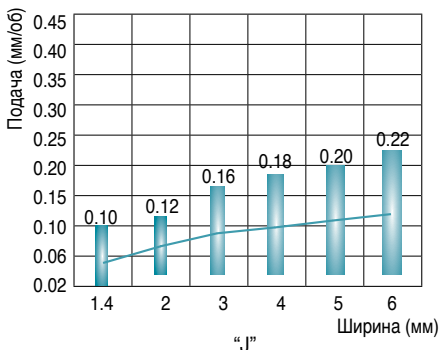
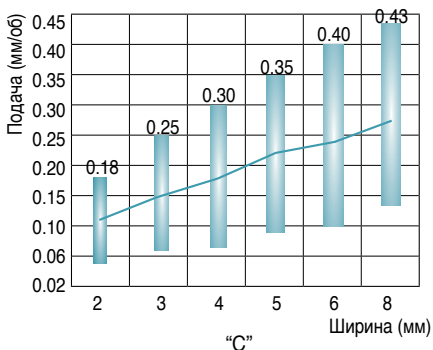


- Для мягких материалов, отрезки труб, обработки малых диаметров и тонкостенных деталей.
- Низкие силы резания и хорошее качество обработанной поверхности.
- Обработка в режиме малых и средних подач.

■ Рекомендуемые подачи в зависимости от ширины пластины

Материал; SAE4140 (HB240)

Рекомендации приводятся для нейтральных пластин. Для правых R и левых L пластин снизить подачу на 20-40%.

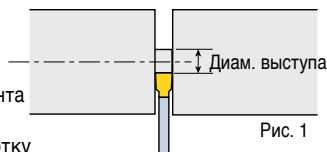


	Материал заготовки				
	Легированные стали	Аустенитные стали	Жаропрочные сплавы	Цветные металлы	Чугун
Высокая ↑ Подача ↓ Низкая	C	C	C	C Бронза	C
	J	J	J Титан	J Алюминий	

► Практические рекомендации по токарной обработке

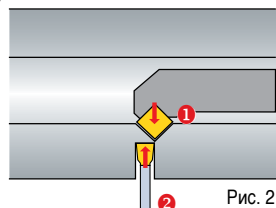
■ Уменьшение заусенцев

- На станках с ЧПУ снизить подачу на 50% когда диаметр выступа равен ширине резания (WOC) (см. рисунок 1)
- Проверить высоту вершины резца по отношению к оси инструмента
- Использовать пластину с углом в плане
- Если используется пластина с углом в плане 0°, вести обработку с малой шириной прохода WOC
- Используйте улавливатель деталей (или настройте соосность)
- При работе с полыми прутками рекомендуется перед отрезкой обработать фаску при помощи расточного инструмента (см. рисунок 2)



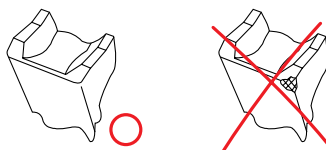
■ Повышение качества обработанной поверхности

- Увеличить скорость резания
- Использовать нейтральные пластины
- Выбрать пластину со стружколомом, который обеспечивает оптимальное стружкодробление
- Использовать твёрдый сплав с покрытием
- Повысить эффективность подачи СОЖ
- Устранить вибрацию



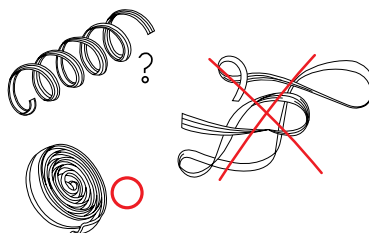
■ Повышение плоскостности

- Проверить и заменить изношенные пластины
- Использовать нейтральные пластины
- Использовать максимально крупные лезвия, например TGB 32- вместо TGB 26-
- Увеличить ширину пластины и лезвия
- Уменьшить вылет лезвия
- Проверить положение инструмента (параллельность и перпендикулярность) относительно оси станка
- Оптимизировать зажим детали в патроне
- При работе на универсальных токарных станках, закрепить каретку
- Использовать большое количество СОЖ (кроме керамических пластин АВ30)
- Уменьшить подачу

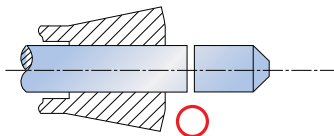


■ Улучшение стружкодробления

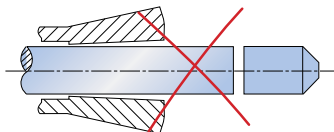
- Заменить изношенную пластину
- Выбрать более подходящий стружколом
- Использовать нейтральные пластины
- Проверить положение инструмента (параллельность и перпендикулярность) относительно оси станка
- Использовать большое количество СОЖ
- Увеличить подачу
- Во время врезки на мгновение прекратить подачу, чтобы стружка попала в канавку стружколома



- Устранение вибрации
 - Выполнять отрезку как можно ближе к патрону
 - Минимизировать вылет лезвия
 - Усилить зажим в патроне и проверить установку инструмента
 - Изменить скорость вращения
 - Увеличить подачу
 - При работе на универсальных токарных станках, закрепить каретку



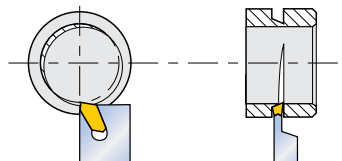
- Предотвращение выкрашивания режущей кромки
 - Использовать пластину подходящего сплава и геометрии
 - Использовать пластину с большим радиусом при вершине
 - Уменьшить подачу в конце прохода
 - Устранить вибрацию
 - Увеличить скорость резания
 - Использовать прочный сплав
 - Увеличить жёсткость при настройке инструмента
 - Устранить нарост на режущей кромке



- Предотвращение или уменьшение нароста на режущей кромке
 - Использовать пластину подходящего сплава и геометрии
 - Увеличить скорость резания
 - Уменьшить подачу
 - Увеличить подачу / концентрацию СОЖ

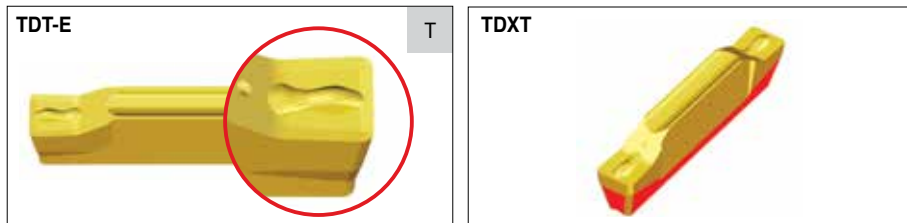


- Отрезка эксцентриковых труб
 - Обычно, для обработки труб, рекомендуется использовать пластины с углом в плане 4 градуса. Однако при отрезке эксцентриковых труб может произойти резкое увеличение скорости подачи в момент прорезания стенки трубы, в результате чего может произойти повреждение режущей кромки. Для смягчения эффекта внезапного увеличения скорости подачи в момент прорезания стенки трубы рекомендуется использовать режущие пластины с главным углом в плане 8 градусов.



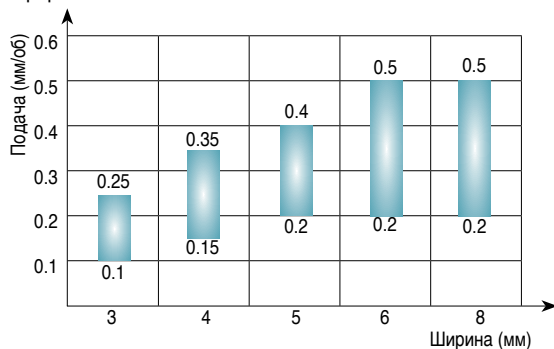
► Тип стружколома: "Т"

- Пластины со стружколомом "Т" типа применяются для точения и нарезания канавок по стали, легированной и нержавеющей сталям.
- Пластины, используемые с "Т" стружколомом, имеют центральный стружколломательный участок для стружкодробления в разных направлениях.
- Стружколломающая геометрия TDXT идентична геометрии "Т", но с более положительными задними углами, для широкого использования в операциях внутреннего точения и торцевой обработки. Данные пластины - аналог шлифованным пластинам TDIT / TDFT пластинам.

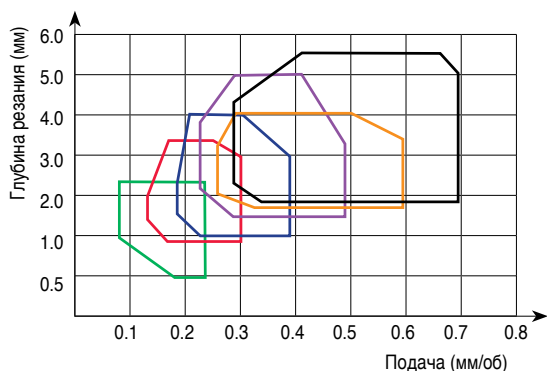


► TDT/TDXT таблица режимов резания

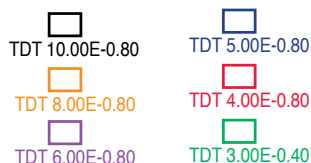
■ Прорезание канавок



■ Точение

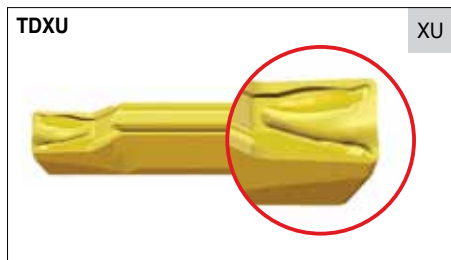


- Материал: Ст45
- Скорость резания: 100-180 м/мин



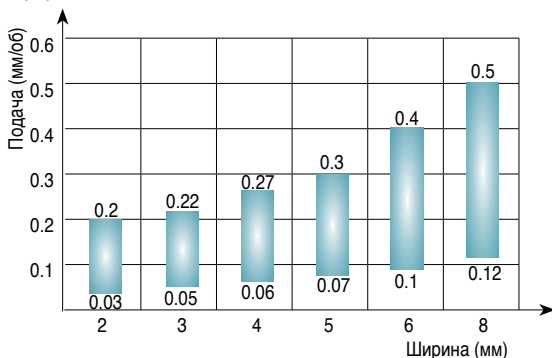
► Тип стружколома: "XU"

- Первый выбор для общего применения при прорезании канавок и точения
- Превосходное стружкодробление
- От низких до средних подач при прорезании канавок и точения
- Одна пластина для наружной, внутренней и торцевой прорезки канавок и точения.

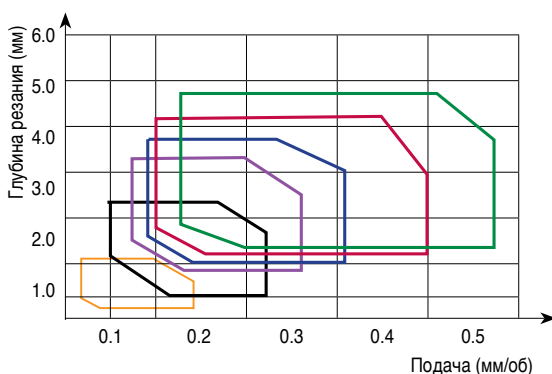


► TDXU таблица режимов резания

■ Прорезка канавок



■ Точение



□ TDXU 2E □ TDXU 5E
□ TDXU 3E □ TDXU 6E
□ TDXU 4E □ TDXU 8E

► Рекомендации по выбору пластин

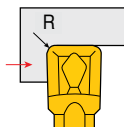
■ Ширина пластины

- Для максимальной эффективности обработки выбирайте пластины с максимально возможной шириной
- Эффективность стружкодробления также зависит от ширины пластины
- Узкие пластины улучшают стружкодробление на низких подачах
- Широкие пластины и прочные лезвия требуют большего усилия и высоких подач для получения главного заднего угла



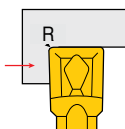
■ Радиусы при вершине - продольное точение

- Выбирайте большой радиус при вершине для повышения стойкости инструмента



Чем больше радиус, тем меньше боковое усилие

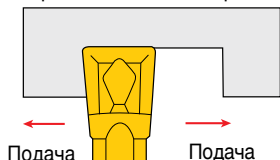
- Выбирайте маленький радиус при вершине для снижения силы резания и при низких подачах узких пластин



Чем меньше радиус, тем больше боковое усилие

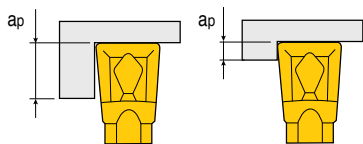
■ Подача при точении

- Подача зависит от эффективности стружкодробления
- Максимальная подача зависит от ширины пластины и усилия резания
- Высокая подача и малый радиус при вершине снижают стойкость инструмента
- Максимальная подача не должна превышать значения радиуса при вершине
- Для лучшего стружкообразования при нарезании канавок, подача может выполняться прерывисто через небольшие интервалы.



Максимальная подача:
 $f_{max} = W \times 0.075$

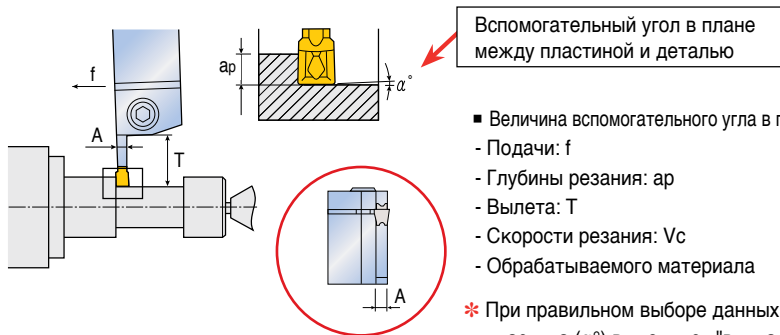
- Глубина резания
 - Минимальная глубина резания равна радиусу при вершине
 - Максимальная глубина резания зависит от максимально возможной силы резания
 - Глубина резания зависит от стружкообразования
 - Большая глубина резания приводит к большому отклонению и образованию большего угла в плане
 - При малой глубине резания отклонение и угол в плане могут быть слишком маленькими.



Максимальная глубина резания: $a_{pmax} = W \times 0.8$

► Принцип токарной обработки с помощью инструментов серии T-CLAMP ULTRA PLUS

Вспомогательный угол в плане α° образуется в результате воздействия боковых сил и, в отличие от инструмента ISO, этот угол не является неизменным



Вспомогательный угол в плане между пластиной и деталью

- Величина вспомогательного угла в плане зависит от:
 - Подачи: f
 - Глубины резания: a_p
 - Вылета: T
 - Скорости резания: V_c
 - Обрабатываемого материала

* При правильном выборе данных факторов пластина (α°) выполняет "выглаживание", обеспечивая превосходное качество обработки поверхности и допуск

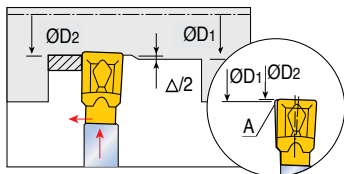
► Чистовая обработка: коррекция диаметра

- При выполнении окончательной чистовой обработки необходимо учитывать коэффициент коррекции диаметра. После расточки желаемого диаметра направление обработки меняется на продольное. Именно тогда образуется отклонение от заданного диаметра.

Если обработка продолжается без коррекции на инструмент, вершина А реза – в результате образования вспомогательного угла в плане – проникнет в заготовку несколько глубже, чем требуется (смотри рисунок). в результате получается 2 различных диаметра: $\varnothing D1$ от нарезания канавки и $\varnothing D2$ от точения. Разница между $\varnothing D1$ и $\varnothing D2$ - это отклонение диаметра, которое обозначается знаком Дельта Δ .

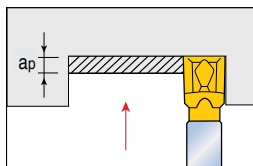
Коэффициент коррекции на инструмент рассчитывается следующим образом:

$$\frac{\Delta}{2} = \frac{\varnothing D1 - \varnothing D2}{2}$$

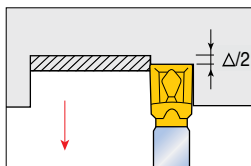


Ошибка

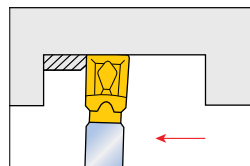
- Использование коэффициента коррекции на инструмент позволяет выдержать требуемый размер диаметра. Порядок выполнения операций приводится ниже.



1 Выполнить канавку до конечного диаметра



2 Отвести инструмент на расстояние, равное значению $\Delta/2$



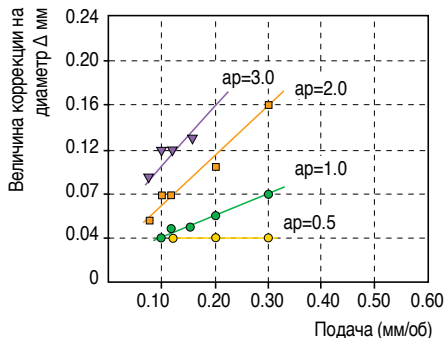
3 Продолжить чистовую обработку

- На диаграммах приведены значения коррекций, полученные опытным путём при разных условиях обработки. Данные значения являются примерными и могут отличаться для разных обрабатываемых материалов и для разных типов державок

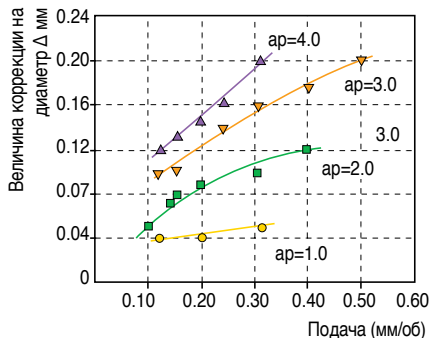
■ Рекомендации:

Измерьте значение Δ для чистовой обработки, совершив пробную обработку в условиях, соответствующих заданным. При этом не следует обрабатывать заготовку до заданного диаметра.

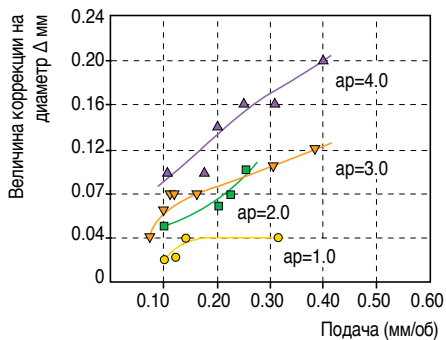
Пластина: TDT 3.00E-0.40
Державка: TTER 2525-3



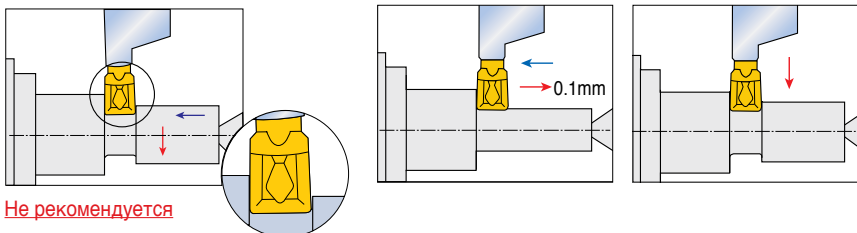
Пластина: TDT 4.00E-0.40
Державка: TTER 2525-4



Пластина: TDT 6.00E-0.80
Державка: TTER 2525-6



► Многофункциональное применение

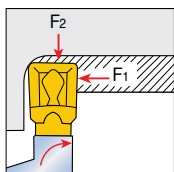


Не рекомендуется

Токарный инструмент серии T-Clamp является многофункциональным, он позволяет выполнять последовательную обработку:

обработка канавки с последующим точением. Однако переход от точения к обработке канавки требует соблюдения основного принципа работы с инструментом серии T-Clamp, который устраняет вероятность поломки пластины. Этот принцип заключается в устранении вспомогательного угла в плане, который образуется во время точения, но который недопустим при обработке канавки.

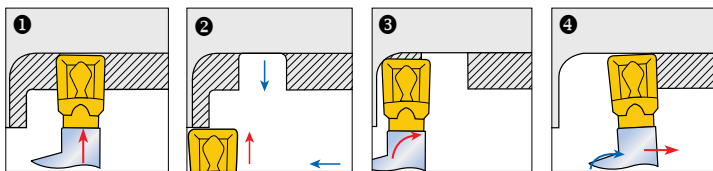
► Обработка радиуса или фаски



Не рекомендуется

При обработке угла или фаски с радиусом большим, чем радиус при вершине режущей кромки, всегда требуется комбинация перемещений в двух направлениях. Проблемы, такие как поломка пластины, возникают только в том случае, если пластина имеет контакт с заготовкой по всем кромкам, так как поломка происходит из-за одновременного воздействия на пластину сил, которые имеют разное направление: F_1 и F_2 – как показано на рисунке ниже

- Рекомендуемая последовательность обработки, позволяющая оптимизировать процесс и избежать поломки пластины



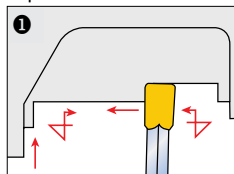
	Расчётное перемещение
	Фактическое перемещение

► Обработка между стенок

Одно из наиболее важных преимуществ системы T-CLAMP ULTRA PLUS - возможность обработки канавок между стенками. Для получения наилучшего результата рекомендуется следующая последовательность операций:

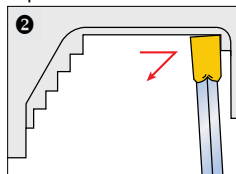
Оставлять возле стенок необработанный материал толщиной Z и вести обработку ступенчато. Ступеньки из необработанного материала должны иметь большую толщину, чем значение Z.

Черновая

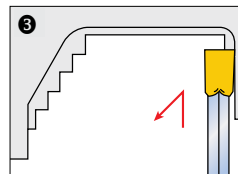


Z значение=0.2 - 0.3мм

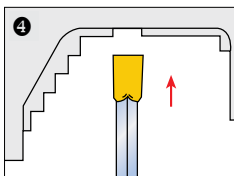
Черновая



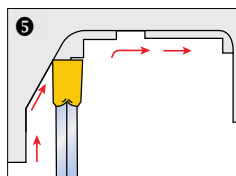
Чистовая



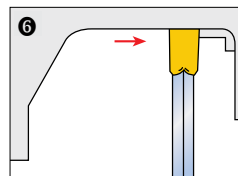
Чистовая



Чистовая



Чистовая

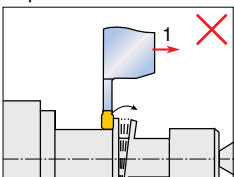


► Устранение эффекта "петли"

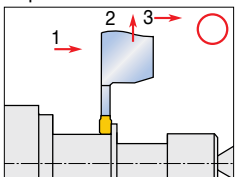
При точении края прутка или при нарезании канавки между двумя стенками, может образоваться "петля"

Устранение эффекта "петли"

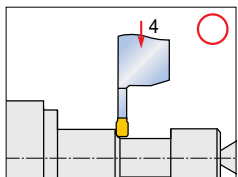
Черновая



Черновая

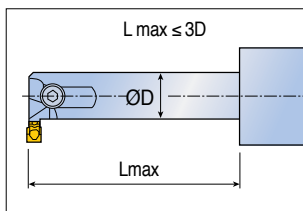


Чистовая

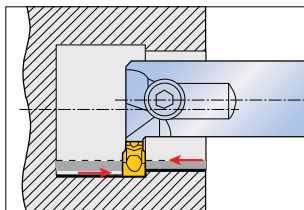


► Оптимизация обработки внутренней поверхности

- Для первого черного прохода используется одна вершина режущей пластины
- Другая вершина режущей пластины используется для полустогового или чистового прохода в обратном направлении
- При выходе инструмента удаляется снятый материал.
- Ускоренный возврат к исходному пазу, продолжение торцового точения по направлению к центру.



Вылет державки

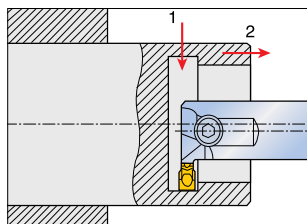


Эффективное использование вершины пластины

► Улучшение токарной обработки глухих отверстий

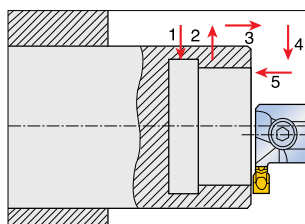
Токарная обработка глухих отверстий сопряжена с проблемой удаления стружки из зоны резания. В момент достижения инструментом задней стенки отверстия стружка может быть зажата между стенкой отверстия и режущей пластиной, что является причиной поломки пластины.

Для устранения данной проблемы предлагаются два решения:



Первый выбор

- 1 Сначала необходимо прорезать канавку возле задней стенки отверстия
- 2 Затем продолжить точение по направлению изнутри наружу



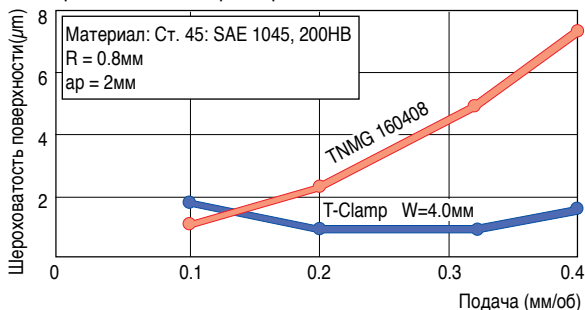
Второй выбор

- 1 Сначала необходимо прорезать канавку возле задней стенки отверстия
- 2 Затем отвести инструмент к торцу детали. Выполнить точение по направлению снаружи внутрь.

► Качество обрабатываемой поверхности

- Превосходное качество обработанной поверхности позволяет избежать шлифовки. Токарная обработка с помощью инструмента серии T-CLAMP ULTRA PLUS отличается непревзойдённым качеством обработанной поверхности, которого невозможно добиться с помощью инструмента ISO. Фактически, обработанная поверхность, полученная с применением инструмента серии T-CLAMP ULTRA PLUS, по качеству не уступает поверхности, полученной в результате шлифовки.

Сравнительные характеристики пластин T-CLAMP ULTRA PLUS и инструмента ISO



► Расчёт необходимой мощности для разных режимов резания

Точение

$$P = \frac{K_c \cdot a_p \cdot f \cdot V_c}{\eta \cdot 45 \cdot 10^3} \text{ [HP]}$$

Отрезка / Обработка канавки

$$P = \frac{K_c \cdot W \cdot f \cdot V_c}{\eta \cdot 45 \cdot 10^3} \text{ [HP]}$$

Торцевая обработка

$$P = \frac{K_c \cdot W \cdot f \cdot V_c}{\eta \cdot 45 \cdot 10^3} \text{ [HP]}$$

Точение

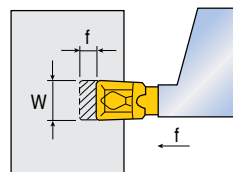
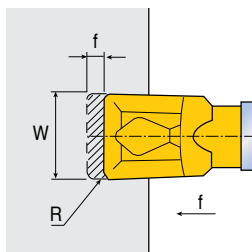
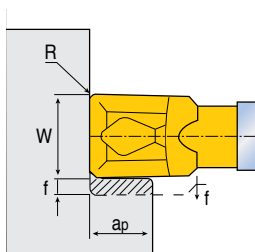
$$P = \frac{K_c \cdot a_p \cdot f \cdot V_c}{\eta \cdot 61 \cdot 10^3} \text{ [kw]}$$

Отрезка / Обработка канавки

$$P = \frac{K_c \cdot W \cdot f \cdot V_c}{\eta \cdot 61 \cdot 10^3} \text{ [kw]}$$

Торцевая обработка

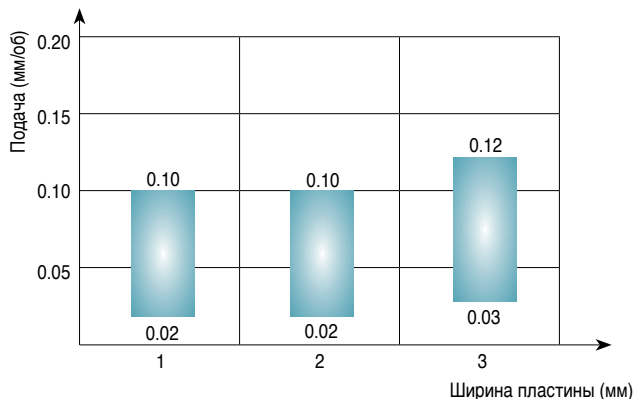
$$P = \frac{K_c \cdot W \cdot f \cdot V_c}{\eta \cdot 61 \cdot 10^3} \text{ [kw]}$$



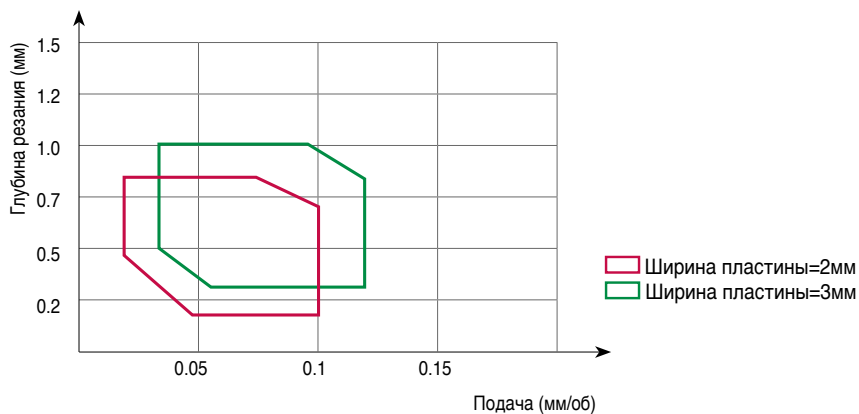
При наличии значения K_c может быть использовано специальное усилие резания ($\text{H}/\text{мм}^2$)
 η - КПД ($\eta \approx 0.8$)

► TDIM, TDIP режимы резания

■ Прорезка канавок

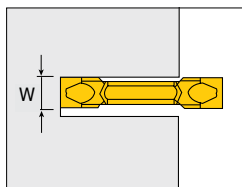


■ Точение

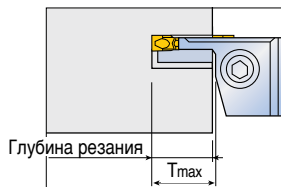


► Выбор инструмента для прорезки торцевой канавки / точения

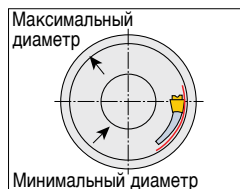
- Для повышения производительности соблюдайте три нижеприведённые рекомендации по выбору инструмента



В зависимости от формы обрабатываемой канавки выбирайте по возможности самые широкие пластины и инструмент



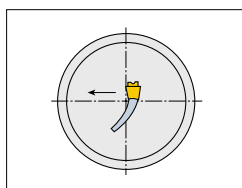
В зависимости от наибольшей глубины канавки выбирайте по возможности инструмент с наименьшим вылетом пластины



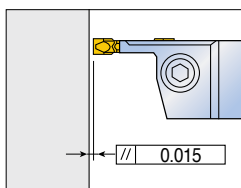
В зависимости от начального диаметра канавки выбирайте по возможности инструмент, с помощью которого можно обработать канавку как можно большего диаметра.

► Настройка инструмента

- Перед обработкой проверьте и отрегулируйте следующие параметры инструмента:



Проверить высоту режущей кромки у осевой линии, выполнить точение в лёгком режиме к центру и проверить наличие заусенцев.

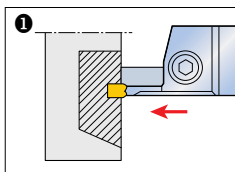


Проверить параллельность режущей кромки относительно обработанной поверхности. Правильное положение пластины обеспечивает высокое качество поверхности при точении торца в обоих направлениях.

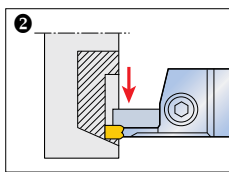
► Оптимизация процесса обработки

■ Черновая обработка

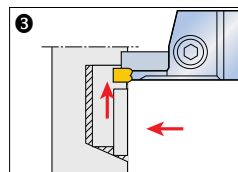
Последовательность операций при черновой обработке торца с помощью инструмента серии T-CLAMP ULTRA PLUS



Прорезка начального диаметра



Точение по направлению от центра

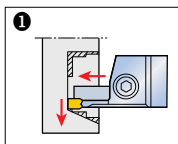


Ускоренный возврат к исходному пазу, продолжение торцового точения по направлению к центру.

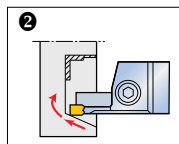
- При прорезке торцовых канавок скорость резания должна быть на 40% ниже, чем при токарной обработке торца

■ Чистовая обработка

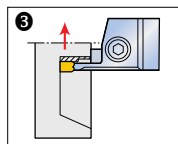
Последовательность операций при чистовой обработке торца с помощью инструмента серии T-CLAMP ULTRA PLUS



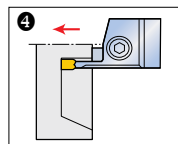
После прорезки начальной канавки выполнить точение от центра



Выполнить чистовую обработку наружного диаметра и радиуса



Ускоренный возврат к исходному пазу, продолжение торцового точения по направлению к центру

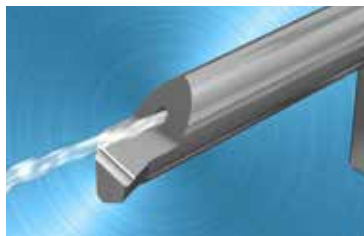


Выполнить чистовую обработку внутреннего диаметра

- При прорезке торцовых канавок скорость резания должна быть на 40% ниже, чем при токарной обработке торца

► TOPMICRO

- Внутренняя обработка \varnothing_{\min} 0.6мм
- Лучшее решение в точении, профилировании, обработки внутренних и торцевых канавок на деталях малого диаметра
- TiAlN покрытие гарантирует высокую стойкость инструмента
- Диаметр хвостовиков - \varnothing 4мм и \varnothing 7мм
- Подача СОЖ через инструмент непосредственно на режущую кромку
- Хороший стружкоотвод с зоны резания



► Номенклатура

Широкая линейка инструмента под различные задачи

Точение и обработка фаски	MINT... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 0.6-7.0мм	
Точение и профилирование	MINP... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 2.8-5.0мм	
Точение, обработка фаски под 45 градусов	MINC... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 5.0-6.8мм	
Прорезка канавки	MING... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 2.0-6.8мм	
Прорезка глубокой торцевой канавки	MINF... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 15мм	
Прорезка торцевой канавки	MINE... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 6.0-8.0мм	
Прорезка торцевой канавки	MINA... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 6.0мм	
Профилирование (полный радиус)	MINR... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 5.0-6.8мм	
Нарезка резьбы	MINN... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 4.0-7.0мм	
Обратное точение	MINB... Тип Min. диаметр точения: \varnothing 3.0-7.0мм	

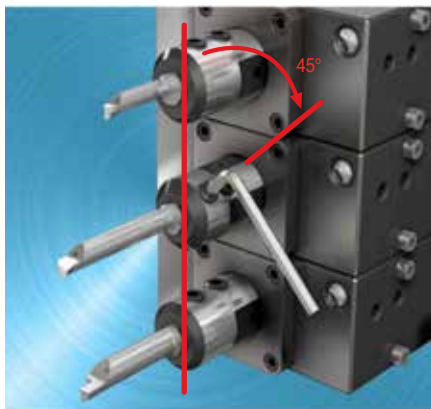
► Втулки

- Угловое крепление втулок позволяет беспрепятственно извлекать и устанавливать резцы
- Уникальная система закрепления инструмента идеально подходит для станков швейцарского типа и мультишпиндельных агрегатов
- Уменьшение вспомогательного времени на переналадку

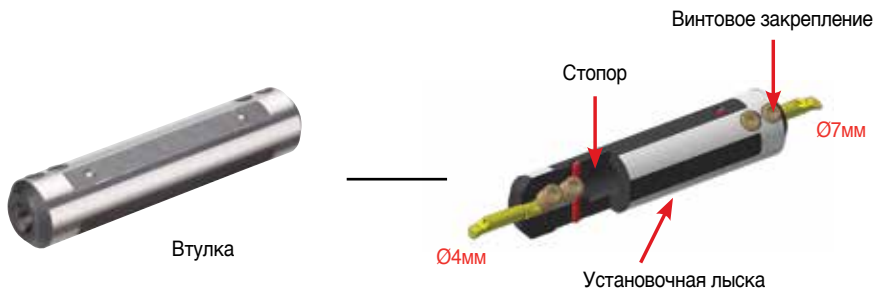
Традиционный тип закрепления



TOPMICRO



- TOPMICRO втулки имеют стопор внутри отверстия:
 - Предотвращает перемещение инструмента во время обработки
 - Есть возможность начинать операцию без процесса переналадки после индексирования



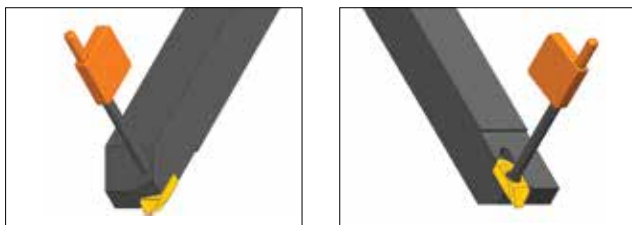
для **TOPMICRO** (Ø4мм or Ø7мм)

► Преимущества пластин:

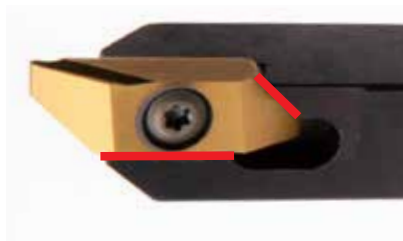
- Отличное качество поверхности и повторяемость благодаря высокоточным шлифованным пластинам
- Мелкозернистая шлифованная режущая кромка предотвращает микро-сколы и способствует лучшей стойкости
- Стружколом специально разработан для низких усилий резания и хорошего отвода стружки

► Преимущества державок

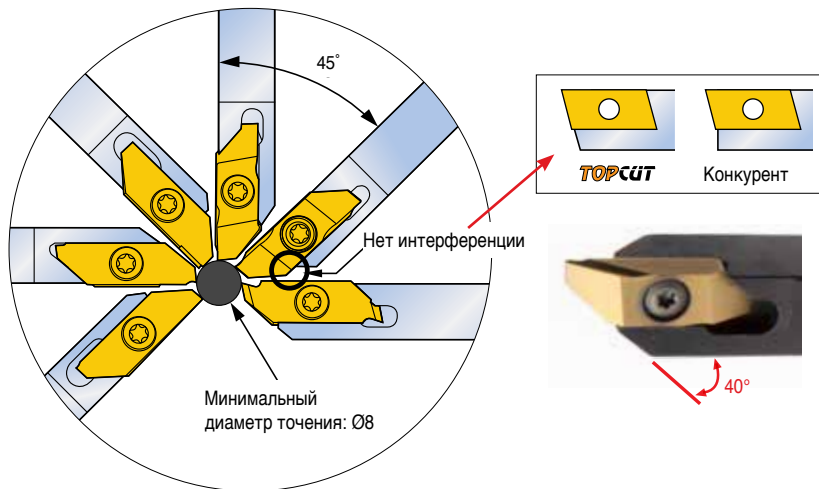
- Предназначены для установки на небольших токарных автоматах
- Прецизионные шлифованные державки обеспечивают точную установку на станок и способствуют стабильной обработке
- Пластина устанавливается на державку с двух сторон



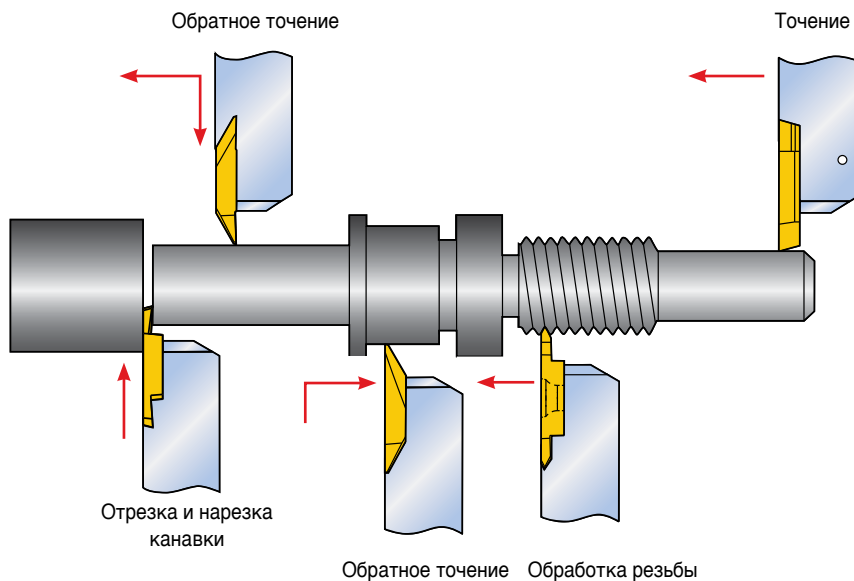
- Пластина и посадочное место в форме ласточкиного хвоста гарантирует стабильное крепление



- Значительный задний угол пластины и державки обеспечивает отсутствие столкновения с другими державками при установке на радиальном резцедержателе

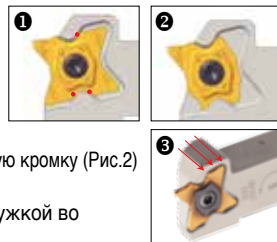


► Применение

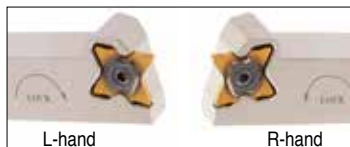


► QUADRUSH

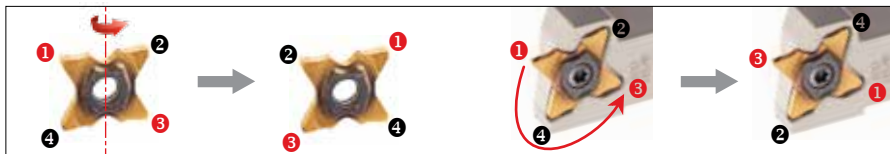
- 4 Режущие кромки для лучшей экономии
 - 3 точки контакта вдали от режущей кромки (Рис.1)
 - Точное позиционирование пластины при установке
 - Даже если режущие кромки повреждены, можно использовать любую целую кромку (Рис.2)
- Посадочный карман защищает целые кромки от повреждения стружкой во время процесса резания (Рис.3)
- TQC
 - Прорезка канавок и отрезка труднообрабатываемых материалов
 - Работа на средних и высоких подачах
- TQJ
 - Позитивная режущая кромка предназначена для обработки мягких материалов, отрезки труб, деталей малого диаметра и тонкостенных деталей.
 - Работа на низких и средних подачах
- TQS
 - Прочная режущая кромка с высокопозитивной геометрией
 - Ширина пластин от 0,5 до 8,2 мм как стандартные, так и специальные
 - Сплав СТ3000 (кермет) обеспечивает высокое качество обработанной поверхности и высокую стойкость при работе на высокой скорости резания.



- Уникальный ключ и винт для крепления пластины
 - Пластина устанавливается на державку с двух сторон
 - Главное преимущество при работе на станках швейцарского типа
- Боковой стопорный винт
 - Обеспечивает жёсткое закрепление на державке
- Используется 2 разных регулировочных винта
 - Левосторонняя державка: правосторонний винт
 - Правосторонняя державка: левосторонний винт



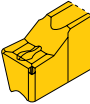
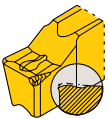
► Позиционирование пластины



Правильно

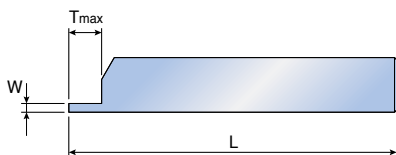


Неправильно

Проблема	Причина	Решение
 Быстрый износ по задней поверхности. Низкая стойкость инструмента	<ul style="list-style-type: none"> - Слишком высокая скорость резания - Твёрдый сплав со слишком низкой износостойкостью 	<ul style="list-style-type: none"> - Уменьшить скорость резания - Использовать сплав повышенной твёрдости или твёрдый сплав с покрытием
 Образование лунки. Низкая стойкость.	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая температура резания на передней поверхности пластины при высокой подаче и скорости 	<ul style="list-style-type: none"> - Уменьшить подачу и скорость - Использовать сплав с покрытием
 Поломка режущей кромки / пластины	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая нагрузка на пластину - Слишком узкая пластина - Непрочный сплав 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать пластину большей ширины - Уменьшить подачу и скорость - Использовать более прочный сплав
 Пластическая деформация	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая температура уменьшает твёрдость сплава 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать пластину с большим радиусом при вершине и уменьшить подачу и скорость - Использовать более твёрдый сплав
Отвод стружки. Стружка в форме "спагетти" завивается под державку и мешает обработке	<ul style="list-style-type: none"> - Маленькая глубина резания - Слишком медленная подача - Очень широкая пластина - Очень большой радиус пластины 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить стружкообразование - Увеличит глубину резания - Увеличить подачу - Использовать узкую пластину с меньшим радиусом
Низкое качество обработанной поверхности	<ul style="list-style-type: none"> - Недостаточная глубина резания (меньше чем радиус при вершине) 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличить глубину резания до минимального значения радиуса
Вибрация и низкое качество обработанной поверхности	<ul style="list-style-type: none"> - Недостаточный передний угол между пластиной и деталью вызывает трение 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличить подачу для получения подходящего угла - Перед началом обработки проверить параллельность передней режущей кромки к детали

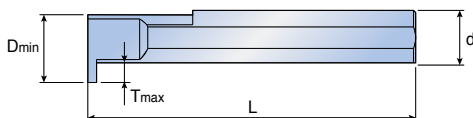
► Форма для специального заказа

Державка для наружной обработки



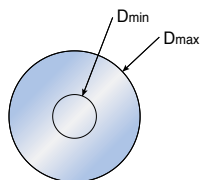
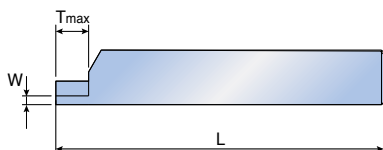
Правосторонняя

Державка для внутренней обработки



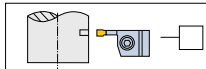
Правосторонняя

Державка для торцевой обработки

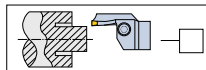
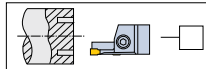


Правосторонняя

Державка для наружной обработки

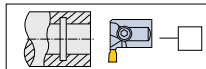


Державка для торцевой обработки



РН тип

Державка для внутренней обработки



Направление державки

- Правосторонняя
- Левосторонняя

Пластина

- Сплав: _____
- Тип стружколома: _____

Количество

- _____ шт.

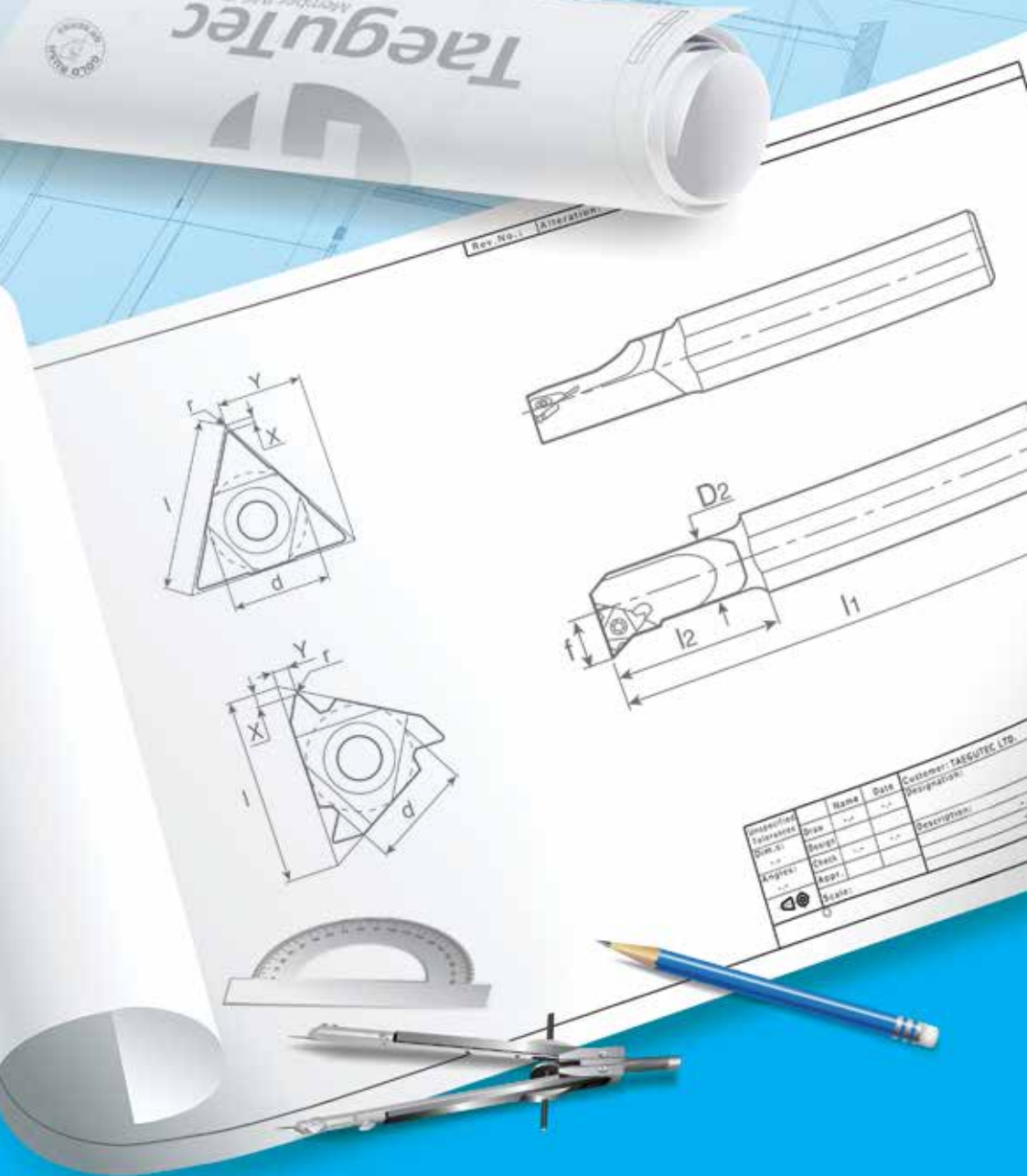
Заготовка

- Деталь: _____
- Материал: _____
- Твёрдость: _____

Примечание

- Заказчик : _____
- Контактное лицо: _____
- Адрес : _____
- Телефон : _____
- Факс : _____
- E-mail : _____





ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-Резьбонарезание

T-THREAD	TC2
TS-THREAD	TC8
T-TAP	TC10
Решение проблем	TC15

► Типы и профили резьбонарезных пластин



- Неполный профиль
 - Применяется для нарезания резьбы широкого диапазона шагов с неизменным углом (60° или 55°)
 - Пластины с малым радиусом при вершине позволяют нарезать резьбу с наименьшим шагом
 - Требуется дополнительная операция по завершению обработки наружного / внутреннего диаметра
 - Не рекомендуется использовать в серийном производстве
 - Устраняет необходимость использования нескольких резьбонарезных пластин



- Полный профиль
 - Формирует завершенный профиль резьбы
 - Радиус при вершине позволяет нарезать резьбу довольно большим шагом
 - Рекомендуется для серийного производства
 - Подходит для нарезания резьбы с профилем только одного размера

► Геометрии пластин

■ Геометрия M

- Первый выбор по основным группам обрабатываемых материалов
- Спечённый стружколом позволяет добиваться оптимального стружкодробления

■ Геометрия B

- Прессованный стружколом с острой режущей кромкой для низких усилий резания
- Лучшее решение для обработки нержавеющей стали, жаропрочных сплавов и низкоуглеродистых сталей
- Хороший стружкоотвод при обработке вязких материалов
- Хорошее качество резьбы



Геометрия M
(например. 16ERM)



Геометрия B
(например. 16ERB)

■ Стандартный тип (без обозначения)

- Острая кромка для обработки вязких материалов
- Низкие усилия резания и стойкость к налипанию на режущую кромку
- Широкий диапазон прифилей и размеров



Стандартный тип
(например. 16ER)



Многозубая пластина
(например. 16ER...-2M/3M)

■ Многозубая пластина

- Полнопрофильные 2-х и 3-х зубые пластины
- Высокая производительность за счёт снижения количества проходов
- Рекомендуется для массового производства
- Оптимальное распределение нагрузки на кромку

► Способы нарезания резьбы

Наружная резьба	<p>Правая резьба</p>	<p>Левая резьба</p>
	<p>Поменять на опорную пластину с отрицательным углом наклона⁽¹⁾</p>	<p>Поменять на опорную пластину с отрицательным углом наклона⁽¹⁾</p>
Внутренняя резьба	<p>Правая резьба</p>	<p>Левая резьба</p>
	<p>Поменять на опорную пластину с отрицательным углом наклона⁽¹⁾</p>	<p>Поменять на опорную пластину с отрицательным углом наклона⁽¹⁾</p>

• ⁽¹⁾ См. страницу TC4

► Особенности миниатюрных резьб

⁽¹⁾ $\text{ØD} \geq \text{M8}$; 5/16"-UN; 1/16"-NPT

⁽²⁾ 4H-8H / 1B-3B

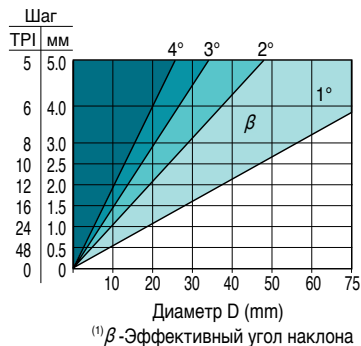
⁽³⁾ A 0.00

⁽⁴⁾

- (1) Нарезания резьбы с наименьшей высотой профиля и с наименьшим шагом
- (2) Соблюдение всех допусков
- (3) Минимальное биение
- (4) Высокое качество резьбы

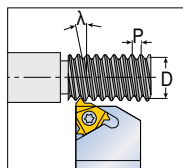
► Угол подъёма резьбы и выбор опорной пластины

- Характеристики угла подъёма резьбы λ



$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{1 \times P}{3.14 \cdot D}$$

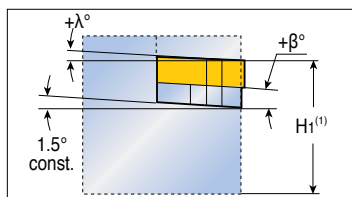
$$\lambda^\circ = \frac{20 \times P}{D}$$



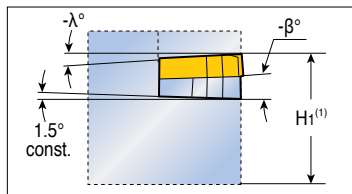
P - Шар (мм)
D - Средний диаметр резьбы (мм)
 λ - Угол наклона

► Выбор опорной пластины в зависимости от угла подъёма резьбы λ

		Стандарт							
Угол подъёма резьбы λ		> 4°	3°- 4°	2°- 3°	1°- 2°	0°- 1°	Негативные опорные пластины		
Угол наклона β		4.5°	3.5°	2.5°	1.5°	0.5°	-0.5°	-1.5°	
I(d)	Державка	Обозначение опорной пластины							
16	EX RH OR IN LH	AE 16 +4.5	AE 16 +3.5	AE 16 +2.5	AE 16	AE 16 +0.5	AE 16 -0.5	AE 16 -1.5	
(3/8)	EX LH OR IN RH	AI 16 +4.5	AI 16 +3.5	AI 16 +2.5	AI 16	AI 16 +0.5	AI 16 -0.5	AI 16 -1.5	
22	EX RH OR IN LH	AE 22 +4.5	AE 22 +3.5	AE 22 +2.5	AE 22	AE 22 +0.5	AE 22 -0.5	AE 22 -1.5	
(1/2)	EX LH OR IN RH	AI 22 +4.5	AI 22 +3.5	AI 22 +2.5	AI 22	AI 22 +0.5	AI 22 -0.5	AI 22 -1.5	
27	EX RH OR IN LH	AE 27 +4.5	AE 27 +3.5	AE 27 +2.5	AE 27	AE 27 +0.5	AE 27 -0.5	AE 27 -1.5	
(5/8)	EX LH OR IN RH	AI 27 +4.5	AI 27 +3.5	AI 27 +2.5	AI 27	AI 27 +0.5	AI 27 -0.5	AI 27 -1.5	
22U	EX RH OR IN LH	AE 22U +4.5	AE 22U +3.5	AE 22U +2.5	AE 22U	AE 22U +0.5	AE 22U -0.5	AE 22U -1.5	
(1/2U)	EX LH OR IN RH	AI 22U +4.5	AI 22U +3.5	AI 22U +2.5	AI 22U	AI 22U +0.5	AI 22U -0.5	AI 22U -1.5	
27U	EX RH OR IN LH	AE 27U +4.5	AE 27U +3.5	AE 27U +2.5	AE 27U	AE 27U +0.5	AE 27U -0.5	AE 27U -1.5	
(5/8U)	EX LH OR IN RH	AI 27U +4.5	AI 27U +3.5	AI 27U +2.5	AI 27U	AI 27U +0.5	AI 27U -0.5	AI 27U -1.5	



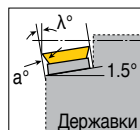
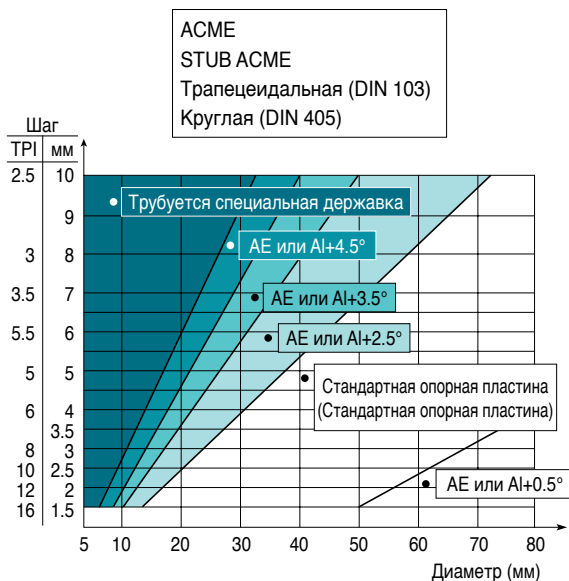
- Опорные пластины для позитивного наклона β используются при точении
- Правая резьба с правой державкой или левая резьба с левой державкой



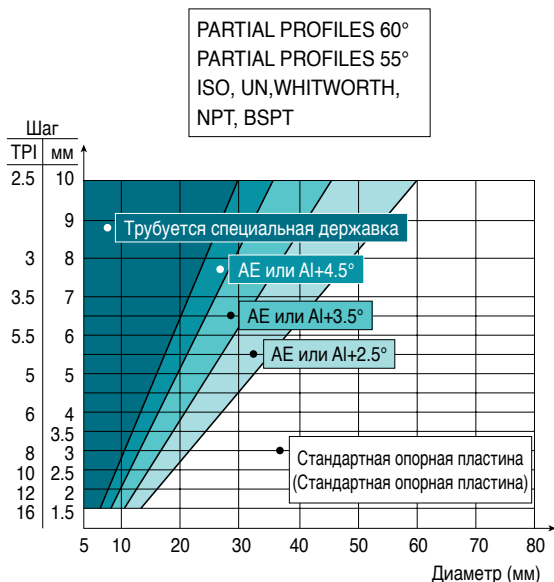
- Опорные пластины для негативного наклона β используются при точении
- Правая резьба с левой державкой или левая резьба с вой державкой

• ⁽¹⁾ H_1 неизменная для всех комбинаций

► Выбор опорной пластины в зависимости от угла подъёма резьбы λ



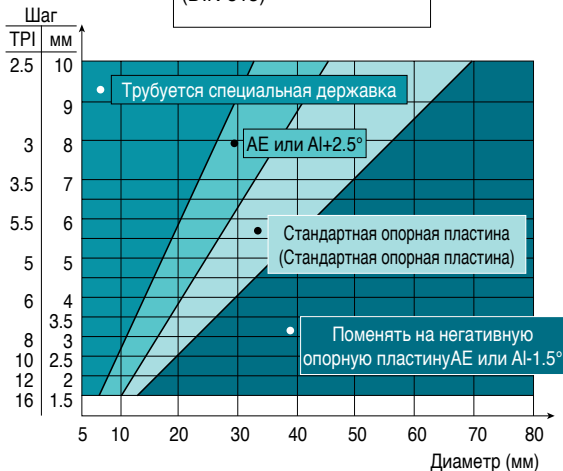
AE опорные пластины :
 EX-RH и IN-LH державки
 AI опорные пластины :
 IN-RH и EX-LH державки



AE опорные пластины :
 EX-RH и IN-LH державки
 AI опорные пластины :
 IN-RH и EX-LH державки

► Выбор опорной пластины в зависимости от угла подъема резьбы λ

Американская BUTTRESS
Упорная резьба
(DIN-513)

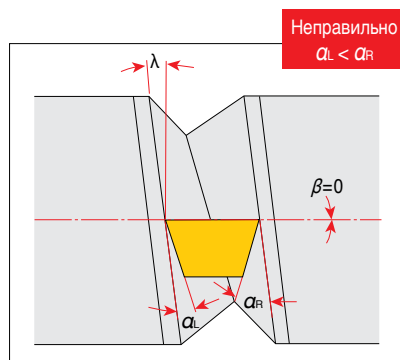
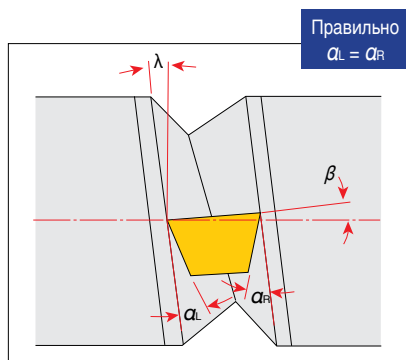


Замена стандартной опорной пластины на негативную позволяет уменьшить износ по задней поверхности

- AE опорные пластины :**
EX-RH и IN-LH державки
- AI опорные пластины :**
IN-RH и EX-LH державки

► Соответствие заднего угла и угла подъёма резьбы

Угол наклона β режущих кромок соответствует специальному углу подъёма резьбы λ и обеспечивает равные задние углы на обеих сторонах пластины.



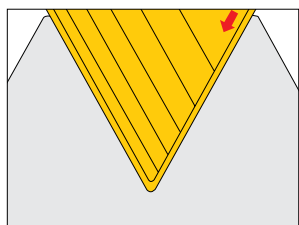
α - Задний угол

λ - Угол подъёма резьбы

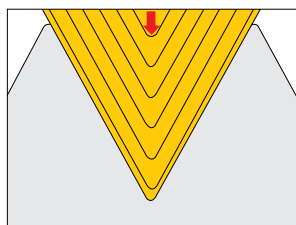
β - Эффективный угол наклона достигается правильным выбором соответствующей опорной пластины

► Способы врезания для операций резьбонарезания

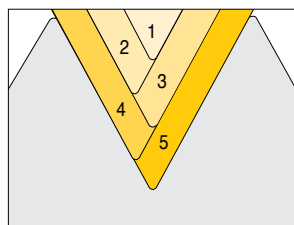
Боковое врезание



Радиальное врезание

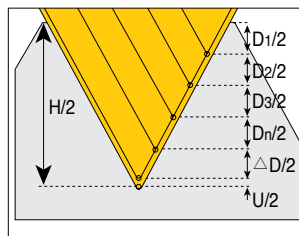


Комбинированное врезание



Боковое врезание

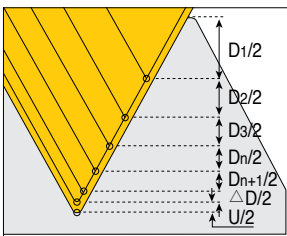
С неизменной глубиной резания за проход



$$\frac{D_1}{2} = \frac{D_2}{2} = \frac{D_3}{2} = \frac{D_n}{2}$$

Боковое врезание

С уменьшающейся глубиной резания за проход



$$\frac{D_1}{2} > \frac{D_2}{2} > \frac{D_3}{2} > \frac{D_n}{2} > \frac{D_{n+1}}{2}$$

- Программа для станков с ЧПУ для нарезания внутренней резьбы
Нарезание правосторонней резьбы - попутное фрезерование снизу
Программа основана на оси инструмента
При использовании данного способа программирования не требуется значение компенсации радиуса инструмента, в отличие от компенсации износа.

$$A = \frac{D_o - D}{2}$$

A = Радиус перемещения инструмента
D_o = Большой диаметр резьбы
D = Диаметр резания

- Общая программа

```
G90 G00 G54 G43 H1X0 Y0 Z10 S...
G00 Z-(до глубины резания)
G01 G91 G41 D1 X(A/2) Y-(A/2) Z0 F...
G03 X(A/2) Y(A/2) R(A/2) Z(1/8 шага)
G03 X0 Y0 I-(A) J0 Z(шаг)
G03 X-(A/2) Y(A/2) R(A/2) Z(1/8 шага)
G01 G40 X-(A/2) Y-(A/2) Z0
G90 X0 Y0 Z0
```



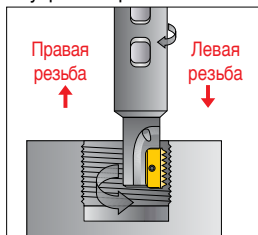
- Внутренняя резьба

Пример: M 48x2.0 IN-RH (Глубина резьбы 25мм)
Державка: TMTSR0029 J30 (Диаметр резания 29 мм)
Пластина: TMT30 I2.0 ISO
 $A = (D_o - D) / 2 = (48 - 29) / 2 = 9.5$
 $A / 2 = 4.75$

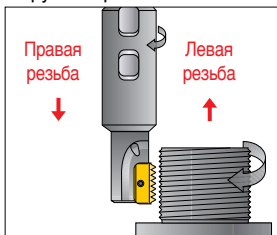
(компенсация радиуса инструмента=0)

```
G90 G0 G54 G43 G17 H1X0 Y0 Z10 S1320
G0 Z-25
G01 G91 G41 D1X 4.75 Y-4.75 Z0 F41
G03 X4.75 Y4.75 R4.75 Z0.25
G03 X0 Y0 I-9.5 J0 Z2.0
G03 X-4.75 Y4.75 R4.75 Z0.25
G01 G40 X-4.75 Y-4.75 Z0
G90 G0 X0 Y0 Z0
M30
%
```

Внутренняя резьба



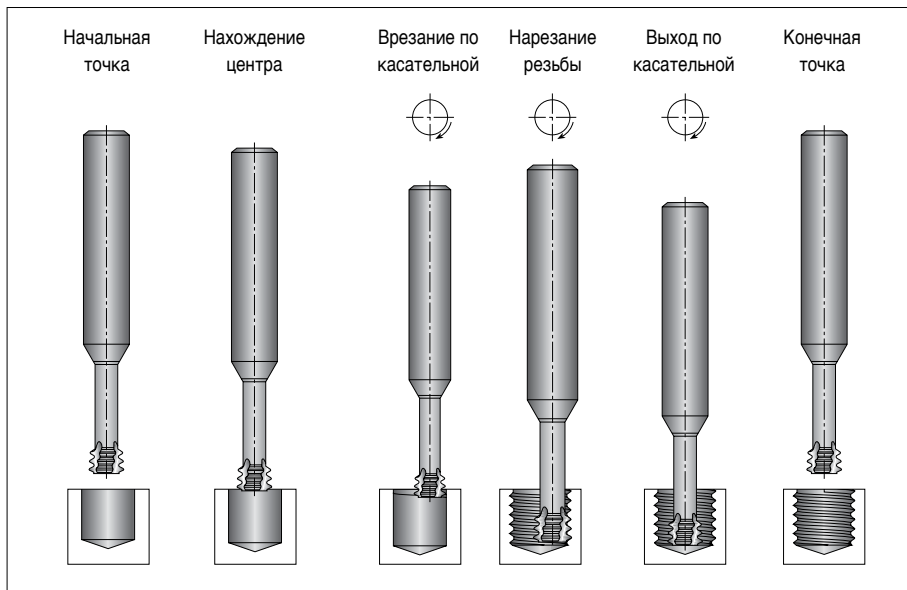
Наружная резьба



Нарезание резьбы может применяться на несимметричных заготовках, используя преимущества винтовой интерполяции на современных обрабатывающих центрах.

► Рекомендуемая последовательность нарезания резьбы

- TMTECS малые диаметры, короткие монолитные резьбофрезы



► T-TAP сплавы

сплавы	Код	Цвет	Описание и применение
Без покрытия	Нет	Металлический	<ul style="list-style-type: none"> • Экономичный выбор • Рекомендуется для сталей не выше 800Н/мм² и для цветных металлов
			
Обработка паром	05	Чёрный	<ul style="list-style-type: none"> • Слой оксида железа для предотвращения налипания • Рекомендуется для мягких, низколегированных и нержавеющей сталей
			
TiN покрытие	10	Золотой	<ul style="list-style-type: none"> • PVD нитрид-титановое покрытие • Высокая твёрдость, химическая и термостойкость • Высокая стойкость инструмента • Универсальное применение для всех типов материалов
			

Применение (ISO)	P	M	K	N	S
Без покрытия	○		○	●	
Обработка паром	●	●	○	○	
TiN покрытие	●	●	○	○	○

- : Первый выбор
- : Второй выбор

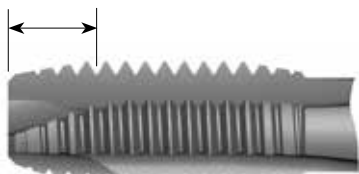
► Заборная часть

Заборная часть метчика - это суженная часть резьбы для распределения сил резания на несколько зубьев.

Заборная часть метчика снижает усилия резания, увеличивает стойкость и позволяет обрабатывать резьбу на высоких скоростях резания.

При врезании метчика в отверстие и начале резания каждый зуб заборной части постепенно увеличивает резьбу в заготовке.

Зубья выше первого полного витка резьбы служат направляющими и служат опорой для метчика, обрабатывающего необходимую окончательную глубину резьбы в обрабатываемом отверстии. Длина заборной части подбирается в зависимости от типа отверстия.



- Длинная заборная часть
 - Сквозное отверстие
 - Глухое отверстие со значительным пространством на дне
- Короткая заборная часть:
 - Резьба до самого дна глухого отверстия

Форма А	Форма В	Форма С	Форма D	Форма E	Форма F
5-6 ниток	4-5 ниток	2-3 ниток	3.5-5 ниток	1.5-2 ниток	1-1.5 ниток

▶ Стандартные оправки для метчиков TaeguTec

- Быстросменные специализированные оправки для нарезания резьбы

Оправка с трещёткой

Адаптер для метчиков



- Плавающие цанговые патроны для нарезания резьбы

GTI оправка плавающая

ER цанга под метчик



GTI ER цанговый патрон с цилиндрическим хвостовиком

Цанга (ER)



ER Цанговый патрон

GTIN ER цанга



- Патроны для жёсткого нарезания резьбы

ER цанговый патрон

ER цанга под метчик



TSK цанговый патрон

Цанга (ER)



TSK цанга

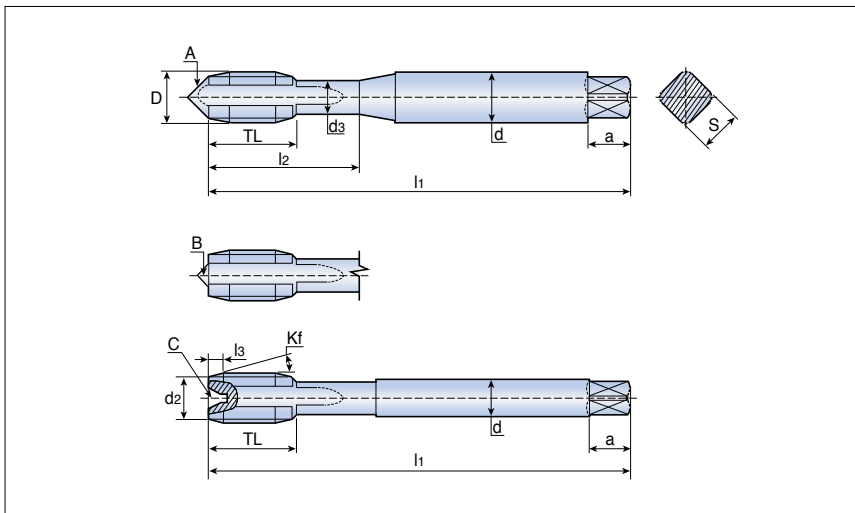
T-НУСНИК

THC цанга



► Основные параметры метчиков

■ Буквенное обозначение



A = Центр на весь диаметр

B = Центр меньшего диаметра

C = Центровое отверстие

D = Диаметр резьбы

d = Диаметр хвостовика

d₂ = Диаметр заборной части

d₃ = Диаметр шейки

l₁ = Общая длина

TL = Длина резьбы

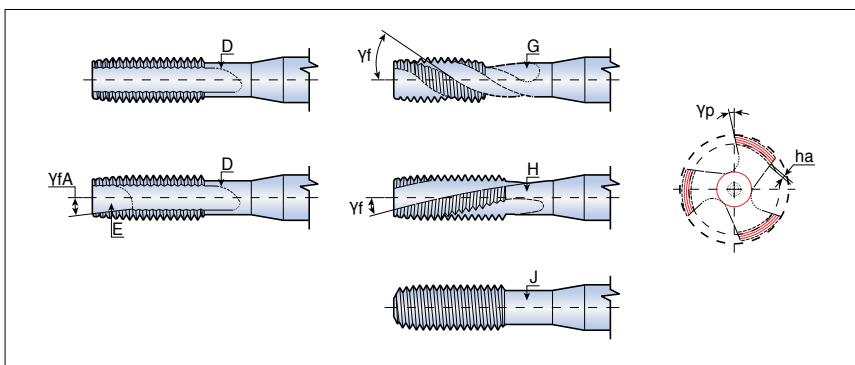
l₂ = Длина рабочей части

l₃ = Длина заборной части

S = Размер квадрата

a = Длина квадрата

Kf = Угол уклона заборной части



D = Стружечная канавка

E = Заборная часть

G = Правосторонний метчик

H = Левосторонний метчик

J = Резьбонакатной инструмент

γ_f = Угол подъёма

γ_{fA} = Угол подточки

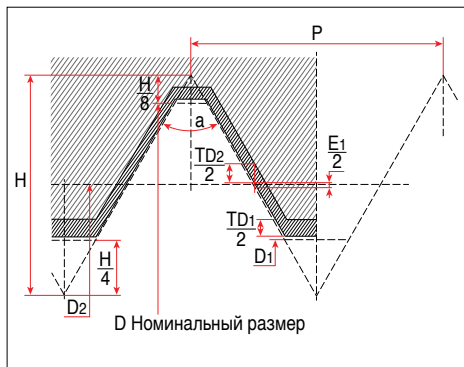
γ_p = Передний угол

ha = Фасочная затыловка

▶ Допуск на метчик

Согласно DIN EN 22 857

■ Профиль внутренней резьбы



E_1 = Нижний предел, ноль для поля допуска H, положительный для допуска G

D = Минимальный размер наружного диаметра

D1 = Внутренний диаметр резьбы

D2 = Средний диаметр резьбы

H = Высота профиля резьбы

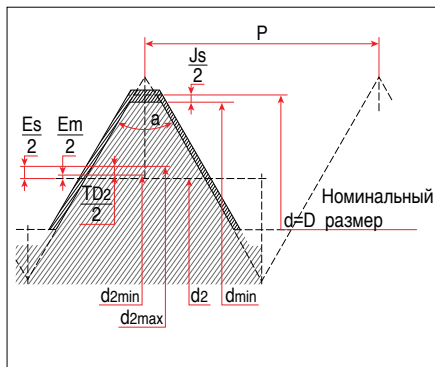
P = Шаг

TD1 = Допуск внутреннего диаметра резьбы

TD2 = Допуск среднего диаметра резьбы

a = Угол профиля резьбы

■ Профиль метчика



d = D = Номинальный диаметр

d_{min} = Минимальный размер наружного диаметра

d₂ = D₂ = Средний диаметр резьбы

d_{2max} = Максимальный размер среднего диаметра резьбы

d_{2min} = Минимальный размер среднего диаметра резьбы

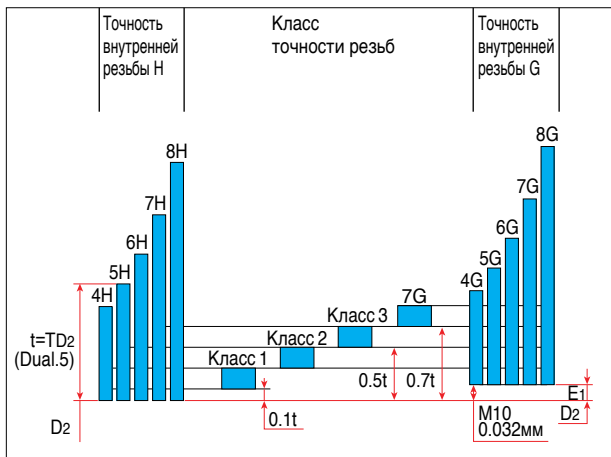
Em = Нижнее отклонение среднего диаметра резьбы

Es = Верхнее отклонение среднего диаметра резьбы

Js = Нижнее отклонение наружного диаметра

P = Шаг

TD₂ = Допуск для среднего диаметра

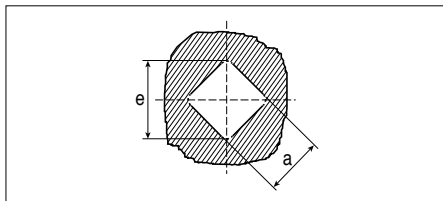


Стандарт	Допуск на резьбу	Поля допусков					
		4H	5H	6H	7H	8H	
Согласно							
DIN	ISO						
4H	ISO1	4H	5H	-	-	-	
6H	ISO2	4G	5G	6H	-	-	
6G	ISO3	-	-	6G	7H	8H	
7G	-	-	-	-	7G	8G	

► Квадраты

DIN 10 - 6.97 Таб. 1

■ Внутренний квадрат



■ Наружный квадрат

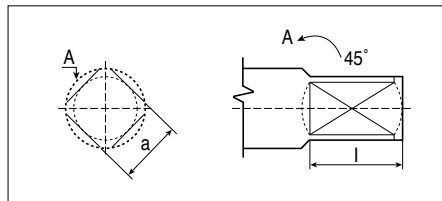
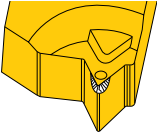
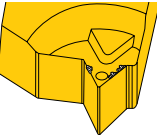
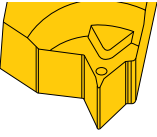
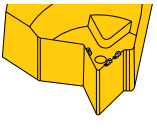
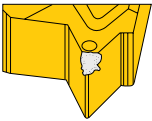
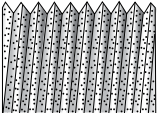
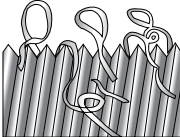


Схема 1	Ном. Диаметр a	Квадрат						Цилиндрическая часть		
		Внутренний квадрат			Наружный квадрат			Диаметры		Предпочтительный диаметр
		max.	min.	min.	max.	min.	js 16 ⁽¹⁾	от	до	
Номинальный обозначения квадратов	2.1	2.260	2.120	2.89	2.100	2.010	5	2.47	2.83	2.5; 2.8
	2.4	2.560	2.420	3.27	2.400	2.310	5	2.83	3.20	-
	2.7	2.860	2.720	3.67	2.700	2.610	6	3.20	3.60	3.5
Размер a = 10мм Квадрат DIN 10-10	3.0	3.160	3.020	4.08	3.000	2.910	6	3.60	4.01	4
	3.4	3.610	3.430	4.60	3.400	3.280	6	4.01	4.53	4.5
	3.8	4.010	3.830	5.15	3.800	3.680	7	4.53	5.08	5
Размеры в миллиметрах	4.3	4.510	4.330	5.86	4.300	4.180	7	5.08	5.79	5.5
	4.9	5.110	4.930	6.61	4.900	4.780	8	5.79	6.53	6
	5.5	5.710	5.530	7.41	5.500	5.380	8	6.53	7.33	7
	6.2	6.460	6.240	8.35	6.200	6.050	9	7.33	8.27	8
	7	7.260	7.040	9.54	7.000	6.850	10	8.27	9.46	9
	8	8.260	8.040	10.77	8.000	7.850	11	9.46	10.67	10
	9	9.260	9.040	12.10	9.000	8.850	12	10.67	12.00	11; 12
	10	10.260	10.040	13.43	10.000	9.850	13	12.00	13.33	-
	11	11.320	11.050	14.77	11.000	10.820	14	13.33	14.67	14
	12	12.320	12.050	16.10	12.000	11.820	15	14.67	16.00	16
	13	13.320	13.050	17.43	13.000	12.820	16	16.00	17.33	-
	14.5	14.820	14.550	19.44	14.500	14.320	17	17.33	19.33	18
	16	16.320	16.050	21.44	16.000	15.820	19	19.33	21.33	20
	18	18.320	18.050	24.11	18.000	17.820	21	21.33	24.00	22
	20	20.395	20.065	26.78	20.000	19.790	23	24.00	26.67	25
	22	22.395	22.065	29.44	22.000	21.790	25	26.67	29.33	28
	24	24.395	24.065	32.12	24.000	23.790	27	29.33	32.00	32
	26	26.395	26.065	34.79	26.000	25.790	29	32.00	34.67	-
	29	29.395	29.065	38.79	29.000	28.790	32	34.67	38.67	36
	32	32.470	32.080	42.80	32.000	31.750	35	38.67	42.67	40
35	35.470	35.080	46.80	35.000	34.750	38	42.67	46.67	45	
39	39.470	39.080	52.20	39.000	38.750	42	46.67	52.06	50	
44	44.470	44.080	58.81	44.000	43.750	47	52.06	58.67	56	
49	49.470	49.080	65.48	49.000	48.750	52	58.67	65.33	63	
55	55.560	55.100	73.48	55.000	54.700	58	65.33	73.33	70	
61	61.560	61.100	81.50	61.000	60.700	64	73.33	81.33	80	
68	68.560	68.100	90.83	68.000	67.700	71	81.33	90.66	90	
76	76.560	76.100	101.51	76.000	75.700	79	90.66	101.33	100	

(1) Не для ручных метчиков

Проблема	Причина	Решение
 <p>Преждевременный износ</p>	- Очень высокая скорость резания	- Уменьшить скорость резания
	- Недостаточная глубина резания	- Увеличить глубину резания - Изменить способ врезания
	- Высокоабразивный материал	- Использовать пластины с покрытием
	- Недостаточная подача СОЖ	- Использовать СОЖ
	- Неправильная опорная пластина	- Выбрать другую опорную пластину
	- Неправильный диаметр точения перед нарезанием резьбы	- Проверить диаметр точения
	- Режущая кромка выше центральной оси детали	- Проверить высоту режущей кромки по отношению к центральной оси детали
 <p>Выкрашивание режущей кромки</p>	- Очень высокая скорость резания	- Уменьшить скорость резания
	- Очень большая глубина резания	- Уменьшить глубину резания
	- Неправильный выбор сплава резьбонарезной пластины	- Использовать сплав с покрытием - Использовать более прочный сплав
	- Плохой отвод стружки	- Изменить способ врезания
	- Недостаточная подача СОЖ	- Использовать СОЖ
 <p>Пластическая деформация</p>	- Чрезмерно высокая температура в зоне резания	- Уменьшить скорость резания - Уменьшить глубину резания - Проверить диаметр точения
	- Неправильный выбор сплава резьбонарезной пластины	- Использовать сплав пластины с покрытием - Использовать более твёрдый сплав пластины
	- Недостаточная подача СОЖ	- Использовать больше СОЖ
 <p>Нарост на режущей кромке</p>	- Низкая температура режущей кромки	- Увеличить скорость резания - Увеличить глубину резания
	- Неправильный выбор сплава резьбонарезной пластины	- Использовать сплав с покрытием
	- Недостаточная подача СОЖ	- Использовать СОЖ

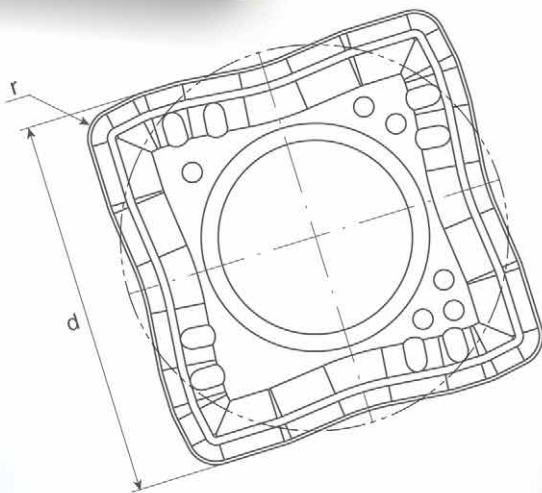
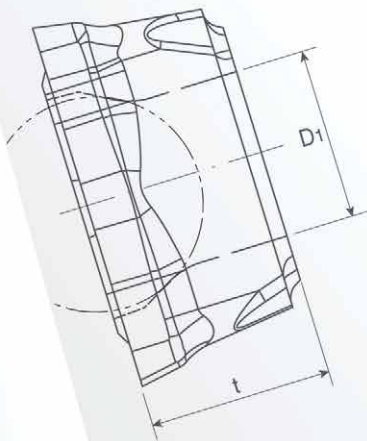
Проблема	Причина	Решение
 <p>Поломка вершины после первого прохода</p>	- Низкая температура в зоне резания	- Увеличить скорость резания
	- Очень большая глубина резания	- Уменьшить глубину резания - Увеличить число проходов
	- Неправильный выбор сплава резбонарезной пластины	- Использовать более прочный сплав
	- Неправильный диаметр точения перед нарезанием резьбы	- Проверить диаметр точения
	- Неправильная высота вершины	- Проверить высоту центров
	- Недостаточная глубина резания	- Изменить способ врезания
	- Неверный угол наклона передней поверхности опорной пластины	- Установить опорную пластину с другим углом наклона передней поверхности
	- Очень большой вылет резца	- Уменьшить вылет резца
 <p>Плохое качество обработки поверхности</p>	- Неправильно заданная скорость резания	- Увеличить скорость резания - Уменьшить скорость резания
	- Высокая температура в зоне резания	- Уменьшить глубину резания
	- Плохой отвод стружки	- Изменить способ врезания
	- Недостаточная подача СОЖ	- Использовать СОЖ
	- Неверный угол наклона передней поверхности опорной пластины	- Установить опорную пластину с другим углом наклона передней поверхности
	- Очень большой вылет резца	- Уменьшить вылет резца
	- Неправильная высота вершины	- Проверить высоту режущей кромки по отношению к центральной оси детали
 <p>Плохой отвод стружки</p>	- Высокая температура в зоне резания	- Уменьшить скорость резания - Изменить глубину резания - Проверить диаметр точения
	- Неправильный выбор сплава резбонарезной пластины	- Использовать сплав с покрытием - Проверить диаметр точения - Использовать пластины М-типа
	- Недостаточная подача СОЖ	- Использовать СОЖ
	- Неправильный диаметр точения перед нарезанием резьбы	- Проверить диаметр точения

Проблема	Причина	Решение
Разбивает резьбу	<ul style="list-style-type: none"> - Не правильный тип метчика - режущая кромка не подходит под данный материал 	- Выберите правильный тип метчика
	<ul style="list-style-type: none"> - Износ метчика по задней поверхности зубьев 	<ul style="list-style-type: none"> - Улучшите подачу СОЖ - выберите метчик с покрытием
	<ul style="list-style-type: none"> - Диаметр отверстия под резьбу слишком маленькое 	- Выполните правильное отверстия, следуя рекомендациям
	<ul style="list-style-type: none"> - Выкрашивание кромок 	<ul style="list-style-type: none"> - Для глухого отверстия: метчик со спиральной канавкой - Для сквозного отверстия: метчик с прямой канавкой
	<ul style="list-style-type: none"> - Несооствность метчика с отверстием под резьбу 	- Проверьте крепление метчика или выберите плавающий патрон
	<ul style="list-style-type: none"> - Точность резьбы несоответствует допуску 	- Выберите метчик с правильным допуском
Тугая резьба	<ul style="list-style-type: none"> - Точность резьбы несоответствует допуску 	- Выберите метчик с правильным допуском
	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильный тип метчика 	- Выберите правильный тип метчика
Нарезание резьбы в продольном направлении	<ul style="list-style-type: none"> - Усилие в патроне сильно большое или маленькое 	- Выберите правильный тип метчика
	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильное усилие 	<ul style="list-style-type: none"> - Используйте патрон с компенсацией - Работайте с патроном с трещеткой - Выберите правильный тип инструмента
Резьба с неправильным шагом	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильный шаг на инструменте 	<ul style="list-style-type: none"> - Выберите правильный метчик - Проверьте затяжку метчика в патроне
Резьба с увеличенной протяженностью	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильное усилие 	<ul style="list-style-type: none"> - Используйте патрон с компенсацией - Работайте с патроном с трещеткой - Выберите правильный тип инструмента
Плохое качество резьбы	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильный тип метчика 	- Выберите рекомендованный тип инструмента

Проблема	Причина	Решение
Плохое качество резьбы	- Заклинивание стружки	- См. проблему "сильно большое отверстие"
	- Отверстие под резьбу слишком маленькое	- Выполните правильное отверстия, следуя рекомендациям
	- Износ метчика по задней поверхности зубьев	- Используйте метчик с покрытием - Улучшите подачу СОЖ
	- Низкая скорость резания	- Увеличьте скорость резания
Низкая стойкость	- Скорость резания высокая или очень низкая	- Выберите правильную скорость резания по рекомендациям каталога
	- Недостаточная подача СОЖ	- Увеличьте подачу СОЖ
	- Низкая стойкость из-за отсутствия покрытия или неправильное покрытие	- Следуйте рекомендациям каталога по выбору покрытия



Member
TaeGutec



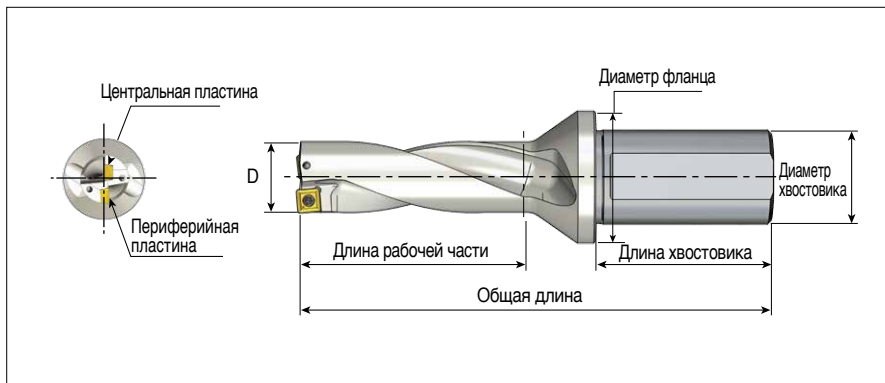
Unspecified Tolerances	Name	Date	Customer: TAEGUTEK LTD.
Dim. 5:	Draw	..	Designation:
Angles:	Design	..	Description:
	Check	..	
	Appr.	..	
	Scale:	..	

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-Обработка отверстий

TOPDRILL	TD3
T-DRILL	TD5
DRILLRUSH	TD12
H-DRILL	TD22
TOPCAP	TD26
T-DEEP	TD30
T-REAM	TD38
Решение проблем	TD46
Форма запроса специнструмента	TD54

► Параметры сверла с многогранными пластинами



► Оптимальная форма стружки

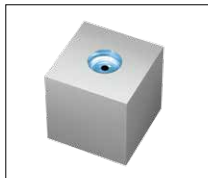
Оптимальная форма стружки от периферийной пластины	Оптимальная форма стружки от центральной пластины
Слишком длинная	Слишком короткая

► Применение

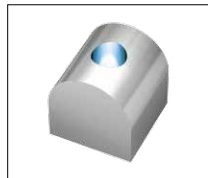
■ Вращение инструмента



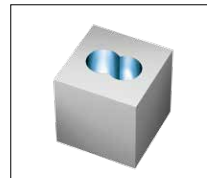
Сверление на наклонной поверхности



Рассверливание

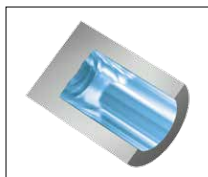


Сверление сферической поверхности

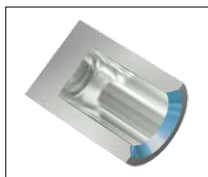


Прерывистое сверление

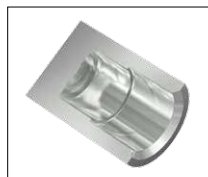
■ Вращение заготовки



Сверление



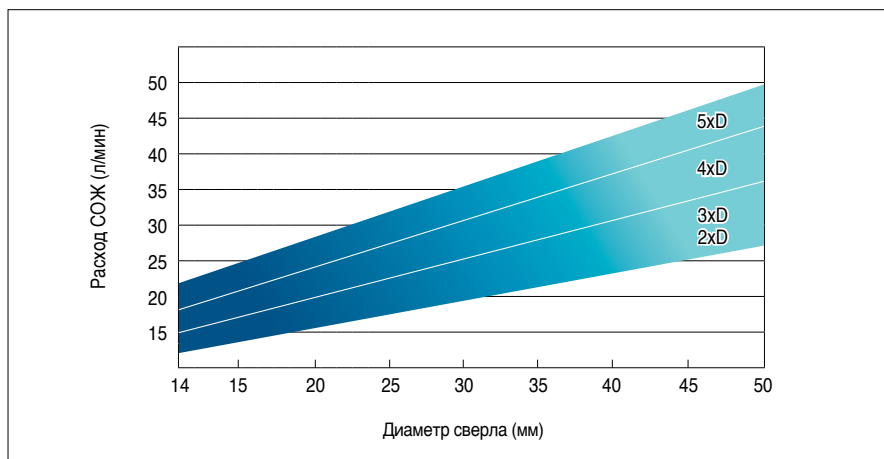
Обработка фаски



Растачивание

• Для данных операций рекомендуется снизить подачу на 30-50%

► Расход СОЖ



► Максимальная радиальная регулировка (вращение детали)

Диаметр сверла	Пластина	Радиальное смещение	Максимальный диаметр отверстия (Ø)
14	SOMT 050204 DP	0.5	15.0
15		0.4	15.8
16		0.3	16.6
17	SOMT 060204 DP	0.5	18.0
18		0.4	18.8
19		0.3	19.6
20	SOMT 070306 DP	0.5	21.0
21		0.4	21.8
22		0.3	22.6
23	SOMT 08T306 DP	0.5	24.0
24		0.5	25.0
25		0.4	25.8
26		0.3	26.6
27	SOMT 09T308 DP	0.5	28.0
28		0.5	29.0
29		0.5	30.0
30		0.5	31.0
31		0.3	31.6
32	SOMT 11T308 DP	0.5	33.0
33		0.5	34.0
34		0.5	35.0
35		0.5	36.0
36		0.4	36.8
37	SOMT 130408 DP	0.5	38.0
38		0.5	39.0
39		0.5	40.0
40		0.5	41.0
41		0.5	42.0
42		0.5	43.0
43		0.5	44.0
44	SOMT 150510 DP	0.5	45.0
45		0.5	46.0
46		0.5	47.0
47		0.5	48.0
48		0.5	49.0
49		0.5	50.0
50		0.5	51.0

► Допуск отверстия (при стабильных условиях обработки)

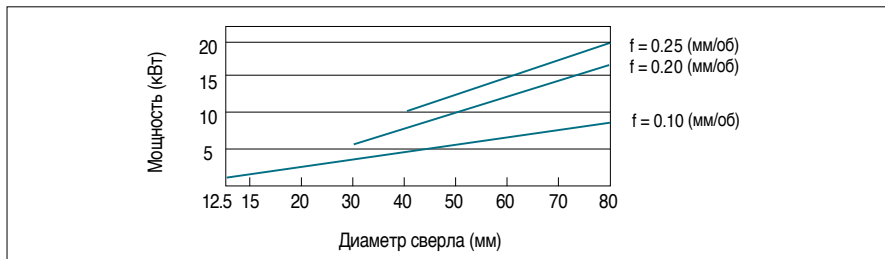
Глубина сверления	Допуск отверстия (мм)	Глубина сверления	Допуск отверстия (мм)
2xD	0/+0.15	4xD	0/+0.25
3xD	0/+0.20	5xD	0/+0.30

► Подвод СОЖ для свёрл серии T-DRILL

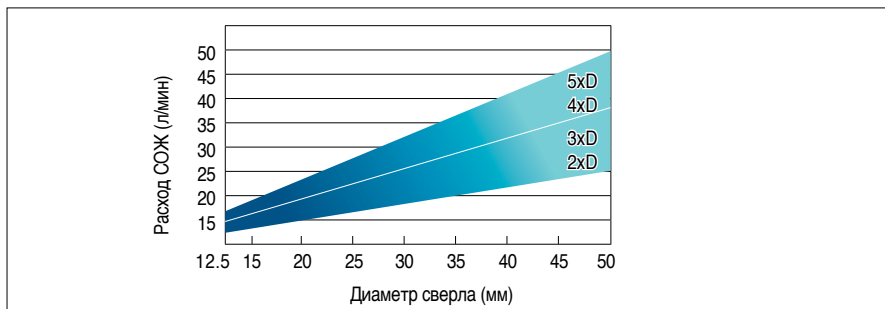
- Важно обеспечить рекомендованное давление СОЖ
- Низкое давление может вызвать вибрацию и снижение стойкости инструмента
- Рекомендуемое минимальное давление для свёрл серии T-DRILL длиной 2xD и 3xD - 4кг/см² и 5кг/см² для свёрл T-DRILL длиной 4xD

► Потребление полезной мощности и СОЖ

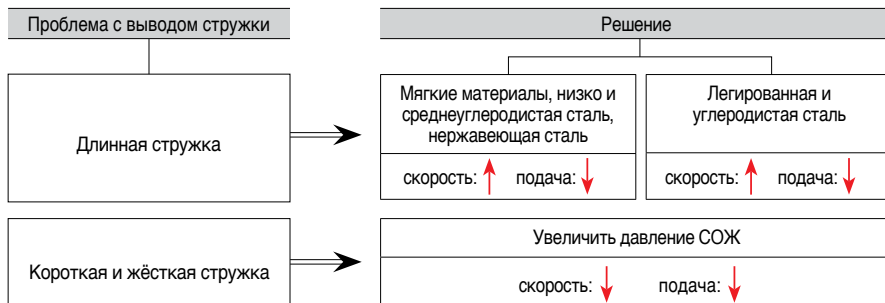
- Потребление полезной мощности



- Расход СОЖ



► Решение проблем

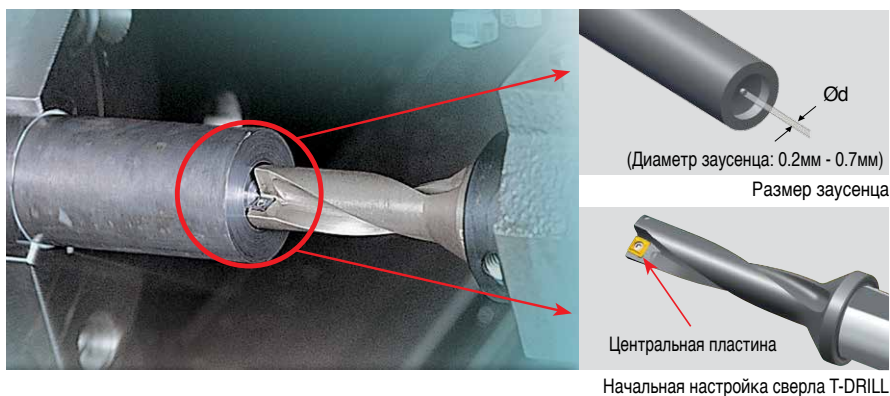


► Настройка

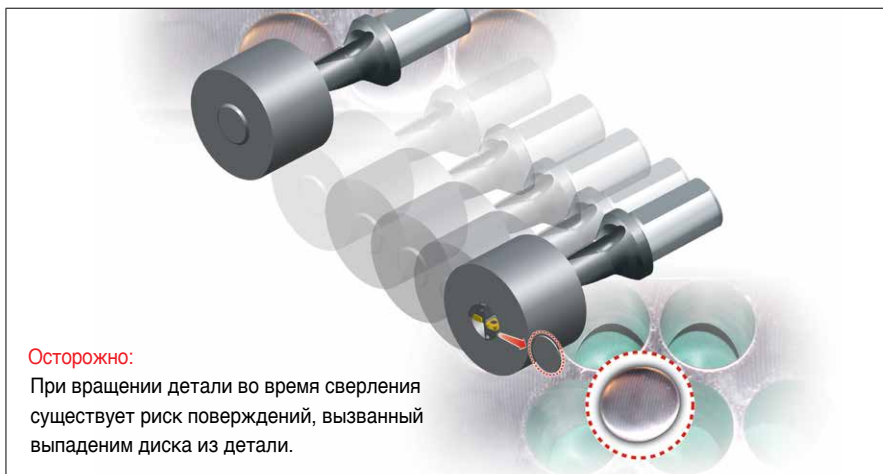
Первое отверстие - после сверления на глубину 3 - 6 мм отведите сверло и проверьте наличие заусенца размером 0.2 - 0.7 мм

- Если заусенец отсутствует:**
- Это может стать причиной поломки пластины и вызвать вибрацию при сверлении
 - Проверните корпус сверла в резцедержателе на 180 градусов и попробуйте снова

- Если размер заусенца больше рекомендованного:**
- Настройте соосность детали и инструмента для получения заусенца необходимого размера
 - В противном случае может возникнуть перегрузка и вибрация во время сверления



► Меры предосторожности



Осторожно:

При вращении детали во время сверления существует риск повреждений, вызванный выпадением диска из детали.

► Допуск и максимальный размер отверстия с радиальной настройкой

Диаметр сверла	Пластина	Радиальное смещение	Максимальный диаметр отверстия (Ø)
13	SPMG 050204	+0.5	14.0
14		+0.5	15.0
15		+0.5	16.0
16	SPMG 060204	+0.5	17.0
17		+0.5	18.0
18		+0.5	19.0
19		+0.5	20.0
20		+0.5	21.0
21	SPMG 07T308	+0.25	21.5
22		+0.5	23.0
23		+0.5	24.0
24		+0.5	25.0
25		+0.5	26.0
26		+0.25	26.5
27		+0.25	27.5
28	SPMG 090408	+0.5	29.0
29		+0.5	30.0
30		+0.5	31.0
31		+0.25	31.5
32		+0.25	32.5
33		+0.25	33.5
34	SPMG 110408	+0.5	35.0
35		+0.5	36.0
36		+0.5	37.0
37		+0.5	38.0
38		+0.5	39.0
39		+0.5	40.0
40		+0.25	40.5
41		+0.25	41.5
42	SPMG 140512	+0.5	43.0
43		+0.5	44.0
44		+0.5	45.0
45		+0.5	46.0
46		+0.5	47.0
47		+0.5	48.0
48		+0.25	48.5
49		+0.25	49.5
50		+0.25	50.5

• Выберите сверло минимальной длины для достижения максимальной производительности

► Допуск отверстия (при стабильных условиях обработки)

Глубина сверления	Допуск отверстия (мм)	Глубина сверления	Допуск отверстия (мм)
2xD	0/+0.20	4xD	0/+0.30
3xD	0/+0.25	5xD	0/+0.35

► Информация об установочных пластинах

Толщина (мм)	Изменение диаметра	Для			
		Для TDR 07CA	Для TDR 09CA	Для TDR 11CA	Для TDR 12CA
0.5	1.0	TDP-0701	TDP-0901	TDP-1101	TDP-1101
1.0	2.0	TDP-0702	TDP-0902	TDP-1102	TDP-1102
1.5	3.0	-	TDP-0903	TDP-1103	TDP-1103
2.0	4.0	-	TDP-0904	TDP-1104	TDP-1104
2.5	5.0	-	TDP-0905	TDP-1105	TDP-1105
3.0	6.0	-	-	TDP-1106	TDP-1106

- Для стабильного сверления TaeguTec предлагает периферийные картриджи фиксированного размера без установочных пластин. По запросу поставляются свёрла с монолитным корпусом без картриджей.

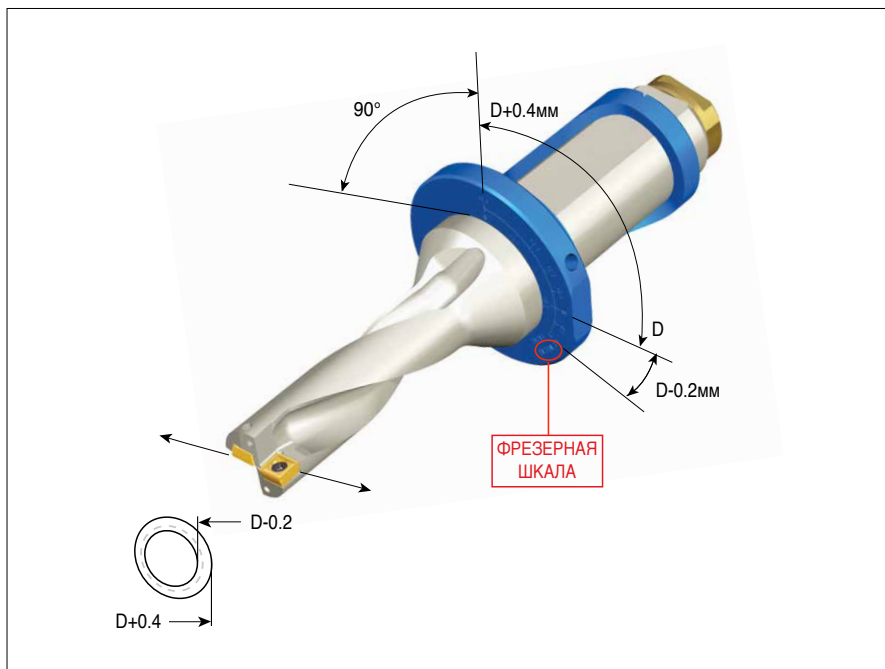


- Для нестабильных условий обработки TaeguTec рекомендует использовать специальные периферийные картриджи для сверления максимального диаметра

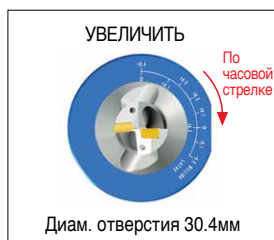
Обозначение	Пластина		Диапазон диаметров
	Внутренняя	Наружная	
TDR 09CA-P1-T62	SPMG 09	SPMG 11	57 - 62
TDR 09CA-P2-T66	SPMG 09	SPMG 11	63 - 66
TDR 11CA-P1-T73	SPMG 11	SPMG 12	67 - 73
TDR 12CA-P2-T80	SPMG 12	SPMG 14	74 - 80

► Применение на фрезерном оборудовании

- На фрезерном станке втулка может изменить номинальный диаметр сверла сместив ось сверла относительно шпинделя



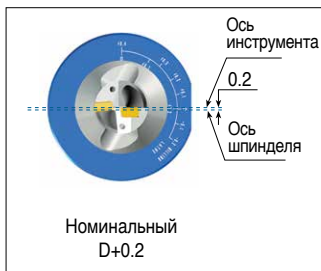
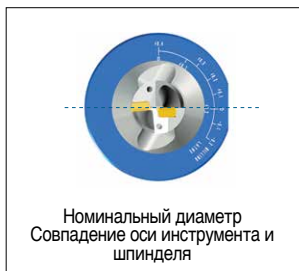
- Диаметр сверла: 30мм



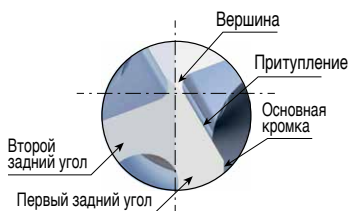
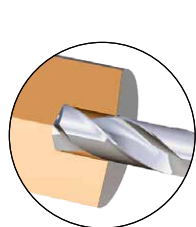
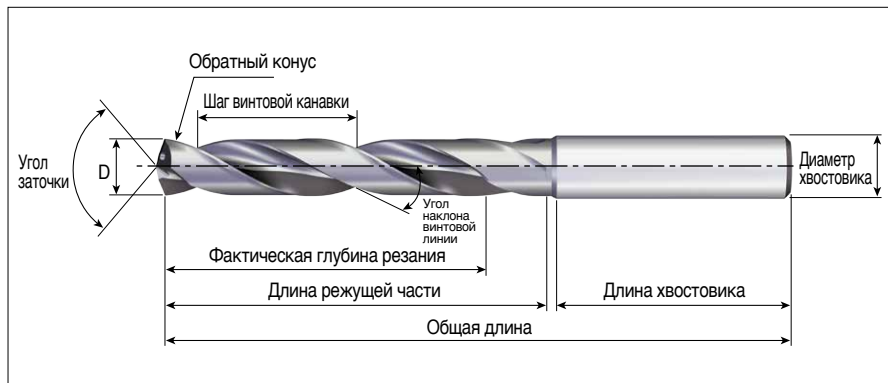
- Для увеличения диаметра поверните втулку по часовой стрелке, для уменьшения диаметра - против часовой стрелки.

► Применение на токарном оборудовании

- На токарном станке эксцентриковая втулка может выравнивать ось сверла до совпадения с осью шпинделя.



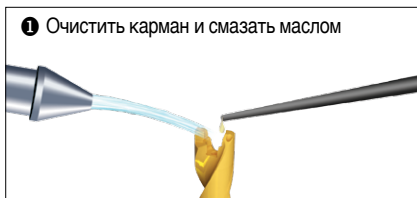
► Параметры сверла



► Особенности обработки в зависимости от параметров сверла

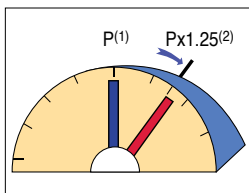
Угол наклона винтовой линии	Упрочненные материалы (Инконель, титан и т.д.)	Малый ← Угол наклона винтовой линии → Большой	Мягкие материалы (Алюминий, медь и т.д.)
Длина режущей части	Определяется глубиной резания. Однако, для лучшей стойкости длина должна быть минимально возможной		
Угол заточки	Для мягких и легкообрабатываемых материалов	Малый ← Угол заточки → Большой	Упрочненные материалы
Ленточка	Ленточка выполняет роль направляющей в процессе сверления		
	Плохая прямолинейность	Малый ← Ширина ленточки → Большой	Хорошая прямолинейность Нагрузка ↑ → Вибрация ↑

► Настройка головок DRILLRUSH



► Признаки износа головки

■ Увеличение потребляемой мощности

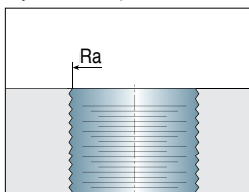


(1) Новая головка
(2) Изношенная головка

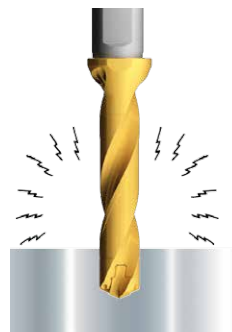
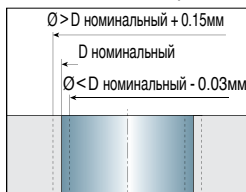
■ Максимально допустимый износ



■ Ухудшение шероховатости поверхности



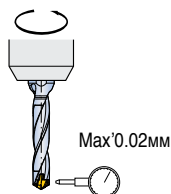
■ Изменение диаметра



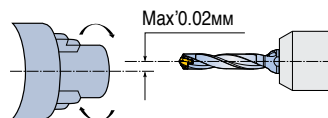
Значительное увеличение вибрации и шума

► Максимальное биение

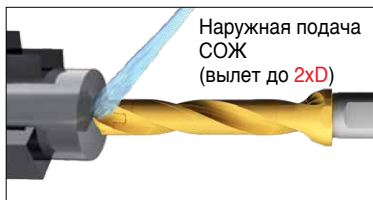
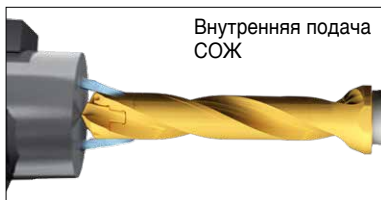
■ Биение на фрезерном станке



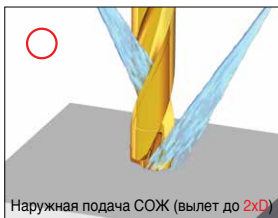
■ Биение на токарном станке



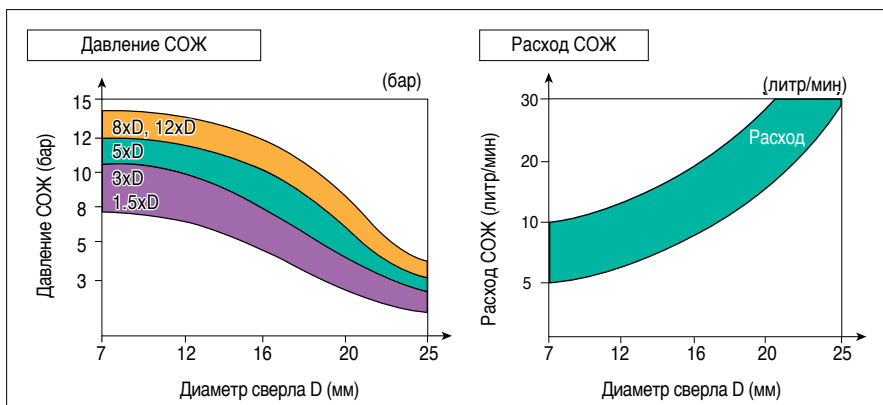
► Рекомендации по подаче СОЖ (токарный станок)



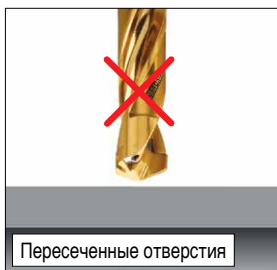
► Рекомендации по подаче СОЖ (обрабатывающий центр)



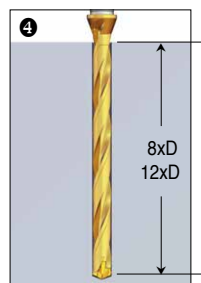
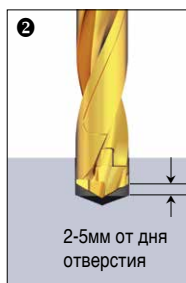
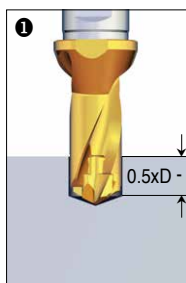
► Рекомендованное давление и расход СОЖ



► Ограничения по применению DRILLRUSH



► Рекомендации при использовании сверл с большим вылетом 8xD, 12xD



- Обработка пилотного отверстия глубиной 0.5xD - 1.5xD
- Засверливание в пилотное отверстие на пониженной скорости и подаче
- Подавать СОЖ в течение 2-3 секунд
- Продолжайте сверление на рекомендованных режимах
- После обработки извлекайте сверло из отверстия на низкой скорости и подачи

► Заглушки для токарных станков

ТаегуТес поставляет специальные втулки с внутренней резьбой для подачи СОЖ на токарных станках, которые устанавливаются на хвостовик сверла

Артикул	Маркировка	Диаметр хвостовика	Внутренняя резьба
6102019	PL-TCD-12	12	G 1/16
6102020	PL-TCD-16	16	G 1/16
6102021	PL-TCD-20	20	G 1/8
6102022	PL-TCD-25	25	G 1/8
6102023	PL-TCD-32	32	G 1/8



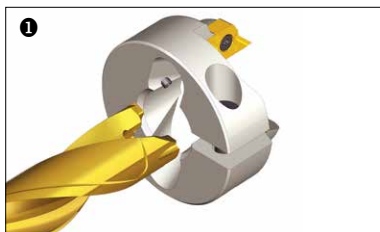
▶ Сверление и обработка фаски (45°)



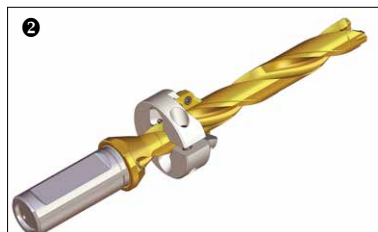
▶ Сверление и расточка



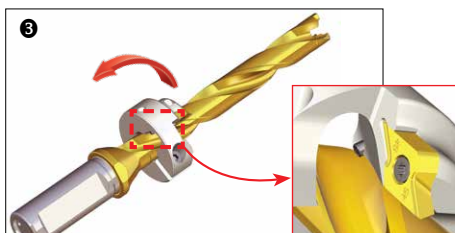
► Насадка для обработки фаски



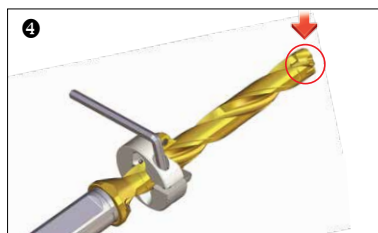
1 Установить насадку на корпус сверла. Стопор должен быть внутри канавки сверла



2 Затянуть насадку и закрепить сверльную головку

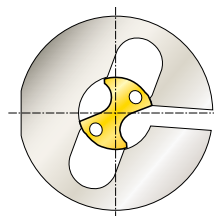
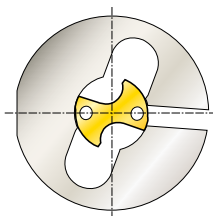
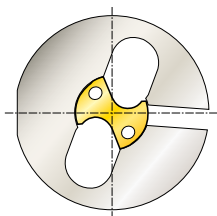


3 Поворачивать насадку против часовой стрелки до тех пор пока стопор не коснется канавки

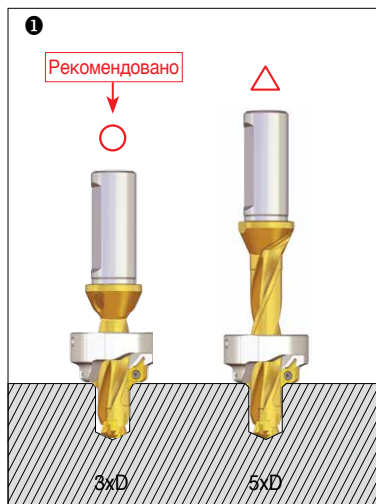


4 Затянуть насадку и закрепить сверльную головку

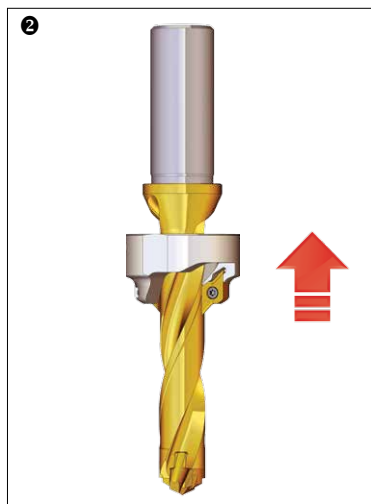
- Если насадка для обработки фаски установлена правильно, канавки сверла будут совпадать с канавками насадки.



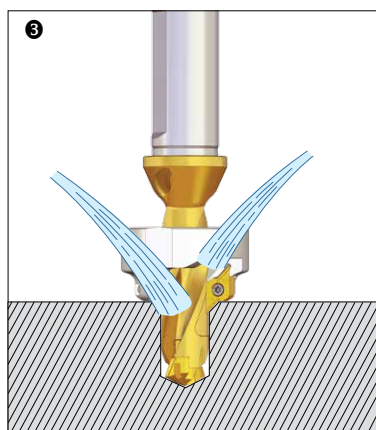
► Рекомендации для стабильной обработки



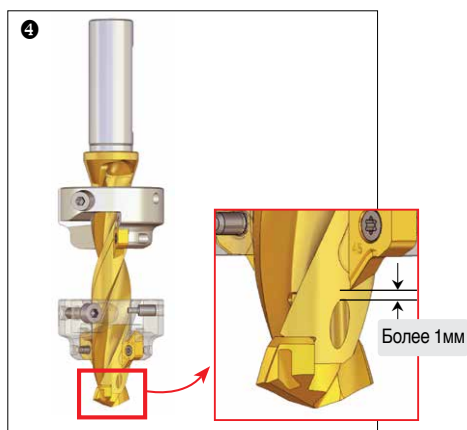
По возможности всегда используйте сверло с минимальным вылетом. При использовании сверла с большим вылетом снизьте скорость резания для уменьшения вибрации.



При обработке сквозных отверстий закрепляйте насадку для снятия фаски как можно ближе к хвостовику сверла.

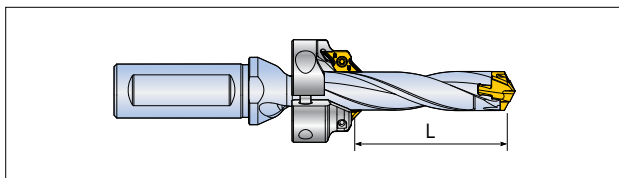


Для улучшения стойкости пластины применяйте наружную и внутреннюю подачу СОЖ.

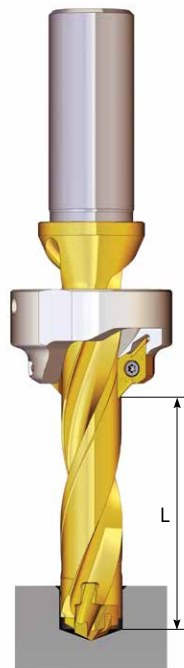


При закреплении насадки для обработки фаски убедитесь, что она не препятствует подаче СОЖ.

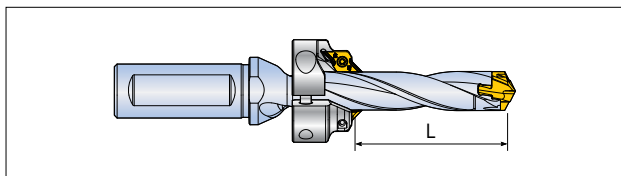
► Насадки для обработки фаски - DRILLRUSH



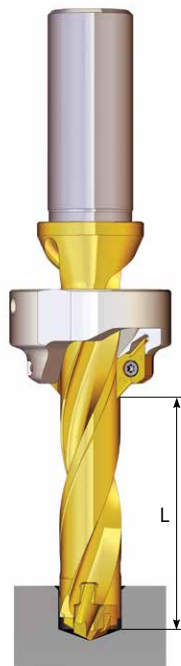
	Сверло	Насадка CFR	L	
			min	max
3D	TCD 130-134-16T3/S0-3D	CFR D130-A45	19	19
	135-139-16T3/S0-3D	CFR D135-A45	19	20
	140-144-16T3/S0-3D	CFR D140-A45	21	22
	145-149-16T3/S0-3D	CFR D145-A45	22	23
	150-159-20T3/S0-3D	CFR D150-A45	23	23
	160-169-20T3/S0-3D	CFR D160-A45	24	25
	170-179-20T3/S0-3D	CFR D170-A45	26	28
	180-189-25T2/S0-3D	CFR D180-A45	27	30
	190-199-25T2/S0-3D	CFR D190-A45	29	33
	200-209-25T2/S0-3D	CFR D200-A45	30	36
	210-219-25T2/S0-3D	CFR D210-A45	32	39
	220-229-25T2/S0-3D	CFR D220-A45	33	42
5D	TCD 230-239-32T2/S0-3D	CFR D230-A45	35	45
	240-249-32T2/S0-3D	CFR D240-A45	36	48
	250-259-32T2/S0-3D	CFR D250-A45	38	51
	TCD 100-104-16T3/S0-5D	CFR D100-A45	28	28
	105-109-16T3/S0-5D	CFR D105-A45	29	30
	110-114-16T3/S0-5D	CFR D110-A45	31	33
	115-119-16T3/S0-5D	CFR D115-A45	32	35
	120-124-16T3/S0-5D	CFR D120-A45	33	45
	125-129-16T3/S0-5D	CFR D125-A45	34	40
	130-134-16T3/S0-5D	CFR D130-A45	36	43
	135-139-16T3/S0-5D	CFR D135-A45	37	43
	140-144-16T3/S0-5D	CFR D140-A45	38	48
	145-149-16T3/S0-5D	CFR D145-A45	39	48
	150-159-20T3/S0-5D	CFR D150-A45	41	53
	160-169-20T3/S0-5D	CFR D160-A45	43	58
	170-179-20T3/S0-5D	CFR D170-A45	46	63
	180-189-25T2/S0-5D	CFR D180-A45	48	68
	190-199-25T2/S0-5D	CFR D190-A45	51	73
200-209-25T2/S0-5D	CFR D200-A45	53	78	
210-219-25T2/S0-5D	CFR D210-A45	56	79	
220-229-25T2/S0-5D	CFR D220-A45	58	84	
230-239-32T2/S0-5D	CFR D230-A45	61	89	
240-249-32T2/S0-5D	CFR D240-A45	63	94	
250-259-32T2/S0-5D	CFR D250-A45	66	99	



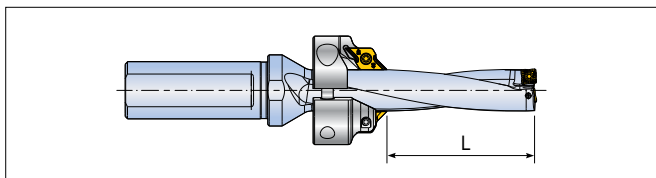
► Насадки для обработки фасок - DRILLRUSH



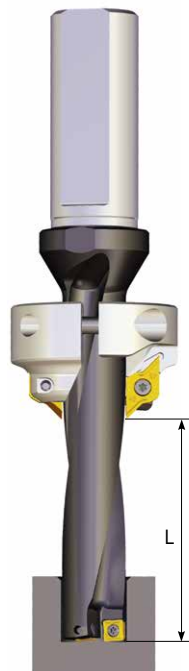
	Сверло	Насадка CFR	L	
			min	max
8D	TCD 100-104-16T3/S0-8D	CFR D100-A45	45	58
	105-109-16T3/S0-8D	CFR D105-A45	49	62
	110-114-16T3/S0-8D	CFR D110-A45	49	66
	115-119-16T3/S0-8D	CFR D115-A45	53	70
	120-124-16T3/S0-8D	CFR D120-A45	53	74
	125-129-16T3/S0-8D	CFR D125-A45	57	78
	130-134-16T3/S0-8D	CFR D130-A45	57	82
	135-139-16T3/S0-8D	CFR D135-A45	61	84
	140-144-16T3/S0-8D	CFR D140-A45	61	88
	145-149-16T3/S0-8D	CFR D145-A45	65	92
	150-159-20T3/S0-8D	CFR D150-A45	65	96
	160-169-20T3/S0-8D	CFR D160-A45	69	103
	170-179-20T3/S0-8D	CFR D170-A45	73	111
	180-189-25T2/S0-8D	CFR D180-A45	77	118
	190-199-25T2/S0-8D	CFR D190-A45	81	126
	200-209-25T2/S0-8D	CFR D200-A45	85	134
	210-219-25T2/S0-8D	CFR D210-A45	89	142
	220-229-25T2/S0-8D	CFR D220-A45	93	150
230-239-32T2/S0-8D	CFR D230-A45	97	158	
240-249-32T2/S0-8D	CFR D240-A45	101	166	
250-259-32T2/S0-8D	CFR D250-A45	105	174	
12D	TCD 120-124-16S0-12D	CFR D120-A45	87	121
	125-129-16S0-12D	CFR D125-A45	90	127
	130-134-16S0-12D	CFR D130-A45	93	133
	135-139-16S0-12D	CFR D135-A45	96	137
	140-144-16S0-12D	CFR D140-A45	99	143
	145-149-16S0-12D	CFR D145-A45	102	149
	150-159-20S0-12D	CFR D150-A45	105	155
	160-169-20S0-12D	CFR D160-A45	111	166
	170-179-20S0-12D	CFR D170-A45	117	178
	180-189-25S0-12D	CFR D180-A45	123	189
	190-199-25S0-12D	CFR D190-A45	129	201
	200-209-25S0-12D	CFR D200-A45	135	213
210-219-25S0-12D	CFR D210-A45	141	225	
220-229-25S0-12D	CFR D220-A45	147	237	



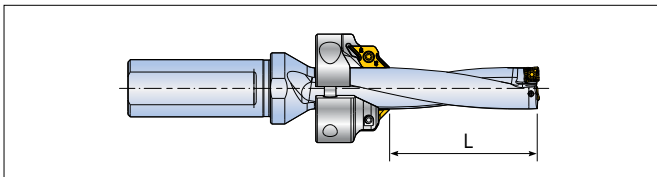
► Насадки для обработки фасок - TOPDRILL и T-DRILL



	TOPDRILL	T-DRILL	Насадка CFR	L		
				min	max	
3D	TOP	-	TDR 3125-20T2-05	CFR D125-A45	16	16
	-	-	3130-20T2-05	CFR D130-A45	16	16
	-	-	3135-20T2-05	CFR D135-A45	17	18
	3140-20T2-05	-	3140-20T2-05	CFR D140-A45	17	18
	3145-20T2-05	-	3145-20T2-05	CFR D145-A45	18	19
	3150-20T2-05	-	3150-20T2-05	CFR D150-A45	18	19
	3155-20T2-05	-	3155-25T2-06	CFR D160-A45	19	21
	3160-20T2-05	-	3160-25T2-06	CFR D160-A45	19	21
	3165-25T2-06	-	3165-25T2-06	CFR D170-A45	21	24
	3170-25T2-06	-	3170-25T2-06	CFR D170-A45	22	24
	3175-25T2-06	-	3175-25T2-06	CFR D180-A45	23	27
	3180-25T2-06	-	3180-25T2-06	CFR D180-A45	23	26
	3185-25T2-06	-	3185-25T2-06	CFR D180-A45	24	29
	3190-25T2-06	-	3190-25T2-06	CFR D190-A45	25	29
	3195-25T2-07	-	3195-25T2-06	CFR D190-A45	25	32
	3200-25T2-07	-	3200-25T2-06	CFR D200-A45	26	32
	3205-25T2-07	-	3205-25T2-06	CFR D200-A45	27	35
	3210-25T2-07	-	3210-25T2-06	CFR D210-A45	27	35
	3215-25T2-07	-	3215-25T2-07	CFR D210-A45	28	38
	3220-25T2-07	-	3220-25T2-07	CFR D220-A45	29	38
	3225-25T2-08	-	3225-25T2-07	CFR D220-A45	29	41
	3230-25T2-08	-	3230-25T2-07	CFR D230-A45	30	41
	3235-25T2-08	-	3235-25T2-07	CFR D230-A45	31	44
	3240-25T2-08	-	3240-25T2-07	CFR D240-A45	31	44
	3245-25T2-08	-	3245-25T2-07	CFR D240-A45	32	47
	3250-25T2-08	-	3250-25T2-07	CFR D250-A45	33	47



► Насадки для обработки фасок - TOPDRILL и T-DRILL

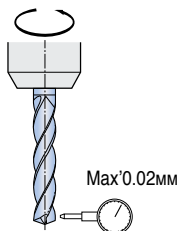


	TOPDRILL	T-DRILL	Насадка CFR	L	
				min	max
4D	TOP	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	4140-20T2-05	4140-20T2-05	CFR D140-A45	28	30
	4145-20T2-05	4145-20T2-05	CFR D145-A45	29	34
	4150-20T2-05	4150-20T2-05	CFR D150-A45	30	34
	4155-20T2-05	4155-25T2-06	CFR D160-A45	31	37
	4160-20T2-05	4160-25T2-06	CFR D160-A45	32	37
	4165-25T2-06	4165-25T2-06	CFR D170-A45	33	41
	4170-25T2-06	4170-25T2-06	CFR D170-A45	34	41
	4175-25T2-06	4175-25T2-06	CFR D180-A45	35	45
	4180-25T2-06	4180-25T2-06	CFR D180-A45	36	44
	4185-25T2-06	4185-25T2-06	CFR D180-A45	37	48
	4190-25T2-06	4190-25T2-06	CFR D190-A45	38	48
	4195-25T2-07	4195-25T2-06	CFR D190-A45	39	52
	4200-25T2-07	4200-25T2-06	CFR D200-A45	40	52
	4205-25T2-07	4205-25T2-06	CFR D200-A45	41	56
	4210-25T2-07	4210-25T2-06	CFR D210-A45	42	56
	4215-25T2-07	4215-25T2-07	CFR D210-A45	43	60
	4220-25T2-07	4220-25T2-07	CFR D220-A45	44	60
	4225-25T2-08	4225-25T2-07	CFR D220-A45	45	64
	4230-25T2-08	4230-25T2-07	CFR D230-A45	46	64
	4235-25T2-08	4235-25T2-07	CFR D230-A45	47	68
	4240-25T2-08	4240-25T2-07	CFR D240-A45	48	68
	4245-25T2-08	4245-25T2-07	CFR D240-A45	49	72
	4250-25T2-08	4250-25T2-07	CFR D250-A45	50	72

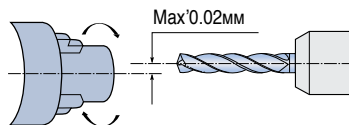


► Максимальное биение сверл H-DRILL

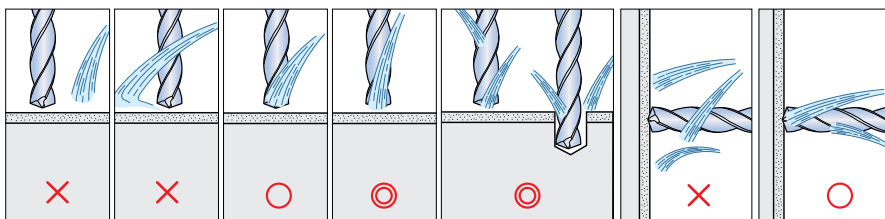
■ На фрезерном станке



■ На токарном станке



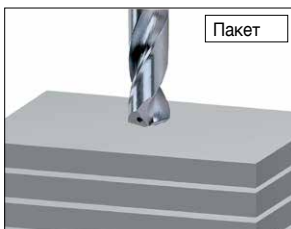
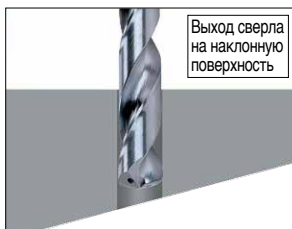
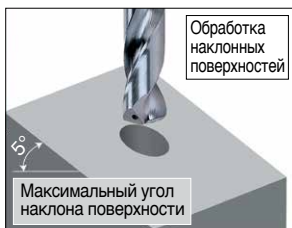
■ Рекомендации по наружной подаче СОЖ



× : Плохо ○ : Хорошо ⊙ : Отлично

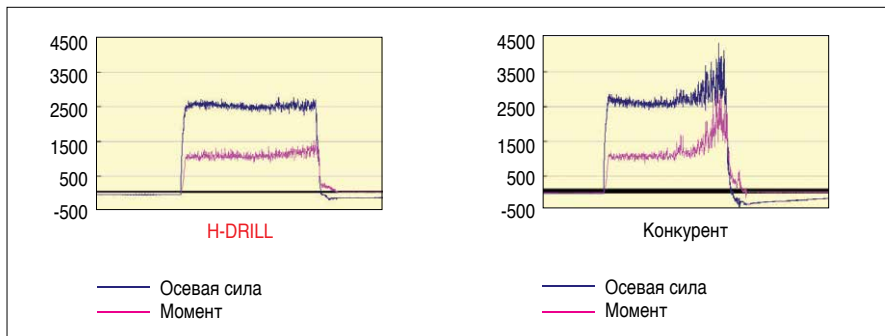
► Обработка в нестабильных условиях

■ TeiguTec рекомендует снизить подачу на 30-40% :



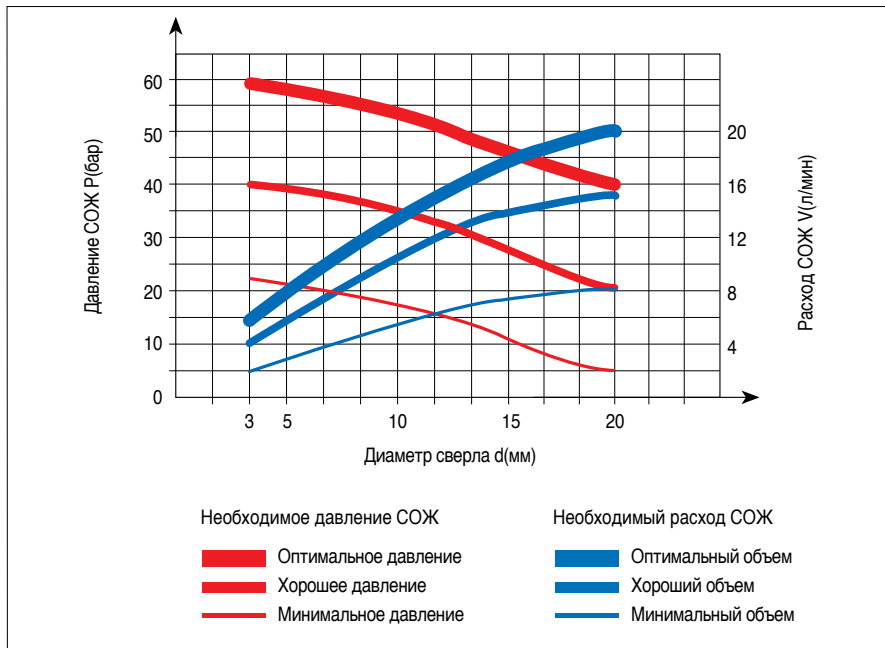
Твердославные монолитные сверла НЕ предназначены для увеличения уже просверленных отверстий

► Стабильная обработка с низкими усилиями резания

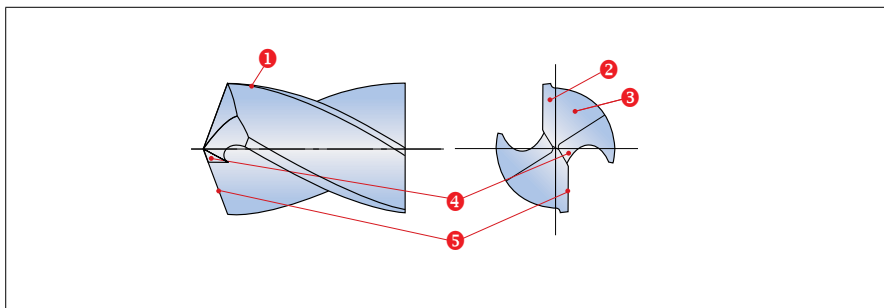


- Диаметр сверла : Ø12.0мм
- Материал : SAE 4140
- Скорость резания : 100(м/мин)
- Подача : 0.25(мм/об)
- Глубина отверстия : 60(мм)
- Внутренний подвод СОЖ, сквозное отверстие

► Рекомендуемое давление и расход СОЖ

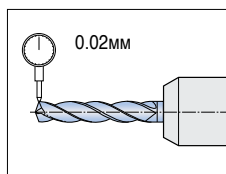


► Инструкции по переточке



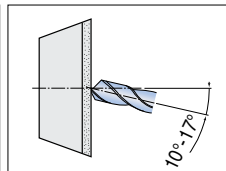
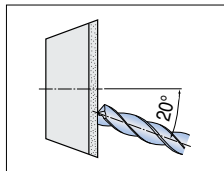
1 Зажим

- Закрепите сверло в цанговом патроне - биение не должно превышать 0.02мм



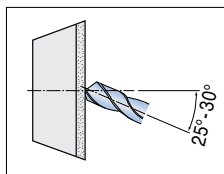
2 Заточка 1-го заднего угла

- Настроить сверло для заточки угла при вершине (140°) и 1-го заднего угла ($10^\circ-17^\circ$)
- Режущая кромка должна находиться в горизонтальной плоскости
- Шлифовать 1-й задний угол на глубину 0.02-0.03мм, 2-3 выходяющих прохода, чтобы высота скоса была в пределах 0.02мм



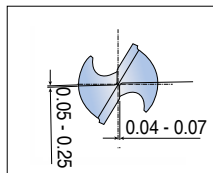
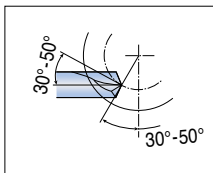
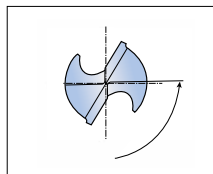
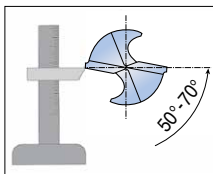
3 Заточка 2-го заднего угла

- Настроить сверло для заточки 2-го заднего угла ($25^\circ-30^\circ$)
- Шлифовать поверхность 2-го заднего угла на обеих режущих кромках друг за другом так, чтобы пересечение 1-й и 2-й поверхностей было параллельно режущей кромке.



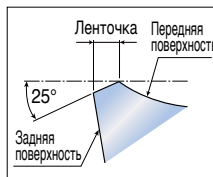
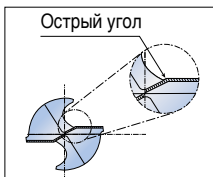
4 Заострение

- Закрепить головку сверла горизонтально
- С помощью калибра установить 2 угла при вершине режущих кромок горизонтально
- Повернуть сверло на 50°-70°, чтобы поперечная режущая кромка стала вертикально
- Установить шлифовальный круг для заострения под углом 30°-50° по отношению к оси сверла
- Заострение должно быть удалено от центра сверла на 0.04-0.07мм



5 Хонингование

- После образования ленточки, как показано на рисунке, выполнить алмазную доводку



■ Ширина ленточки

- SNO, SHD : 0.03 - 0.08мм
- BHD : 0.06 - 0.08мм

■ Шероховатость ленточки может влиять на стойкость инструмента

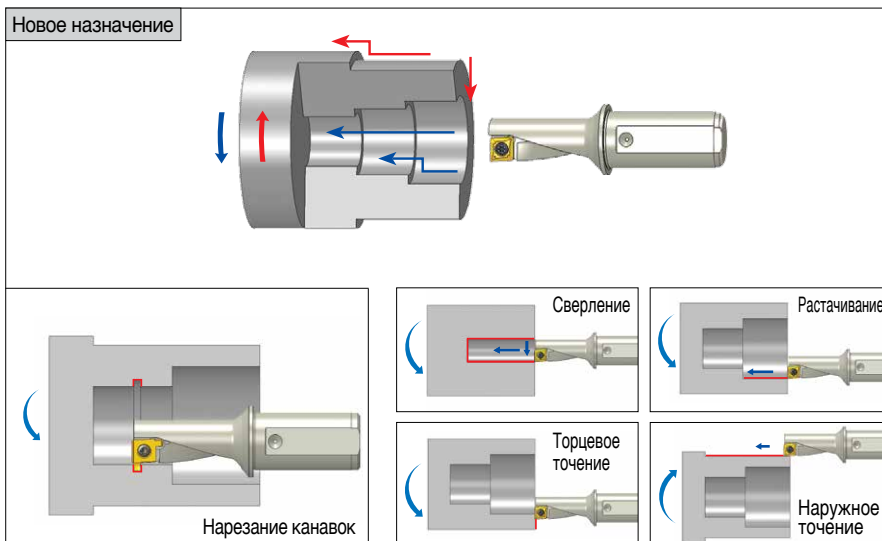
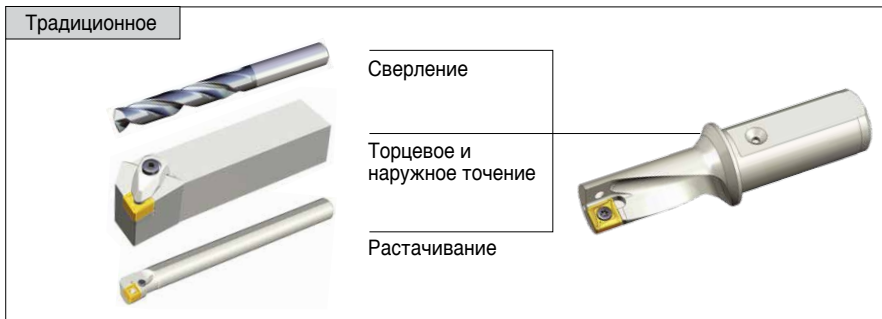
- Используйте мелкозернистый шлифовальный круг (#1500)
- Ширина ленточки должна быть одинаковой

Контрольные точки	Рекомендации
<ul style="list-style-type: none"> - Высота кромки не более 0.02мм? - Отсутствие дефектов на режущей кромке? - Ленточка одинаковой ширины и с хорошей шероховатостью поверхности? 	<ul style="list-style-type: none"> - Рекомендуется шлифование с СОЖ - Алмазный круг: зернистость 250-400 - Алмазный надфиль: зернистость 140 - Алмазный доводочный круг: зернистость 800 - 1500

► Многофункциональная система

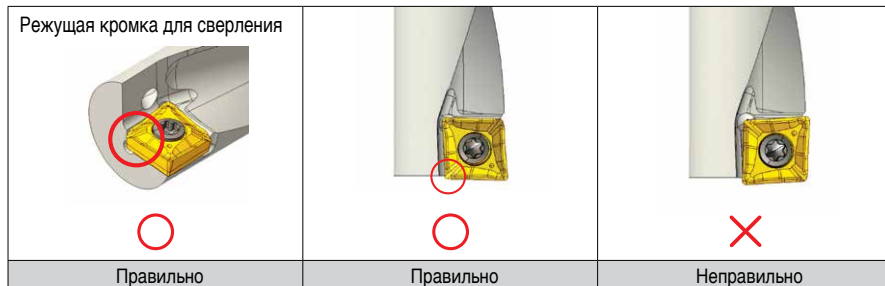
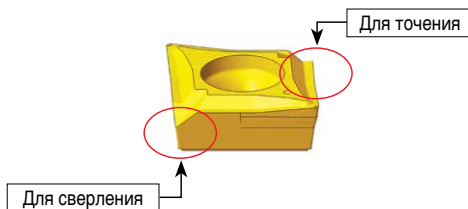
- Сверление, растачивание и точение одним инструментом
- Быстрая настройка и короткое время цикла
- Минимальное количество инструментов и низкие затраты на инструмент

► Применение



► Техническая информация

- **Позиционирование пластины**
 - Режущая кромка для сверления должна располагаться в центре корпуса сверла



- **Давление СОЖ**
 - Давление должно быть не менее 2 бар для сверл вылетом 3xD независимо от диаметра сверления (оптимальное давление более 5 бар)

- **Оптимизация формы стружки**

- **Материалы с низким содержанием углерода (низкоуглеродистая сталь / низкоуглеродистая легированная сталь)**

Высокоскоростная обработка рекомендуется для более тонкой стружки, которая позволяет избежать многих проблем, вызванных толстой стружкой

- **Материалы со средним и высоким содержанием углерода (углеродистая сталь / легированная сталь)**

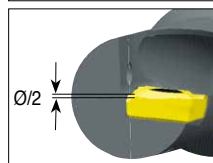
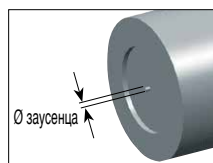
Слишком тонкая стружка → Увеличить скорость резания если она низкая или снизить подачу

Слишком толстая стружка → Снизить скорость резания если она высокая или повысить подачу

- **Настройка**

- Проверьте наличие и размер заусенца после сверления на глубину 3 - 6мм. Размер заусенца должен быть 0.15-0.45мм.

Отрегулируйте ось Y корпуса сверла, используя зажимной элемент или поверните корпус инструмента на 180° и зафиксируйте его в револьверной головке и снова проверьте размер заусенца.



- **Отсутствие заусенца**

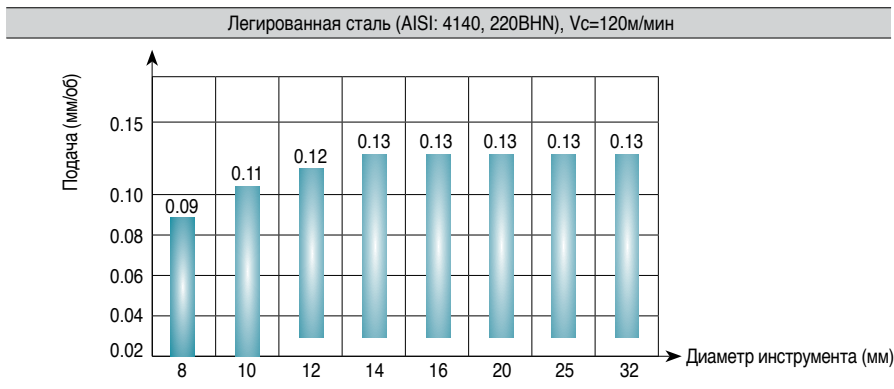
Может стать причиной поломки пластины и вибрации при сверлении и точении

- **Размер заусенца превышает рекомендованный**

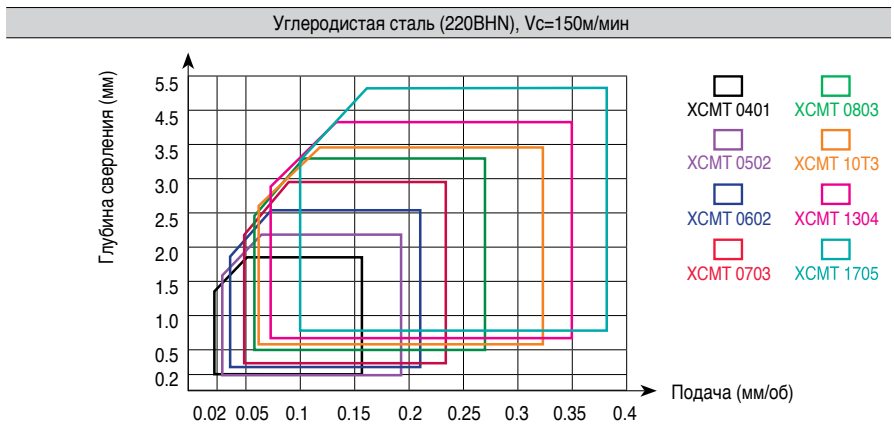
Может вызвать повышенную нагрузку и вибрацию

► Контроль стружкодробления

■ Сверление

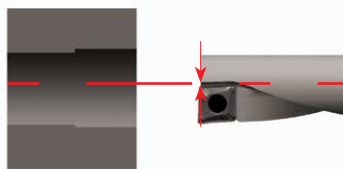


■ Точение



► Радиальная регулировка (внецентренное сверление)

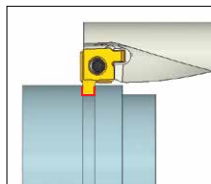
Радиальная регулировка зависит от диаметра сверла



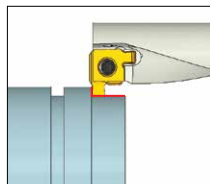
Державка	Диаметр сверла	Dmin	Dmax
TCAP 08 -	8	7.86	8.35
TCAP 10 -	10	9.82	10.60
TCAP 12 -	12	11.82	12.60
TCAP 14 -	14	13.80	14.60
TCAP 16 -	16	15.76	16.50
TCAP 20 -	20	19.80	20.60
TCAP 25 -	25	24.80	25.80
TCAP 32 -	32	31.80	33.00

► Применение

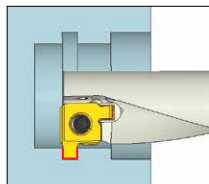
Уникальная возможность заменить монокристаллическое сверло, расточную и проходную токарные державки на один инструмент TOPCAP, который был разработан для многофункциональной обработки: от сверления до токарных операций. Инструмент TOPCAP также может выполнять операции по обработке различных типов канавок с помощью специально разработанных пластин и державок.



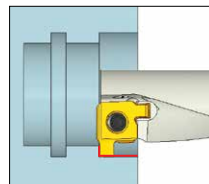
Обработка
наружных канавок



Наружное точение



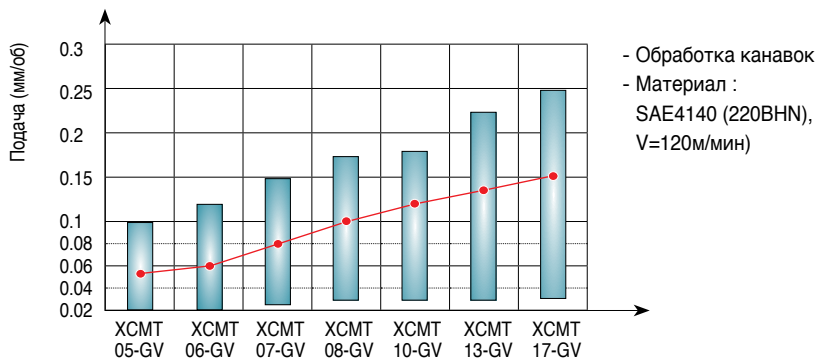
Обработка
внутренних канавок



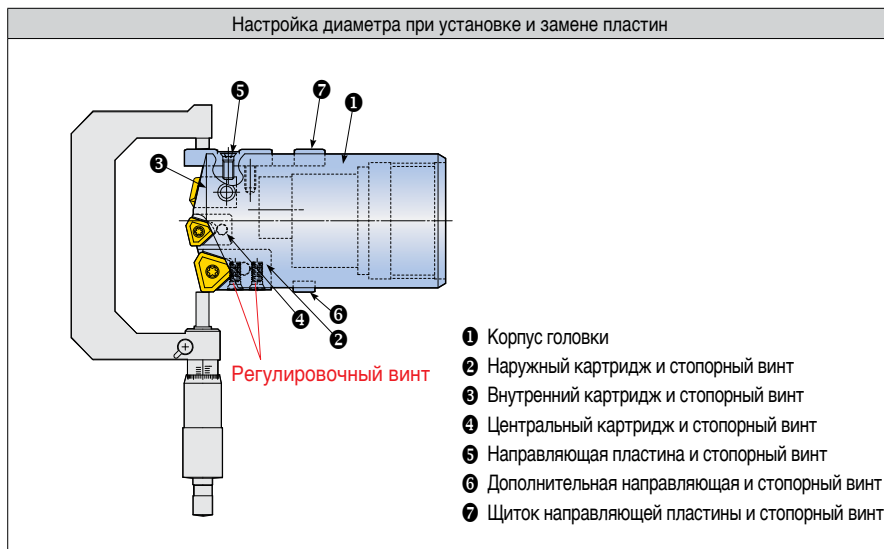
Растачивание

► Рекомендованные режимы резания

Контроль стружки для XCMT-GV



► Инструкция по настройке головок серий ТВТА 3.../5.../7.../9...



ШАГ 1: Вставить направляющую пластину 5 как показано на схеме

- установить стопорный винт 5 как показано и затянуть

ШАГ 2: Ослабить регулировочный и стопорный винты наружного картриджа 2

ШАГ 3: Протолкнуть наружный картридж к центру головки

ШАГ 4: Немного затянуть стопорный винт 2 и отрегулировать диаметр двумя регулировочными винтами

ШАГ 5: После завершения регулировки крепко затянуть стопорный винт 2

■ Замена пластин:

- Тщательно очистить посадочные карманы и удалить из них мельчайшие посторонние частины.
Прочно закрепить пластину в картридже и проверить надежность ее посадки.

■ Замена направляющей пластины:

- Карманы для направляющих пластин выполнены с высокой точностью и с обратной конусностью, поэтому при износе кромки направляющие пластины можно перевернуть и использовать повторно.
Направляющие пластины шлифованные в размер.

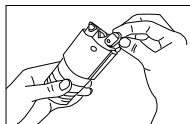
■ Примечание:

- Несмотря на то, что стопорные винты обработаны антифрикционной смазкой необходимо регулярно повторно наносить смазку во избежание блокировки.

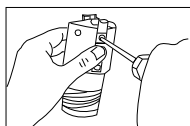
► Инструкция по настройке диаметра головки картриджного типа

На завершающем контроле диаметр сверлильной головки настраивается и проверяется с применением эталонной пластины.

Однако, в реальных условиях работы пластины имеют допуск на размер и поэтому каждый раз при смене пластины необходимо регулировать диаметр головки следующим методом.

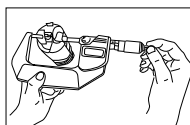


a) Извлеките внутренний картридж во избежание затирания винта



b) Для измерения диаметра необходимо выдвинуть направляющую пластину

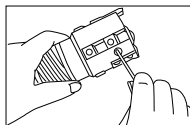
- 1 Ослабить стопорный винт и подвинуть направляющую
- 2 Затянуть стопорный винт в положении измерения



c) Замерить диаметр с помощью микрометра

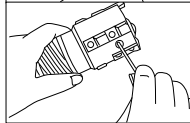
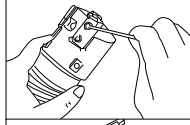
Рекомендуется настроить диаметр инструмента с допуском $h8$ к диаметру отверстия

Если диаметр не соответствует рекомендованному размеру выполните шаг d) ниже. Если диаметр соответствует рекомендованному размеру выполните шаг e) ниже.

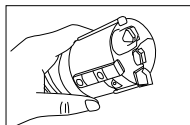


d) Отрегулируйте наружный картридж

- 1 Ослабьте стопорный винт наружного картриджа и затем слегка его затяните
- 2 Отрегулируйте диаметр, используя 2 регулировочных винта и замерьте диаметр с помощью микрометра
- 3 Когда необходимый диаметр отрегулирован затяните стопорный винт
- 4 Еще раз проверьте диаметр с помощью микрометра. Если он еще вне допуска повторите процедуру с шага 1.



Примечание : Изменение радиуса пластины может привести к повреждению головки или заготовки, поэтому необходимо отрегулировать размер.



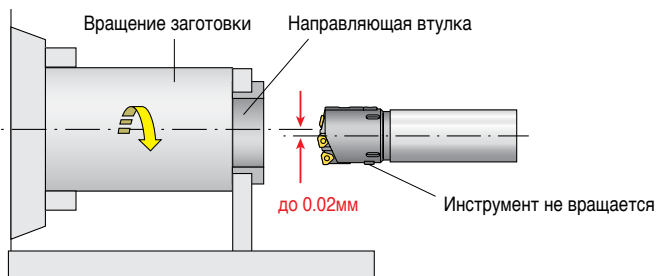
e) Установить направляющую пластину в исходное положение и затянуть стопорный винт

f) Установить внутренний картридж и затянуть стопорный винт

Примечание : Убедитесь, что все стопорные винты туго затянуты, так как они могут ослабиться если во время сверления будет вибрация.

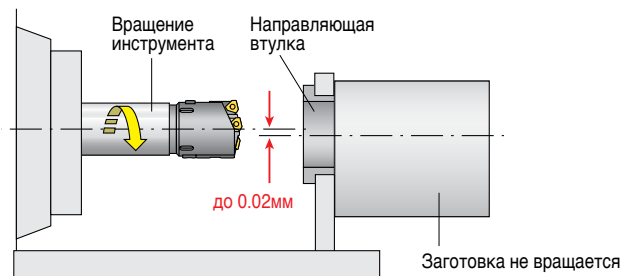
► Вращение заготовки

- Применяется только при полной соосности заготовки и инструмента
- Хорошие результаты по прямолинейности отверстия и износостойкости направляющей втулки по сравнению с системой вращения инструмента.
- Отклонение от соосности между направляющей втулкой и шпинделем не должно превышать 0.02мм.



► Вращение инструмента

- Может применяться когда нет соосности заготовки и инструмента.
- Отклонение от соосности между направляющей втулкой и шпинделем не должно превышать 0.02мм.

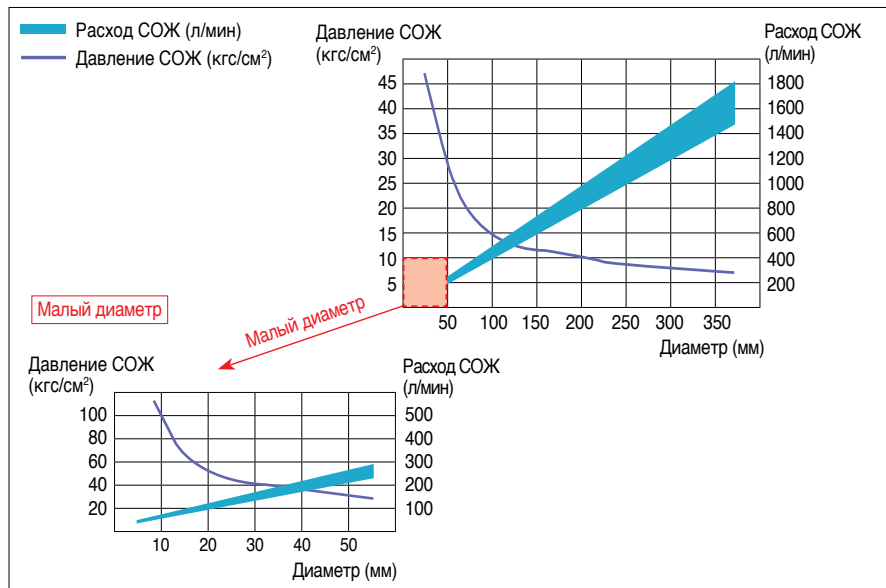


► Состояние СОЖ

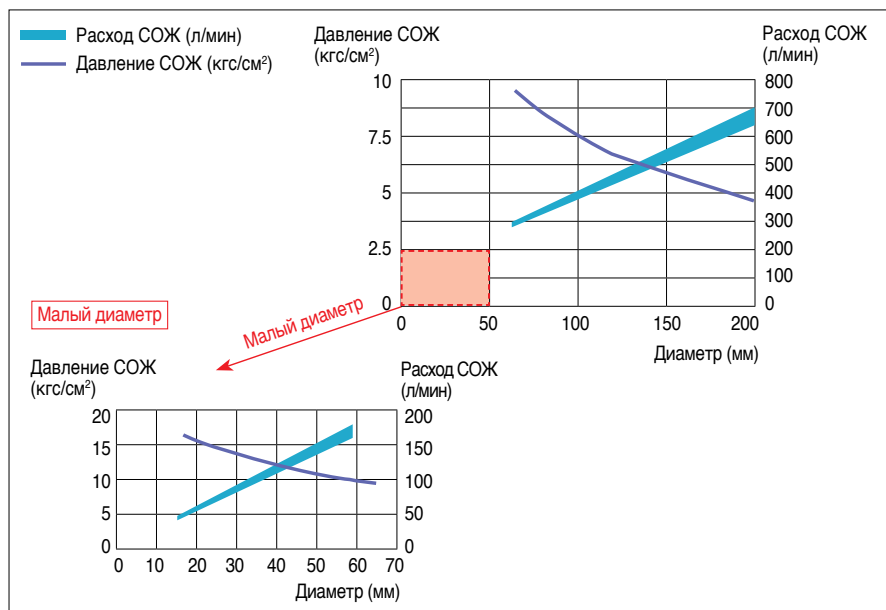
- Температура СОЖ
 - Подходящая температура СОЖ от 30 до 40°C (90 - 100°F).
 - Повышение температуры вызывает ухудшение свойств СОЖ, что приводит к плохой стойкости инструмента и шероховатости обрабатываемой поверхности.
- Фильтрация СОЖ
 - СОЖ должна быть отфильтрована для обеспечения защиты направляющих пластин и хорошей шероховатости поверхности.
- Применение водоземulsionной СОЖ
 - Рекомендованная концентрация водоземulsionной СОЖ 10% (степень разбавления 1/10) для лучшей защиты направляющих пластин.

► Рекомендованный расход и давление СОЖ

■ Однотрубная система

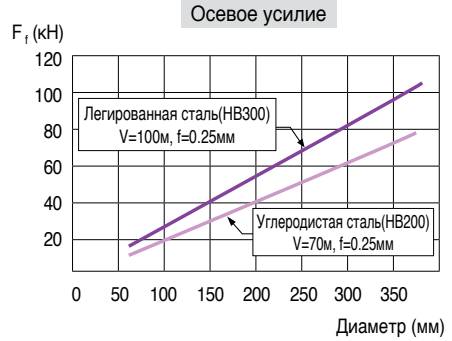
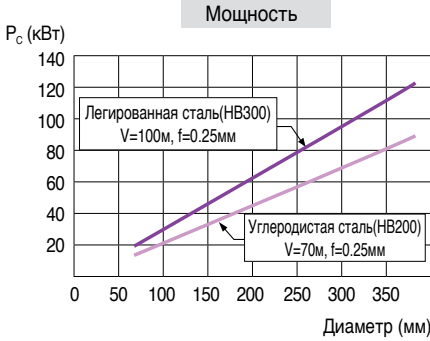


■ Двухтрубная система

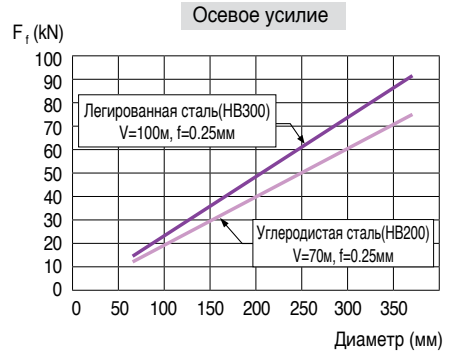
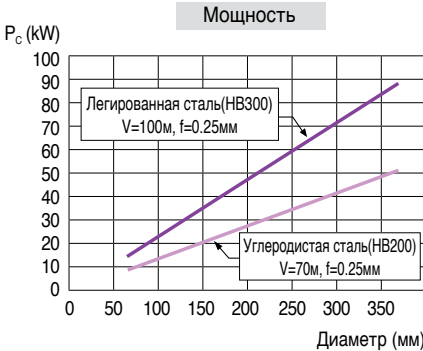


► Рекомендованная мощность (кВт) и осевое усилие

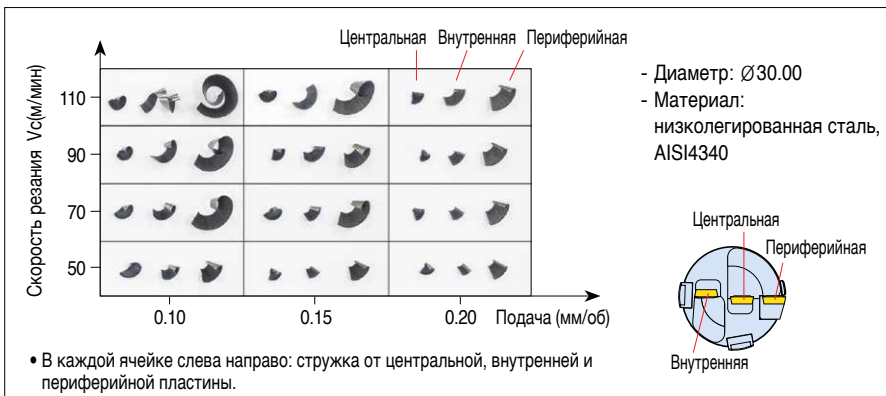
■ Однотрубная система



■ Двухтрубная система



► Режимы резания и форма стружки



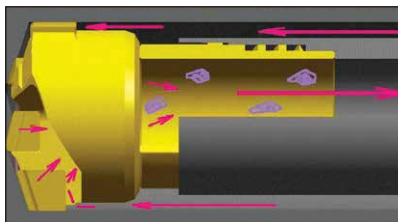
▶ Сплавы для применения по ISO

	Сплавы	Диапазон применения по ISO						
		10	15	20	25	30	35	40
P	ТВ20Х	■						
	ТВ25Х			■				
M	ТВ25Х			■				
	ТВ33Х					■		
K	ТВ27Х		■					
N	ТВ27Х	■						
S	ТВ27Х		■					

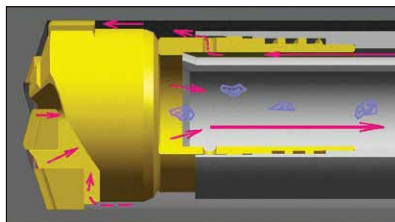
- В конце маркировки сплава укажите номер необходимого покрытия
 ТВ_3 : Покрытие TiAlN
 ТВ_4 : Покрытие TiCrAlN

▶ Системы глубокого сверления

■ Однотрубная система

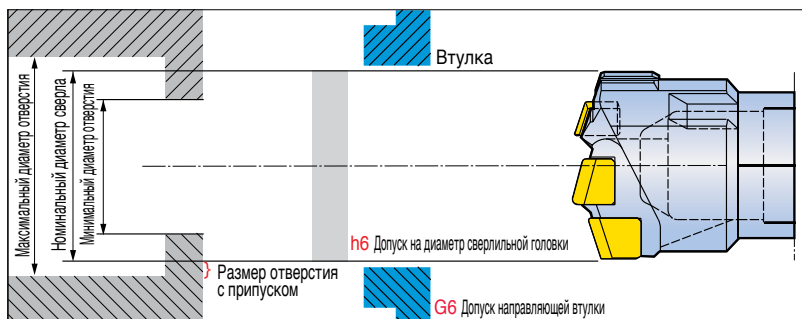


■ Двухтрубная система



► Рекомендации по подбору диаметра сверла

Применение: Тип ВТА и BTS
 Диаметр сверла: 12.6 - 65.0мм
 Допуск отверстия: IT9
 Шероховатость поверхности: Ra 2μm
 СОЖ: Чистое или эмульсионное масло



Номинальный диаметр сверла =
 Мин. диаметр отверстия + 2/3 X (Макс. диаметр отверстия - Мин. диаметр отверстия)
 Макс. диаметр отверстия - Диаметр инструмента > 0.05мм
 Шлифованный до необходимого диаметра с допуском h6 по ISO.

- Обычно диаметр сверла равен минимальному размеру плюс (+) две трети (2/3) допуска.

■ Допуск G6 (для направляющей втулки)

Диаметр направляющей втулки (мм)	Допуск (мм)
10.01-18.0	+0.006 - +0.017
18.01-30.0	+0.007 - +0.020
30.01-50.0	+0.009 - +0.025
50.01-65.0	+0.010 - +0.029

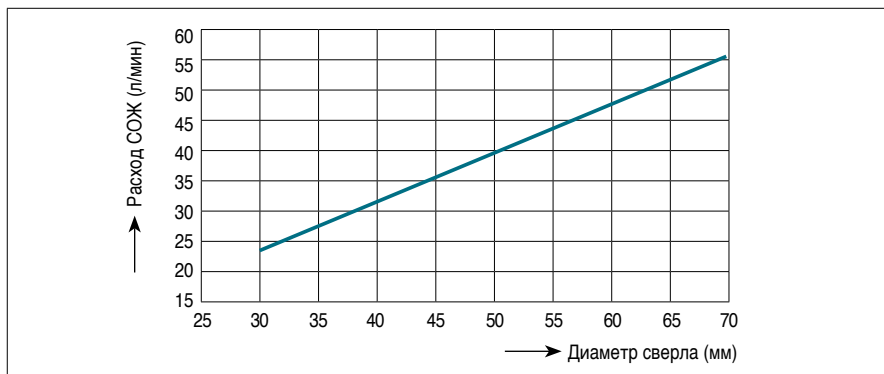
■ Допуск h6 (для диаметра сверла)

Диаметр сверла (мм)	Допуск (мм)
10.01-18.0	-0.006 - 0
18.01-30.0	-0.013 - 0
30.01-50.0	-0.016 - 0
50.01-65.0	-0.019 - 0

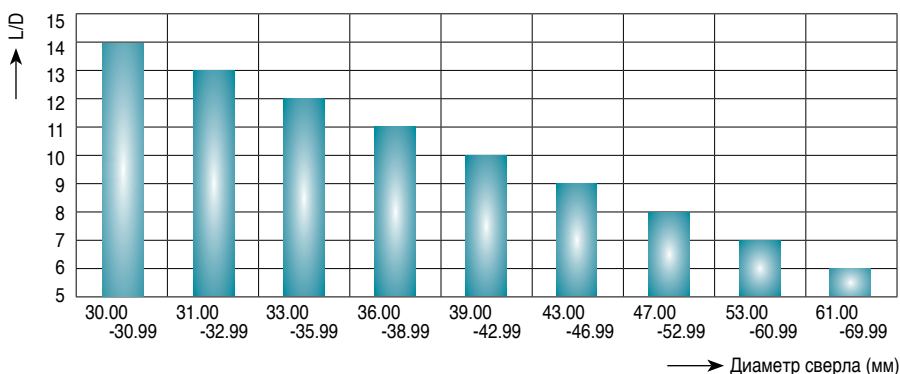
► Размер пилотного отверстия

Диаметр инструмента (мм)	Допуск пилотного отверстия	Глубина пилотного отверстия (мм)
30.00-39.00	H8	Min. 10.0
39.01-45.00	H8	Min. 12.5
45.01-57.00	H8	Min. 15.0
57.01-69.00	H8	Min. 17.5

► Расход СОЖ для сверл HFD



► Зависимость глубины сверления от диаметра



► Пластина и направляющая пластина

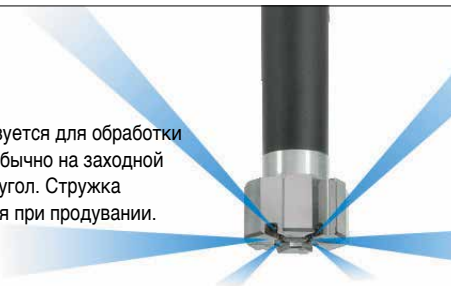
Диаметр инструмента (мм)	Пластина			Направляющая пластина
	Наружная	Внутренняя	Центральная	
30.00-33.00	NPMT 06504 RG	NPMT 06504 RG	NPMT 06504 LG	PAD-GO07CD
33.01-36.00	NPMT 06504 RG	NPMT 06504 RG	NPMT 0804 LG	PAD-GO07CD
36.01-39.00	NPMT 0804 RG	NPMT 06504 RG	NPMT 0804 LG	PAD-GO07CD
39.01-42.00	NPMT 0804 RG	NPMT 0804 RG	NPMT 0804 LG	PAD-GO08CD
42.01-45.00	NPMT 0804 RG	NPMT 0804 RG	NPMT 09504 LG	PAD-GO08CD
45.01-48.00	NPMT 09504 RG	NPMT 0804 RG	NPMT 09504 LG	PAD-GO10CD
48.01-51.00	NPMT 09504 RG	NPMT 09504 RG	NPMT 09504 LG	PAD-GO10CD
51.01-57.00	NPMT 09504 RG	NPMT 09504 RG	NPMT 12504 LG	PAD-GO10CD
57.01-63.00	NPMT 12504 RG	NPMT 09504 RG	NPMT 12504 LG	PAD-GO12CD
63.01-69.00	NPMT 12504 RG	NPMT 12504 RG	NPMT 12504 LG	PAD-GO12CD

► Зубья развертки

■ Прямые зубья



В основном используется для обработки глухих отверстий, обычно на заходной фаске позитивный угол. Стружка свободно выводится при продувании.



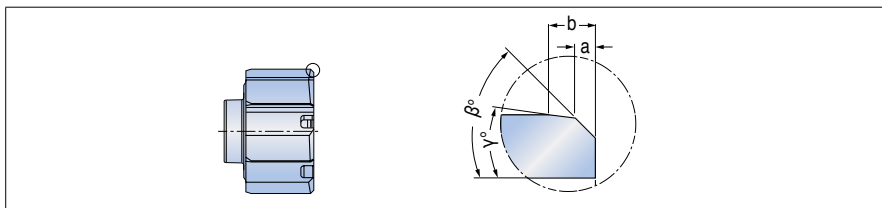
■ Левосторонние канавки



Используются только для сквозных отверстий. Левосторонние канавки выталкивают стружку вперед. Стружка не повреждает поверхность канавок. Обработка головками с левосторонними зубьями более стабильна, чем с прямыми. Поэтому вероятность возникновения вибрации ниже. Головки с левосторонними зубьями применяются для прерывистой обработки и отверстий неправильной формы.

► Параметры режущей кромки

При выборе развертки важно правильно подобрать геометрию кромки для обработки припуска на развертывание



Обозначение кромки	β°	a(мм)	γ°	b(мм)
A	45°	0.5	-	-
B	25°	1.07	-	-
C	45°	0.5	8°	0.75
D	30°	0.5	4°	1.85

Обозначение кромки	β°	a(мм)	γ°	b(мм)
E	45°	0.2	-	-
F	90°	-	-	-
G	75°	0.15	-	-
X	Специальная кромка (без обозначения)			

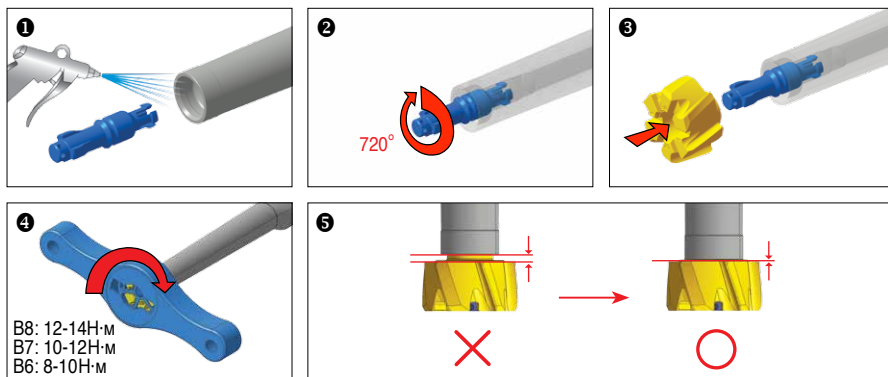
► Припуск на развертывание (в зависимости от диаметра)

Припуск на развертывание - это припуск, который должен быть снят при развертывании.

Рекомендуется оставлять различный припуск в зависимости от материала заготовки и качества предварительного отверстия. Предварительное отверстие должно быть прямолинейным и гладким, без глубоких царапин.

Материал \ Отверстие (Øмм)	<9.5	9.5-11.5	11.5-13.5	13.5-16	16-32	>32
	Сталь и чугун	0.07-0.10	0.07-0.15	0.10-0.20	0.10-0.30	0.10-0.30
Алюминий и латунь	0.07-0.10	0.10-0.15	0.15-0.25	0.20-0.30	0.20-0.40	0.20-0.50

► Сборка



■ Первая сборка

- Очистить посадочное место на державке (Рис. 1)
- Очистить крепежный конус головки
- Установить зажимной винт в державку и повернуть на 2-3 оборота по часовой стрелке (Рис. 2)
- Установить головку развертки на винт. Головка устанавливается только в определенном положении относительно винта (поверните головку до правильного положения) (Рис. 3)
- Вручную повернуть головку пока она прочно сядет в кармане
- Затянуть специальным ключом: 12-14 Н·м (державка должна быть зажата в адаптере) (Рис. 4)
- Убедитесь, что между державкой и головкой развертки нет зазора (Рис. 5)

■ Замена головки

- Ослабить крепление головки, повернув ключ против часовой стрелки
- Вручную повернуть головку еще на один оборот
- Снять головку с корпуса развертки. Крепежный винт должен остаться внутри!!!
- Очистить посадочное место на державке (Рис. 1)
- Очистить крепежный конус головки
- Установить головку развертки на винт. Головка устанавливается только в определенном положении относительно винта (поверните головку до правильного положения) (Рис. 3)
- Вручную повернуть головку. Сначала вращайте ее без винта, затем после 1/6 оборота головка закрутится на винт. Поворачивайте головку пока она прочно сядет в карман. Если винт вращается вместе с головкой сначала снимите головку и затяните винт еще на один оборот
- Затянуть специальным ключом: 12-14 Н·м (державка должна быть зажата в адаптере) (Рис. 4)
- Убедитесь, что между державкой и головкой развертки нет зазора (Рис. 5)

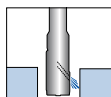
► Типы отверстий

■ Сквозное отверстие



В корпусе развертки для сквозных отверстий отверстие для подачи СОЖ расположено за пластиной, что обеспечивает отвод стружки вперед и предотвращает царапины на поверхности отверстия.

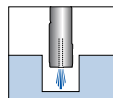
Более того, за направляющими пластинами расположены дополнительные отверстия для подачи смазки, которая уменьшает трение между направляющими пластинами и поверхностью отверстия.



■ Глухое отверстие

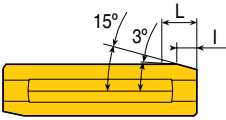
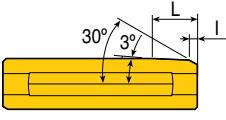
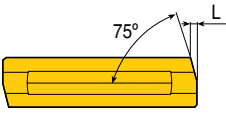
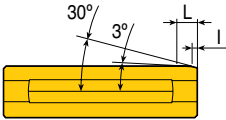


В корпусе развертки для глухих отверстий отверстие для подачи СОЖ расположено в передней части державки. При обработке глухих отверстий СОЖ и стружка выводятся обратно из отверстия.

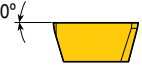




► Передние углы и геометрии режущих кромок

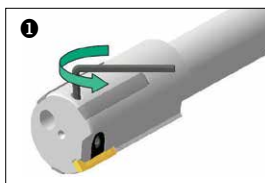
■ 4 стандартных угла в плане:

Обозначение	L (мм)	l (мм)		Применение
A	3	1		Высокая чистота поверхности при низких режимах резания
B	1.3	0.5		Универсальное применение, идеально подходит для высокоскоростной обработки
C	0.55			Для обработки алюминия и латуни
D	0.6	0.2		Для глухих отверстий и низких подач

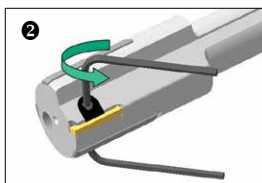
■ 3 стандартных угла резания

Обозначение	Угол (°)	Применение
00		Для обработки чугуна
06		Универсальное применение
12		Для обработки нержавеющей сталей и алюминия

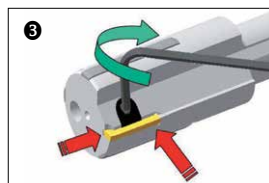
► Замена пластины



- Повернуть регулировочный винт на 1 оборот против часовой стрелки.



- Повернуть крепежный винт против часовой стрелки сверху и/или по часовой стрелке снизу, вращая обе стороны одновременно.



- Снять пластину. Очистить пластину и карман. Установить пластину острой кромкой наружу.
- Прижать пластину к ограничителю и двум установочным штифтам. Затянуть зажимной клин повернув зажимной винт по часовой стрелке сверху или против часовой стрелки снизу.

► Наладка

Существует два способа наладки: с помощью микрометра и установочного устройства.

■ Микрометр с круговой шкалой

- Недорогое и доступное решение для небольших производств
- Не рекомендуется использовать в связи с риском повреждения режущей кромки



■ Установочное устройство, расположенное между центрами

- Быстрое время настройки
- Модульная система
- Высокая точность
- Отсутствует риск повреждения режущей кромки



■ Обозначение TaeguTec: TB-SETTING L450

Использование микрометра

- Установить микрометр на правильный диаметр при помощи прецизионных блоков.
- Отрегулировать передний диаметр и обратный конус поворотом регулировочного винта по часовой стрелке. Передний диаметр должен быть больше, чем задний диаметр примерно на 0.015мм.

Использование установочного устройства

- TaeguTec предлагает использовать механическое установочное устройство, которое обеспечивает простую, быструю и точную настройку.
- Благодаря модульной конструкции устройство может использоваться для настройки стандартных, а также специальных и более сложных разверток.

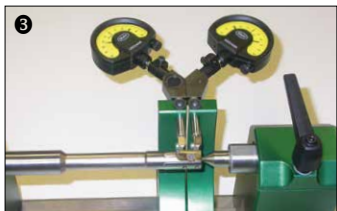
► Использование установочного устройства



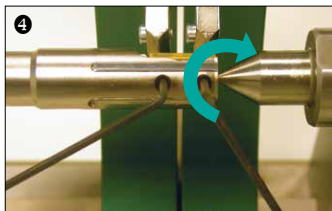
1 Установить развертку между установочными штифтами



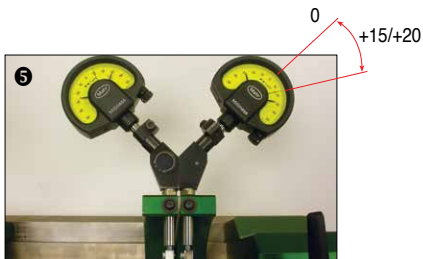
2 Использовать направляющую пластину в качестве исходной точки для установки индикаторов на ноль



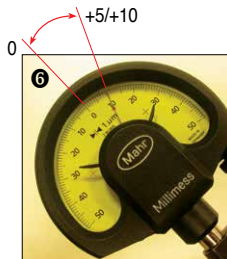
3 Повернуть и установить пластину к индикаторам



4 Затянуть регулировочные винты по часовой стрелке



5 Настроить переднюю сторону пластины на +15/20 микрон



6 Настроить заднюю часть пластины на +5/10 микрон

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО





► Допуск отверстия

Диаметр D(мм)		Допуск (μm)															
>D	≤D	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7
-	3	+180 +140	+85 +60	+100 +60	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0
3	6	+180 +140	+100 +70	+118 +70	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0
6	10	+208 +150	+116 +80	+138 +80	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0
10	14	+220 +150	+138 +95	+165 +95	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0
14	18																
18	24	+244 +160	+162 +110	+194 +110	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0
24	30																
30	40	+270 +170	+182 +120	+220 +120	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0
40	50	+280 +180	+192 +130	+230 +130													
50	65	+310 +190	+214 +140	+260 +140	+146 +100	+174 +100	+220 +146	+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0
65	80	+320 +200	+224 +150	+270 +150													

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

► Допуск отверстия






Допуск (μm)																	
H8	H9	H10	JS6	JS7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7
+14 0	+25 0	+40 0	±3	±5	0 -6	0 -10	-2 -8	-2 -12	-4 -10	-4 -14	-6 -12	-6 -16	-10 -20	-14 -24	-	-18 -28	-20 -30
+18 0	+30 0	+48 0	±4	±6	+2 -6	+3 -9	-1 -9	0 -12	-5 -13	-4 -16	-9 -17	-8 -20	-11 -23	-15 -27	-	-19 -31	-24 -36
+22 0	+36 0	+58 0	±4.5	±7.5	+2 -7	+5 -10	-3 -12	0 -15	-7 -16	-4 -19	-12 -21	-9 -24	-13 -28	-17 -32	-	-22 -37	-28 -43
+27 0	+43 0	+70 0	±5.5	±9	+2 -9	+6 -12	-4 -15	0 -18	-9 -20	-5 -23	-15 -26	-11 -29	-16 -34	-21 -39	-	-26 -44	-33 -51 -38 -56
+33 0	+52 0	+84 0	±6.5	±10.5	+2 -11	+6 -15	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	-20 -41	-27 -48	-	-33 -54	-46 -67
+39 0	+62 0	+100 0	±8	±12.5	+3 -13	+7 -18	-4 -20	0 -25	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-39 -64	-51 -76	-
+46 0	+74 0	+120 0	±9.5	±15	+4 -15	+9 -21	-5 -24	0 -30	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	-30 -60	-42 -72	-55 -85	-76 -106	-
													-32 -62	-48 -78	-64 -94	-91 -121	

Проблема	Изображение	Причина	Решение
Аномальный износ пластины		<ul style="list-style-type: none"> - Некорректные режимы резания - Некорректные режимы резания 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать рекомендованные режимы резания - Заменить пластину с более подходящей геометрией и сплавом для данного применения
		<ul style="list-style-type: none"> - Недостаточное количество СОЖ 	<ul style="list-style-type: none"> - Обеспечить подачу достаточного количества СОЖ - Обеспечить достаточную концентрацию подачи СОЖ - Использовать внутренний подвод СОЖ после остановки подачи СОЖ снаружи - Проверить направление наружной подачи СОЖ
Скол		<ul style="list-style-type: none"> - Использование неподходящей пластины 	<ul style="list-style-type: none"> - Заменить пластину
		<ul style="list-style-type: none"> - Нарост на режущей кромке 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличить скорость резания или заменить геометрию пластины
		<ul style="list-style-type: none"> - Неравномерная поверхность 	<ul style="list-style-type: none"> - Снизить подачу при сверлении поверхности
Вибрация		<ul style="list-style-type: none"> - Слабые параметры станка 	<ul style="list-style-type: none"> - Проводить обработку на оборудовании с достаточной мощностью
		<ul style="list-style-type: none"> - Нестабильная фиксация 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать приспособление с более прочной фиксацией
		<ul style="list-style-type: none"> - Недостаточное количество СОЖ 	<ul style="list-style-type: none"> - Обеспечить подачу достаточного количества СОЖ - Обеспечить достаточную концентрацию подачи СОЖ - Использовать внутренний подвод СОЖ после остановки подачи СОЖ снаружи - Проверить направление наружной подачи СОЖ
		<ul style="list-style-type: none"> - Несоответствующие режимы резания 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать рекомендованные режимы резания
		<ul style="list-style-type: none"> - Скол пластины 	<ul style="list-style-type: none"> - Заменить пластину
		<ul style="list-style-type: none"> - Вибрация во время обработки 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить межосевое расстояние - Повернуть сверло на 180°
		<ul style="list-style-type: none"> - Использование изношенных пластин 	<ul style="list-style-type: none"> - Заменить пластину до того как потери на истирание пластины составят 0.3мм
		<ul style="list-style-type: none"> - Очень плохая шероховатость поверхности 	<ul style="list-style-type: none"> - Перед сверлением выровнять поверхность
		<ul style="list-style-type: none"> - Использование сверла с большим вылетом 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать сверло с меньшим вылетом
		<ul style="list-style-type: none"> - Обработка пакета 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать сильную фиксацию инструмента
		<ul style="list-style-type: none"> - Использование поврежденной пластины 	<ul style="list-style-type: none"> - Заменить пластину
		<ul style="list-style-type: none"> - Использование неподходящей оснастки 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить оборудование и приспособление

Решение проблем

Сверла со сменными пластинами

Проблема	Изображение	Причина	Решение
Заусенец		- Заусенец образуется во время обработки	- Применять рекомендованные режимы резания - Использовать сверло с небольшим вылетом
		- Заусенец появляется на заготовке, закрепленной в токарном станке	- Проверить оснастку токарного станка - Использовать сверло с небольшим вылетом
Неправильный диаметр отверстия		- Конические отверстия (увеличенный/уменьшенный размер отверстия)	- Настроить скорость резания и подачу согласно рекомендованным режимам резания - Увеличить подачу СОЖ - Проверить оснастку токарного станка - Отрегулировать межосевое расстояние на токарном станке
		- Конические отверстия (Различный размер отверстия на входе и выходе)	- Настроить скорость резания и подачу согласно рекомендованным режимам резания - Увеличить подачу СОЖ - Использовать сверло с небольшим вылетом
		- Пакет	- Использовать сильную фиксацию инструмента - Снизить подачу
Плохая шероховатость отверстия		- Недостаточное количество СОЖ	- Обеспечить подачу достаточного количества СОЖ - Обеспечить достаточную концентрацию подачи СОЖ - Использовать внутренний подвод СОЖ вместо наружного
		- Неправильно подобранная геометрия и сплав пластины	- Заменить на пластину с более подходящей геометрией и сплавом для данного применения
		- Слабые параметры станка	- Проверить оснастку станка
		- Некорректные режимы резания	- Настроить скорость резания и подачу согласно рекомендованным режимам резания - Снизить подачу
Остановка станка		- Недостаточный крутящий момент станка	- Снизить подачу
		- Налипание металла заготовки на пластину	- Проверить крепление винта пластины - Проверить подачу СОЖ - Проверить режимы резания
Забивание стружки		- Плохой контроль стружки	- Проверить подачу СОЖ - Использовать внутренний подвод СОЖ вместо наружного - Увеличить подачу СОЖ - Снизить подачу - Увеличить скорость резания
		- Неправильно подобранная геометрия пластины	- Заменить на пластину с более подходящей геометрией и сплавом для данного применения
		- Использование поврежденной пластины	- Заменить пластину

Проблема	Элемент сверла	Изображение	Причина	Решение
Скол	Вершина		- Очень высокая подача (упрочненные материалы)	- Снизить подачу
			- Слабый корпус сверла	- Использовать сверло с меньшим вылетом и центровочное сверло
			- Слишком малая вершина	- Проверить вершину
			- Недостаточное притупление вершины	- Проверить притупление
			- Слабая фиксация	- Проверить приспособление
Скол	Режущая кромка		- Некорректные режимы резания (скол нароста на кромке)	- Увеличить скорость резания и снизить подачу
			- Слабый корпус сверла	- Использовать сверло с меньшим вылетом и снизить скорость резания
			- Недостаточное притупление кромки	- Проверить притупление
			- Недостаточный задний угол	- Проверить задний угол инструмента
			- Неправильно подобранный сплав	- Использовать сверло в подходящем сплаве
			- Слабая оснастка	- Заменить оснастку
Скол	Радиус при вершине кромки		- Несоответствующий сплав	- Использовать сверло в подходящем сплаве
			- Слабая оснастка	- Заменить оснастку
			- Вибрация оправки	- Проверить направление зажима оправки
			- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ
			- Слабая фиксация	- Проверить приспособление
Скол	Ленточка		- Прерывистое резание на входе в отверстие	- Выровнять отверстие и снизить подачу на 30~50%
			- Несоответствующая форма ленточки	- Большая обратная конусность и небольшая ширина ленточки
			- Слабый корпус сверла	- Использовать сверло с меньшим вылетом и центровочное сверло
			- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ
			- Слабая фиксация	- Проверить приспособление
			- Слишком большой износ	- Уменьшить время перезаточки
Поломка	Корпус сверла		- Слишком высокие режимы резания	- Уменьшить скорость резания и подачу
			- Слабый корпус сверла	- Использовать сверло соответствующей геометрии и центровочное сверло
			- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ
			- Слабая фиксация	- Проверить приспособление
			- Слишком большой износ и скол	- Уменьшить время перезаточки
			- Плохой отвод стружки	- Использовать сверло другой формы

Проблема	Элемент сверла	Изображение	Причина	Решение
Слишком большой износ	Режущая кромка		- Несоответствующая скорость резания и подача	- Уменьшить скорость резания и увеличить подачу
			- Недостаточный задний угол	- Увеличить задний угол
			- Несоответствующий сплав	- Использовать сверло в подходящем сплаве
			- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ и заполнить бак для СОЖ
			- Слишком большой износ	- Уменьшить время перезаточки
Слишком большой износ	Угол при вершине		- Высокая скорость резания и подача	- Уменьшить скорость резания и увеличить подачу
			- Недостаточный задний угол	- Увеличить задний угол
			- Несоответствующий сплав	- Использовать сверло в подходящем сплаве
			- Вибрация оправки	- Проверить направление зажима оправки
			- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ и заполнить бак для СОЖ
- Слишком большой износ	- Уменьшить время перезаточки			
Слишком большой износ	Ленточка		- Слишком высокая скорость резания	- Уменьшить скорость резания
			- Прерывистое резание на входе в отверстие	- Выровнять отверстие и снизить подачу на 30-50%
			- Вибрация оправки	- Проверить направление зажима оправки
			- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ и заполнить бак для СОЖ
			- Слишком большой износ	- Уменьшить время перезаточки
Нарост	Режущая кромка		- Слишком низкая скорость резания	- Увеличить скорость резания
			- Слишком большая ленточка	- Использовать сверло с более острой кромкой
			- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ и заполнить бак для СОЖ (внутренняя подача СОЖ)
Параметры для предварительного контроля			<ul style="list-style-type: none"> - Выбор подходящего инструмента для данного применения - Станок с хорошей жесткостью шпинделя и патрона - Жесткое приспособление - Соответствующие режимы резания - Жесткое крепление оправки - Подача достаточного количества СОЖ 	

Раздел	Проблема	Причина	Решение
Размеры	Увеличение размера	- Несоответствующая скорость и подача	- Увеличить скорость резания и снизить подачу
		- Слишком большой износ кромки	- Уменьшить время перезаточки
		- Несоответствующая форма вершины	- Выбрать соответствующую геометрию и шлифовать до необходимого размера
		- Слабая оснастка	- Заменить оправку
		- Вибрация оправки (включая колебания кромки)	- Проверить направление зажима оправки
		- Очень высокое давление СОЖ	- Уменьшить давление СОЖ
		- Повреждение стружкой	- Откорректировать режимы резания
Размеры	Уменьшение размера	- Несоответствующие режимы резания	- Увеличить скорость резания и снизить подачу
Размеры	Колебания	- Очень большой износ ленточки	- Уменьшить время перезаточки
		- Вибрация оправки	- Проверить направление зажима оправки
		- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ
		- Слабая фиксация	- Проверить приспособление
Положение		- Несоответствующие режимы резания	- Снизить подачу
		- Обработка отверстия с плохой шероховатостью и наклоном на входе	- Выровнять отверстие и снизить подачу на 30~50%
		- Вибрация оправки	- Проверить направление зажима оправки
		- Слабая оснастка	- Заменить оправку
		- Отсутствие пилотного отверстия	- Пилотное отверстие (используйте сверло с углом при вершине больше на 5~10°)
Форма	Прямолинейность	- Слишком большой износ	- Уменьшить время перезаточки
		- Слабый корпус сверла	- Подобрать соответствующую геометрию инструмента
		- Вибрация оправки (включая колебания кромки)	- Проверить направление зажима оправки
		- Плохая шероховатость поверхности отверстия на входе	- Выровнять поверхность отверстия и сделать пилотное отверстие
		- Слабая фиксация	- Проверить приспособление
		- Повреждение стружкой	- Откорректировать режимы резания

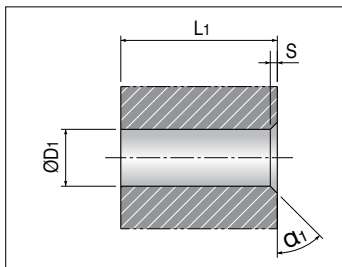
Раздел	Проблема	Причина	Решение
Форма	Округленность	- Слишком большой износ	- Уменьшить время перезаточки
		- Недостаточный задний угол	- Уменьшить задний угол
		- Слабый корпус сверла	- Подобрать соответствующую геометрию инструмента
		- Вибрация оправки (включая колебания кромки)	- Проверить направление зажима оправки
Форма	Цилиндричность	- Несоответствующие режимы резания	- Увеличить подачу
		- Очень большой износ ленточки	- Уменьшить время перезаточки
		- Вибрация оправки (включая колебания кромки)	- Проверить направление зажима оправки
Шероховатость поверхности		- Несоответствующие режимы резания	- Увеличить скорость резания и снизить подачу
		- Слишком большой износ	- Уменьшить время перезаточки
		- Вибрация оправки	- Проверить направление зажима оправки
		- Слабая оснастка	- Заменить оправку
		- Недостаточное количество СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ и заполнить бак для СОЖ
		- Повреждение стружкой	- Откорректировать режимы резания
Стружкодробление		- Длинная стружка	- Увеличить подачу и подобрать соответствующую геометрию инструмента
		- Растянутая стружка	- Проверить размер притупления, скол и поломку
Колебания		- Задний угол очень большой	- Уменьшить задний угол
		- Слабый корпус сверла	- Подобрать соответствующую геометрию инструмента
		- Повреждение стружкой	- Откорректировать режимы резания

Проблема	Причина	Решение
Очень мелкая стружка	- Несоответствующие режимы резания	- Откорректировать скорость резания и подачу
	- Слишком малая и глубокая стружколомающая геометрия или радиус	- Подобрать стружколомающую геометрию
	- Неправильно подобранная геометрия инструмента	- Использовать соответствующую геометрию
	- Несоосность хвостовика и шпинделя	- Наладить соосность
	- Изменение материала	- Регулировать скорость резания и подачу
	- Направляющая втулка большего размера	- Заменить направляющую втулку
	- Плохие исходные условия (заготовка нецентрированная)	- Отцентрировать заготовку
Очень крупная стружка	- Несоответствующие режимы резания	- Откорректировать скорость резания и подачу
	- Слишком крупная или неглубокая стружколомающая геометрия или радиус	- Подобрать стружколомающую геометрию
	- Направляющая втулка большего размера или несоосность втулки	- Наладить соосность или заменить направляющую втулку
Непостоянная форма стружки	- Неоднородность материала заготовки	- Корректировать скорость резания и подачу или заменить стружколомающую геометрию
	- Неисправный подающий механизм (обычно системы гидравлической подачи)	- Проконсультироваться с производителем оборудования или техническим специалистом
	- Несоответствующий твердый сплав	- Подобрать соответствующий сплав в таблице сплавов
	- Забивание стружки из-за плохой подачи СОЖ	- Увеличить подачу СОЖ
	- Несоответствующая геометрия инструмента	- Подобрать геометрию инструмента
	- Несоосность хвостовика и шпинделя	- Наладить соосность
	- Чрезмерная вибрация из-за недостаточной жесткости заготовки или инструмента	- Проконсультироваться с производителем оборудования или инструмента
	- Неправильно подобранная СОЖ	- Проконсультироваться с производителем оборудования
	- Направляющая втулка большего или меньшего размера	- Заменить направляющую втулку
Витая стружка	- Несоответствующая геометрия кромки	- Подобрать стружколомающую геометрию
	- Неоднородность материала заготовки	- Корректировать скорость резания и подачу или заменить стружколомающую геометрию
	- Неисправный подающий механизм (обычно системы гидравлической подачи)	- Проконсультироваться с производителем оборудования или техническим специалистом
	- СОЖ загрязнена мелкими частицами	- Очистить СОЖ
	- Химическое сродство материала заготовки и твердого сплава инструмента	- Проверить возможность замены сплава
	- Скол режущей кромки	- Заменить головку
	- Слишком низкая подача	- Увеличить подачу

Проблема	Причина	Решение
Поломка твердосплавной кромки	- Притупленный инструмент	- Заострите режущую кромку если требуется
	- Недостаточная подача СОЖ	- Проверить расход и давление СОЖ
	- Загрязненная СОЖ	- Проверить СОЖ
	- Допуск направляющей втулки очень жесткий	- Замените втулку или используйте сврело меньшего диаметра
	- Несоосность хвостовика и шпинделя	- Наладить соосность
	- Отклонение геометрии инструмента	- Исправить геометрию
	- Изменение материала	- Регулировать скорость резания и подачу
Плохая стойкость	- Несоответствующая скорость резания и подача	- Откорректировать режимы
	- Несоответствующий твердый сплав	- Подобрать соответствующий сплав
	- Изношенная направляющая втулка	- Заменить направляющую втулку
	- Чрезмерно теплая СОЖ	- Проверить температуру СОЖ и систему подачи
	- Несоответствующая СОЖ	- Заменить если возможно
	- Несоосность хвостовика и шпинделя	- Наладить соосность
	- Отклонение геометрии инструмента	- Исправить геометрию
- Изменение материала	- Регулировать скорость резания и подачу	
Плохая шероховатость поверхности	- Несоосность	- Проверить и отрегулировать соосность
	- Несоответствующее демпфирование хвостовика, что вызывает вибрацию	- Обеспечьте наличие демпфера вибраций
	- Стружколомающая геометрия намного выше или ниже оси	- Подобрать стружколомающую геометрию
	- Неправильная геометрия головки или направляющей пластины	- Корректно подобрать геометрию
	- Несоосность заготовки и головки	- Наладить соосность
	- Отклонение заготовки	- Улучшить крепление и жесткость
	- Чрезмерная вибрация	- Контакттировать с производителем инструмента или оборудования
	- Отклонение геометрии инструмента	- Исправить геометрию
	- Слишком низкая скорость резания	- Увеличить скорость резания
	- Очень низкая подача особенно при обработке упрочненных материалов	- Увеличить подачу
- Неравномерная подача	- Отрегулировать подающий механизм	

Форма запроса специнструмента Сверла со сменными пластинами

► Специальные размеры



Сквозное Глухое
 ØD1 _____ L1 _____
 α1 _____ S _____
 •Допуск отверстия _____

Тип сверла

- TOPDRILL _____
- T-DRILL _____

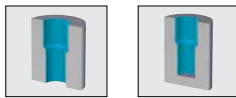
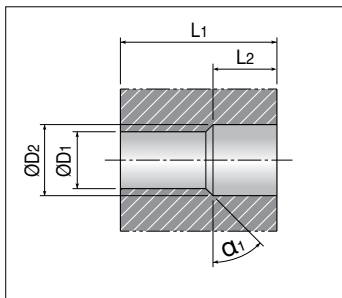
Технические данные

- Тип станка
- Обрабатывающий центр Токарный
- Вертикальный Горизонтальный

Название станка _____

Мощность _____ кВт

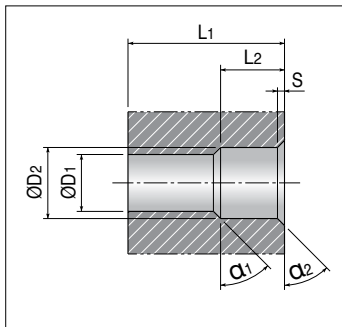
- Подача СОЖ
- Внутренняя Наружная
- Давление СОЖ _____ бар
- Тип СОЖ _____



Сквозное Глухое
 ØD1 _____ L1 _____
 α1 _____ L2 _____
 •Допуск отверстия _____

Заготовка

- Деталь _____
- Материал _____
- Твердость _____



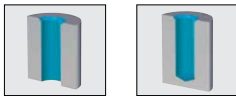
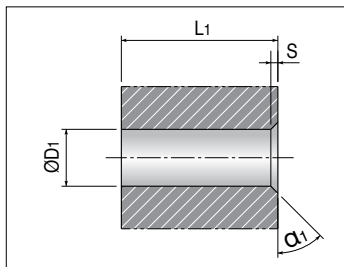
Сквозное Глухое
 ØD1 _____ L1 _____
 α1 _____ L2 _____
 S _____ α2 _____
 •Допуск отверстия _____

Тип хвостовика

- Цилиндрический (ISO 9766)
- Хвостовик Weldon
- Хвостовик с лыской Whistle notch

Комментарии

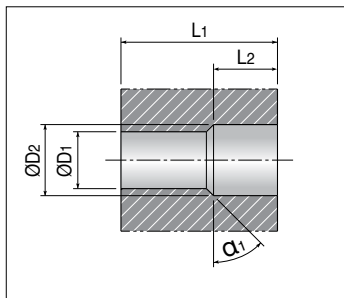
► Специальные размеры



Сквозное Глухое
 ØD1 _____ L1 _____
 α1 _____ S _____
 • Допуск отверстия _____

Технические данные

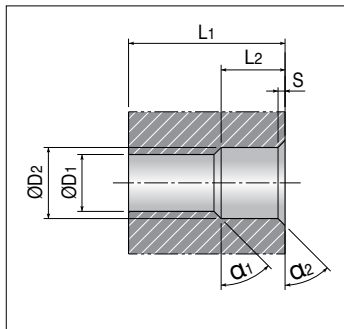
• Тип станка
 Обрабатываемый центр Токарный
 Вертикальный Горизонтальный
 Название станка _____
 Мощность _____ кВт
 • Подача СОЖ
 Внутренняя Наружная
 Давление СОЖ _____ бар
 Тип СОЖ _____



Сквозное Глухое
 ØD1 _____ ØD2 _____
 L1 _____ L2 _____
 α1 _____
 • Допуск отверстия _____

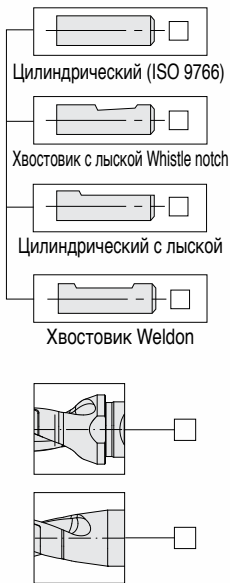
Заготовка

• Деталь _____
 • Материал _____
 • Твердость _____



Сквозное Глухое
 ØD1 _____ ØD2 _____
 L1 _____ L2 _____
 α1 _____ α2 _____
 S _____
 • Допуск отверстия _____

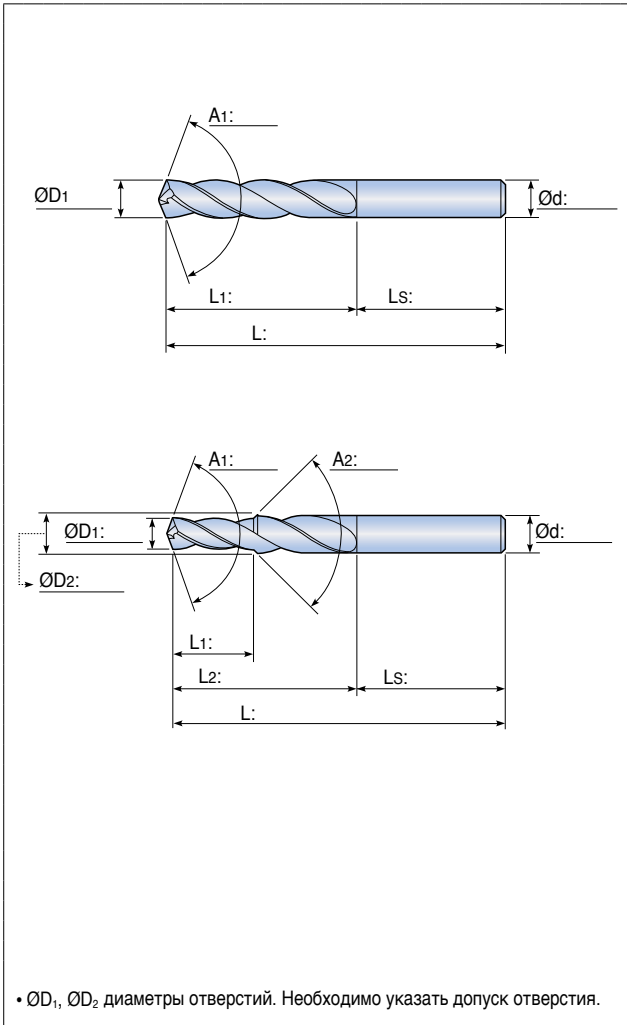
Тип хвостовика



• Диаметр хвостовика: _____
 • Длина хвостовика: _____

Комментарии

► Специальные размеры



Технические данные

- Тип станка
 Обрабатывающий центр Токарный
- Вертикальный Горизонтальный
- Название станка _____
- Мощность _____ кВт
- Подача СОЖ
 Внутренняя Наружная
- Давление СОЖ _____ бар
- Тип СОЖ _____

Заготовка

- Деталь _____
- Материал _____
- Твердость _____

Тип отверстия

- Глухое отверстие
- Сквозное отверстие

Покрытие

- TiAlN
- Без покрытия

Тип хвостовика

- Цилиндрический
- Хвостовик с лыской Whistle notch
- Цилиндрический с лыской
- Хвостовик Weldon

Комментарии

► Бланк заказа инструмента для глубокого сверления

★ : Поля обязательные для заполнения

Название компании :	Номер запроса :
Адрес :	Дата запроса :
Контактное лицо :	Номер клиента :

Заготовка (желательно приложить чертеж)	
Название изделия	
Диаметр отверстия (ø)	(мм)
Глубина отверстия (длина сверления)	(мм)
Количество отверстий	
Допуск отверстия	
Шероховатость поверхности (Rz, Ra...)	
Отклонение (мм/100)	
Прямолинейность (мм/100)	
Материал	
Материал (DIN, AISI, JIS...)	
Твердость (HB, HS, HRC...)	
Состояние★	<input type="checkbox"/> Отожженный <input type="checkbox"/> Закаленный <input type="checkbox"/> Отпущенный <input type="checkbox"/> Литье <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Другое <input type="checkbox"/>

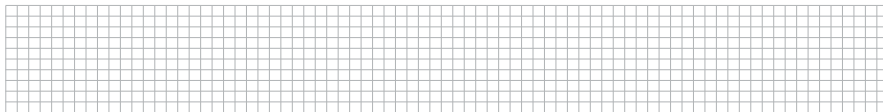
Станок	
Производитель	
Тип/модель станка	
Жесткость	<input type="checkbox"/> Хорошая <input type="checkbox"/> Удовлетворительная <input type="checkbox"/> Плохая
Дата производства	
Модернизация	<input type="checkbox"/> Инструмент и заготовка <input type="checkbox"/> М/ОЦ <input type="checkbox"/> Другое
Двойное вращение (инструмента и заготовки)	<input type="checkbox"/> Инструмент и заготовка
Вращение заготовки (WR)	<input type="checkbox"/>
Вращение заготовки (TR)	<input type="checkbox"/>
Защитное устройство	
Мощность двигателя	(кВт)

Тип СОЖ	
Производитель СОЖ	
На водной основе	<input type="checkbox"/> Растворимая <input type="checkbox"/> Эмульсия %
На масляной основе	<input type="checkbox"/>
Давление СОЖ	(бар)
Расход СОЖ	(л/мин)

► **Бланк заказа инструмента для глубокого сверления** * : Поля обязательные для заполнения

Сверлильная головка	
Сверлильная головка(ø)	(мм)
Резьба	<input type="checkbox"/> Внутренняя <input type="checkbox"/> Наружная
Напайная	<input type="checkbox"/>
Со сменными пластинами	<input type="checkbox"/> Настраиваемая <input type="checkbox"/> Нерегулируемая <input type="checkbox"/>
Покрытие	<input type="checkbox"/> С покрытием <input type="checkbox"/> Без покрытия
Тип покрытия	<input type="checkbox"/> TiN <input type="checkbox"/> TiAlN <input type="checkbox"/> Другое
• Сверление	<input type="checkbox"/>
• Растачивание	<input type="checkbox"/>
Угол резания*	<input type="checkbox"/> 20° <input type="checkbox"/> 45°
Напайные, с пластинами	<input type="checkbox"/> Нормальный угол <input type="checkbox"/> Острый угол
Предварительный размер (на сторону)	(мм)
Форма дна*	<input type="checkbox"/> С полным радиусом <input type="checkbox"/> Плоское дно <input type="checkbox"/> С углом при вершине <input type="checkbox"/> Сложный профиль
• Кольцевое сверление	<input type="checkbox"/>
Диаметр стержня(ø)	(мм) <input type="checkbox"/>
Внутренний диаметр трубы(ø)	(мм)
Наружный диаметр трубы(ø)	(мм)
Труба	
Наружный диаметр(ø)	(мм)
Общая длина(L)	(мм)
Внутренняя резьба	<input type="checkbox"/>
Наружная резьба	<input type="checkbox"/> 4-заходная <input type="checkbox"/> 2-заходная <input type="checkbox"/> 1-заходная
Резьба на трубе	<input type="checkbox"/> С одной стороны <input type="checkbox"/> С двух сторон
Длина внутренней трубы	(мм)
Паз на внутренней трубе	<input type="checkbox"/> с одной стороны <input type="checkbox"/> С двух сторон
Система сверления	
Однотрубная	<input type="checkbox"/> STS
Двухтрубная	<input type="checkbox"/> DTS
Условия обработки	
Сверление сквозных отверстий	<input type="checkbox"/>
Сверление глухих отверстий	<input type="checkbox"/>
Сверление пересеченных отверстий*	<input type="checkbox"/>

* **Эскиз схемы сверления**



Общая информация	Производство
Количество в год:	
Состояние в настоящее время:	
Сплав, стойкость и т.д.:	
Режимы резания:	Vc= м/мин, N= об/мин
	f= мм/об, F= мм/мин

► Бланк заказа разверток

*: Поля обязательные для заполнения

Дата : _____ Дистрибьютор: _____

Компания *: _____ Крайний срок исполнения: _____










Контактное лицо: _____

Адрес: _____

Причина запроса	
Новый инструмент <input type="checkbox"/>	Проблема <input type="checkbox"/>
Качество	
Время цикла	
Конкурент	
Другое	

Существующий инструмент	
Производитель	
Тип	
Скорость и подача	
Стойкость	
Количество зубьев	
СОЖ	

Станок	
Модель	
Тип *	Вертикальный <input type="checkbox"/>
	Горизонтальный <input type="checkbox"/>
	Многошпиндельный <input type="checkbox"/>
Оснастка *	
Максимальные обороты	
Мощность	
Точность шпинделя	
СОЖ	

Заготовка	
Обозначение *	
Твердость *	
Диаметр предварительного отверстия *	(Допуск : _____)
Глубина *	
Тип отверстия	
<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	
<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> 	
Способ закрепления	

СОЖ	
Масло	<input type="checkbox"/>
Минимальное количество СОЖ	<input type="checkbox"/>
Эмульсия	<input type="checkbox"/>
Состав смеси	
Давление СОЖ	

Требования к отверстию	
Допуск *	
Шероховатость поверхности(Ra) *	
Округленность	
Прямолинейность	
Цилиндричность	
Соосность	

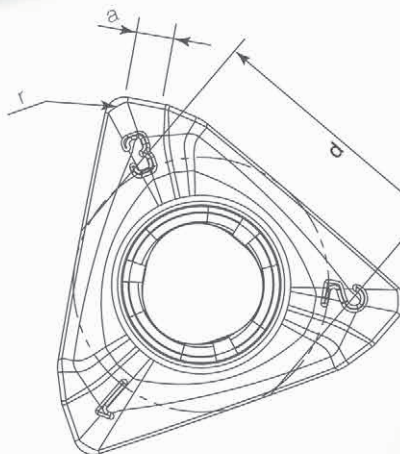
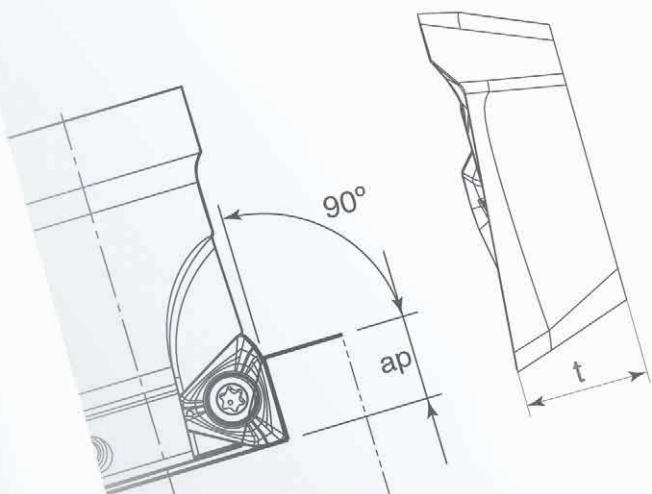
Инструмент	
Тип *	ТМ(со сменной головкой) <input type="checkbox"/> ТВ(с лезвием) <input type="checkbox"/> ТS(монолитная) <input type="checkbox"/> Другое <input type="checkbox"/> (_____)
Диаметр *	
Диаметр резания *	
Подача СОЖ *	Внутренняя <input type="checkbox"/> Наружная <input type="checkbox"/>
Тип хвостовика *	
Патрон	Цанговый <input type="checkbox"/> Гидравлический <input type="checkbox"/> Другое <input type="checkbox"/>
Регулируемый адаптер	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>





TaeGutec

Rev. No.: Alteration:



Unspecified Tolerances:	Name	Date	Customer: TAEGUTEC LTD.
Draw	Designation:
Dim.s:	Design	...	Description:
...	Check
Angles:	Appr.
...	Scale:



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-Фрезерование

Общая информация	TE2
Быстросменные фрезы	TE6
Информация об продукте	TE10
Решение проблем	TE20
Углы врезания	TE21

Техническое руководство

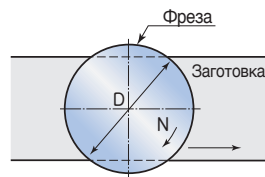
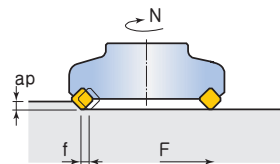
► Расчет потребляемой мощности

$$W = \frac{Q \times K_s}{60 \times 102 \times \eta} \text{ (кВт)}$$

$$H_p = \frac{W}{0.75}$$

$$Q = \frac{L \times F \times a_p}{1000} = \frac{a_p \times f \times V \times L \times Z}{\pi \times D}$$

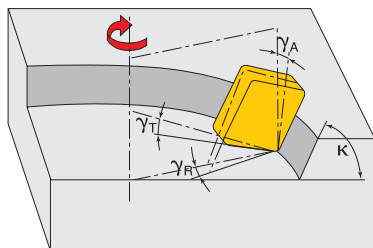
W : Потребляемая мощность (кВт)
 H_p : Мощность в л.с.
 Q : Объем снимаемого металла (см³/мин)
 L : Ширина фрезерования (мм)
 F : Подача стола (мм/мин)
 a_p : Глубина резания (мм)
 K_s : Удельная сила резания (кг/мм²)
 η : КПД станка (0.5 - 0.75)



► Удельная сила резания(Ks)

Материал	Твердость (НВ)	Удельная сила резания (кг/мм ²)
Углеродистая сталь	100 - 150	220
	120 - 180	230
	200 - 250	250
Легированная сталь	120 - 200	230
	250 - 300	275
Нержавеющая сталь 300	-	325
Нержавеющая сталь 400	-	300
Стальное литье	Углеродистая сталь < 225	210
	Легированная сталь	220
	Нержавеющая сталь	250
Серый чугун	150 - 300	120 - 140
Высокопрочный чугун	125 - 300	125 - 180
Алюминий	-	100 - 140
Медь	-	140 - 200

► Перечень основных углов на фрезях



κ : Главный угол в плане γ_A : Осевой передний угол
 γ_R : Боковой передний угол γ_T : Фактический передний угол

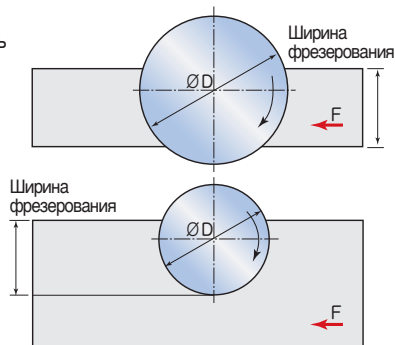
► Рекомендации по выбору диаметра фрезы

Максимальная ширина фрезерования должна составлять до 70% диаметра фрезы D

$$D \cong 1.3 - 1.5 \text{ Ширина фрезерования}$$

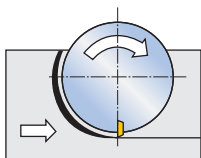
Если мощность станка ограничена или заготовка слишком широкая, то диаметр фрезы следует выбирать таким образом, чтобы фрезерование заготовки было выполнено за несколько проходов.

Если требуемого диаметра фрезы не существует, то правильное положение корпуса фрезы даст хорошие результаты при обработке.



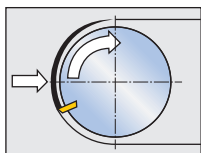
$$\text{Ширина фрезерования} = 3/4D$$

► Рекомендации по выбору вида фрезерования



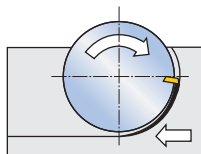
■ Встречное фрезерование

При встречном фрезеровании направление подачи заготовки и направление вращения фрезы не совпадают. Таким образом, толщина стружки изменяется от нуля до максимального значения при выходе зуба из заготовки. При встречном фрезеровании наблюдается высокая температура в зоне резания, которая вызывает повышенный износ пластин.



■ Обработка паза

При обработке паза фреза находится внутри заготовки и сила резания попеременно изменяется в радиальном направлении. В результате, если шпиндель станка не имеет достаточной жесткости возникает вибрация. Другими словами, обработка паза является комбинацией встречного и попутного фрезерования. Для обработки паза необходимо использовать фрезы с положительной геометрией зубьев, а также работать с заниженной подачей и подводом СОЖ в зону резания.

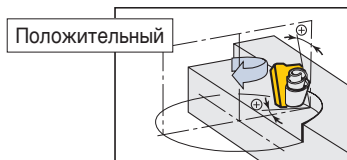


■ Попутное фрезерование

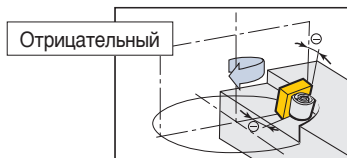
Попутное фрезерование имеет некоторые преимущества по сравнению со встречным и, как правило, дает лучший результат. В этом случае направление подачи заготовки и направление вращения фрезы совпадают. Другими словами, толщина стружки изменяется от максимального значения при входе до нуля при выходе из заготовки. Стойкость инструмента при этом выше, а также температура в зоне резания ниже.

Техническое руководство

► Рекомендации по выбору переднего угла



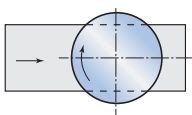
- Хороший выход стружки из зоны резания
- Рекомендуется для обработки материалов с твердостью ниже 300HV, и для малоомощных станков



- Рекомендуется для обработки чугунов, чтобы уменьшить длину стружки

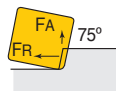
- Положительный передний угол более популярен, так как характеризуется более высокой производительностью и выделением меньшего количества тепла. Кроме того, при использовании позитивного переднего угла меньше вероятность повреждения станка, в отличие от негативного переднего угла, который требует большей мощности.
- Для фрезерование материалов, отличающихся высоко твердостью и предъявляющих повышенные требования к прочности режущей кромки, рекомендуется применять тип с негативным передним углом.

► Рекомендации по выбору главного угла в плане

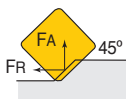


Главный угол в плане торцевых фрезы, как правило, меньше 90 градусов. Это способствует эффективному удалению стружки и повышению прочности режущей кромки.

Как правило, угол в плане находится в пределах от 45 до 75 градусов. Наиболее часто применяемый главный угол в плане - 45 градусов, поскольку он является наиболее эффективным с точки зрения потребления мощности в широком диапазоне фрезерования от чистового до черного.



Главный угол в плане 45 градусов рекомендуется для фрезерования в тяжелых условиях, поскольку прочность режущих кромок в этом случае очень высока. Кроме того, осевая сила резания практически равна радиальной силе резания, что очень важно при фрезеровании с большим вылетом фрезы.



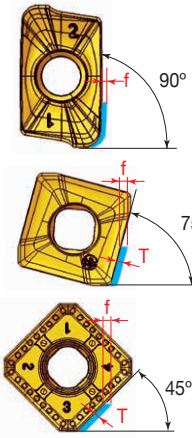

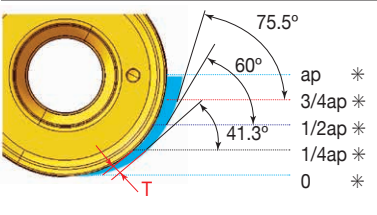

Угол в плане 45 рекомендуется для обработки чугунов, если есть большая вероятность повреждения вершины пластин.

FA: Осевая сила резания
FR: Радиальная сила резания

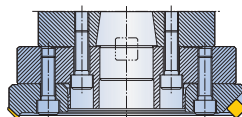
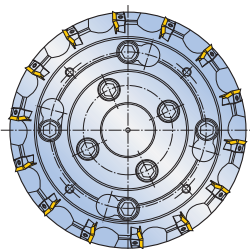
Малые углы в плане рекомендуются применять в случаях, когда из-за формы поверхности заготовки позиционирования фрезы может быть затруднено.

Техническое руководство

► Угол в плане и толщина стружки

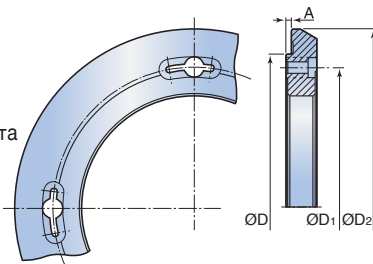
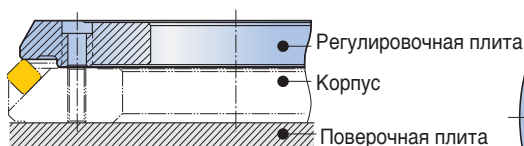
Угол в плане	Толщина стружки	Подача
 <p>90°</p> <p>75°</p> <p>45°</p>	$T = f$ $T = f \times \sin 75^\circ \approx 0.965f$ $T = f \times \sin 45^\circ \approx 0.707f$	 <p>Меньше</p> <p>Больше</p>
 <p>75.5°</p> <p>60°</p> <p>41.3°</p> <p>0</p> <p>ap *</p> <p>$3/4ap$ *</p> <p>$1/2ap$ *</p> <p>$1/4ap$ *</p> <p>0 *</p>	$T = f$ $T \approx f \times \sin 75^\circ = 0.968f$ $T \approx f \times \sin 60.0^\circ = 0.866f$ $T \approx f \times \sin 41.3^\circ = 0.660f$ $T = 0$	 <p>Меньше</p> <p>Больше</p>

► Быстросменные фрезы



- Уменьшение веса фрезы
Если диаметр быстросменной фрезы более 200 мм, они состоят из двух частей: фрезы и переходника. Переходник крепится к шпинделю станка, а фреза крепится к переходнику. В результате вес фрезы снижается наполовину. Это позволяет уменьшить нагрузку на шпиндель и повысить безопасность работы.
- Сокращение времени простоя при замене фрезы
Время простоя при использовании быстросменных фрез сокращено на 20% по сравнению с традиционными фрезами.
- Отличное качество обработанной поверхности
Поверхность, обработанная быстросменными фрезами, отличается превосходным качеством благодаря установленным высокоточным пластинам и отсутствует торцевое биение. Возможность обработки на высоких подачах.
- Простая и жесткая конструкция
Простая конструкция крепления пластин, состоящая только из клиньев и винтов клиньев.

► Регулировочная плита



Обозначение	Размеры (мм)			
	A	D	D ₁	D ₂
SP03 - I	5.0	47	-	85
SP04 - I	5.0	60	-	105
SP05 - I	5.0	82	-	130
SP06 - I	5.0	96	-	165
SP08 - I	5.0	160	137	203
SP10 - I	5.0	210	187	253
SP12 - I	5.0	274	250	318
SP14 - I	5.0	314	290	358
SP16 - I	5.0	354	332	403

► Адаптер для быстросменной фрезы

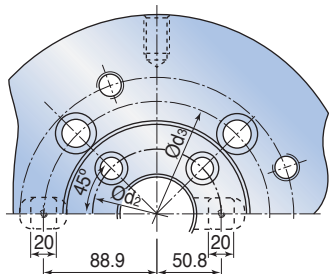


Fig.1

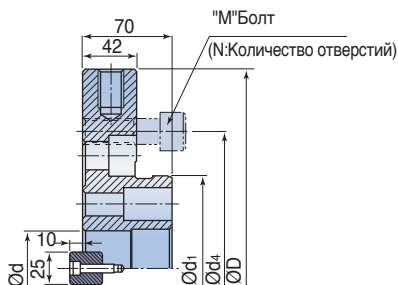
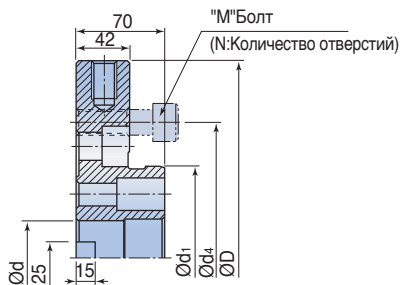


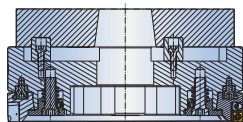
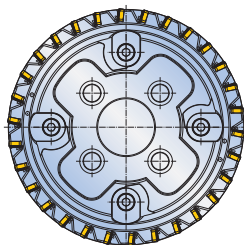
Fig.2



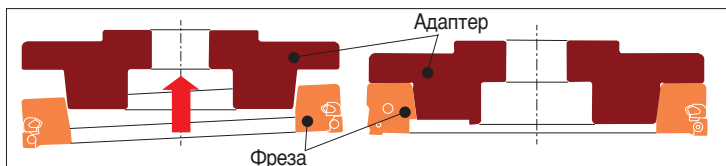
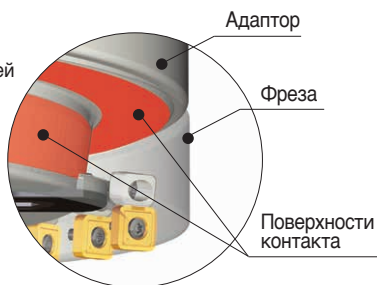
Обозначение	Размеры (мм)							N	Вес (кг)
	D	d	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	M		
QA 08 K/M	198	47.625	63.5	101.6	-	114.3	M16x40	4	10
QA 10 K/M	248	60	133.35	101.6	-	177.8	M16x50	4	15
QA 12 K/M	313	60	146.05	101.6	177.8	215.9	M20x50	4	19.7
QA 14 K/M	353	60	215.9	101.6	177.8	260.4	M20x50	6	24
QA 16 K/M	398	60	254.0	101.6	177.8	304.8	M20x50	6	29

- K: Адаптер с ключем для настройки (Рис.1)
- M: Адаптер без ключа настройки (Рис.2)

► Новый тип быстросменных фрез

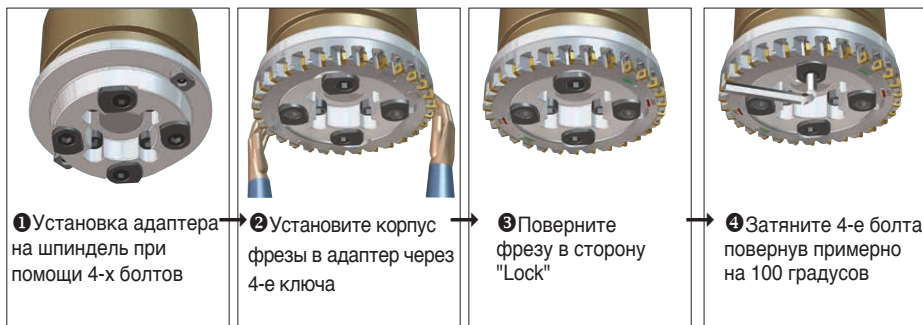


- **Небольшой вес фрезы**
Сниженный вес фрезы почти в два раза, по сравнению с обычной фрезой, обеспечивает легкую и безопасную установку инструмента.
- **Быстрая и простая система крепления**
Быстросменная и простая система с доработанной конструкцией обеспечивает сокращение времени смены инструмента.
- **Двойной контакт по двум поверхностям**
Отличная точность и повторяемость и высокой жесткостью.
- **Легкий монтаж по конусу адаптера**

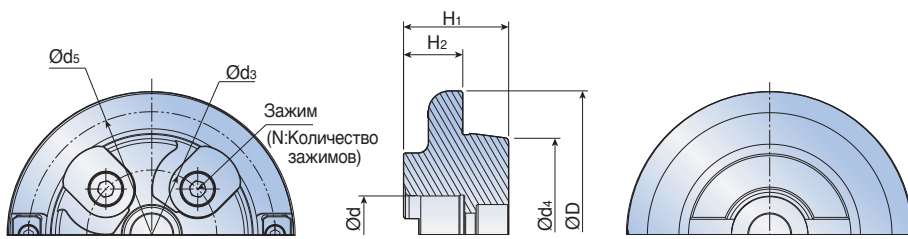


► Процесс установки

- Простой монтаж и самоцентрирование по конусу адаптера

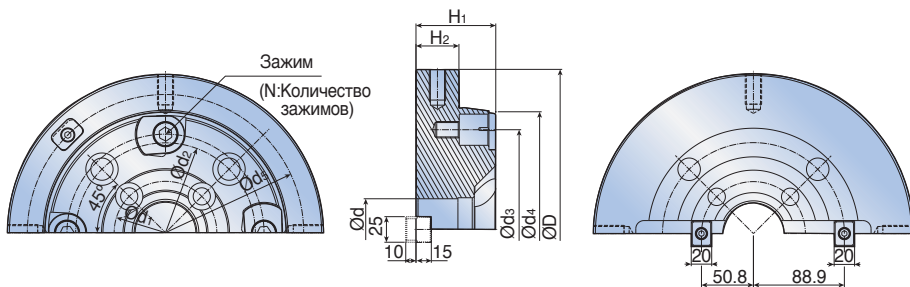


► Новый адаптер в виде оправки



Обозначение	Размеры (мм)										Вес (кг)
	D	d	d1	d2	d3	d4	d5	N	H1	H2	
TQCA D160-FM40	150	40	-	-	68	100.37	129	4	31	55	4.17
TQCA D200-FM60	190	60	-	-	108	140.37	169	4	31	55	5.89
TQCA D250-FM60	240	60	-	-	158	190.37	219	4	31	55	10.4

► Новый адаптер для крепления на торец шпинделя



Обозначение	Размеры (мм)										Вес (кг)
	D	d	d1	d2	d3	d4	d5	N	H1	H2	
TQCA D250	248	60	101.6	-	158	190.37	219	4	72	48	17.56
TQCA D315	313	60	101.6	177.8	195	230.33	273.5	4	77	42	39.05
TQCA D355	353	60	101.6	177.8	235	270.33	313.5	8	77	42	55.53
TQCA D400	398	60	101.6	177.8	280	315.33	358.5	8	77	42	68.47

▶ Руководство по использованию геометрии Splitter

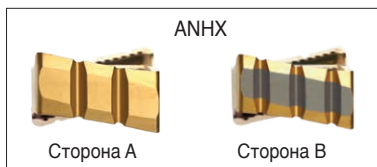
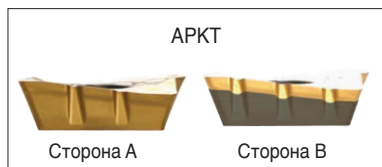
- 3 канавки на одной режущей кромки и 2 канавки на противоположной



APKT

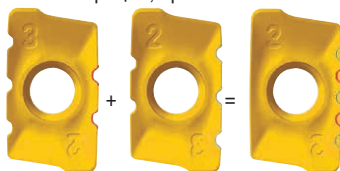
ANHХ

- Для простоты установки пластин на корпус одна из сторон пластины помечена темным цветом

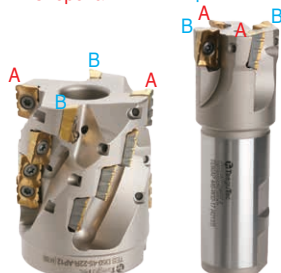
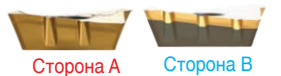
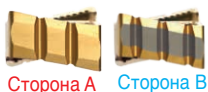


Примечание: Когда устанавливаются пластины на корпус фрезы необходимо чередовать стороны пластин. Например 1 зуб - 2 канавки, 2 зуб - 3 канавки и так далее.

- При наложении обеих сторон (А и В) геометрия Splitter дробит стружку на мелкие части, уменьшая силу резания и вибрации, при этом возможно увеличить производительность.

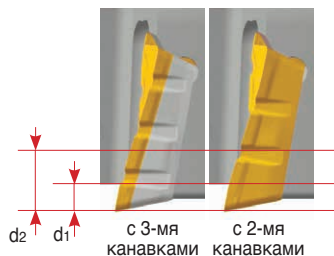


- Для лучшего эффекта, необходимо использовать корпуса фрез с четным количеством эффективных зубьев.

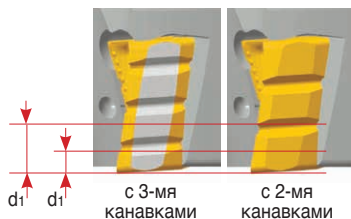


Также можно применять корпуса фрез с нечетным количеством эффективных зубьев.

- Необходимо соблюдать одно условие, глубина должна быть $\geq d_1$



Глубина резания	АРКТ 17	АРКТ 12
d_1	3mm	2.4mm
d_2	6.5mm	5.2mm



Глубина резания	АНХ 16
d_1	2.5mm
d_2	6mm

► Область применения геометрии Splitter

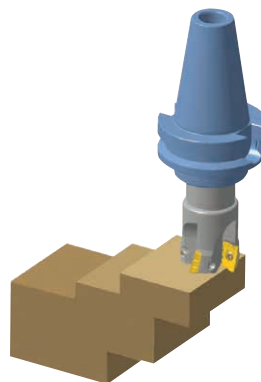
- Пластины Splitter предназначены для повышения производительности и снижение сил резания, а также вибраций.



Большой сьем металла за один проход



Большой вылет инструмента



Не жесткое закрепление заготовки или не жесткая заготовка

► Инструкция по установке

Индикатор

Пластина

Винт пластины

Регулировочный
винт

Крепежный
винт

Т-ключ



1 Переместите регулировочный клин (4) в его самое нижнее положение, вращая винт клина (5) по часовой стрелке.



※Пожалуйста, не прилагайте очень большое усилие.

2 Установите пластину с новой режущей кромкой. Прежде, чем поместить пластину, убедитесь, что посадочное место полностью очищено.



※Пожалуйста, полностью зафиксируйте винт пластины(3), так как после установки переустановка невозможна.

3 Измерьте биение фрезы, когда все пластины будут установлены, и выберите самую высокую пластину в качестве эталона.



※Пожалуйста, удостоверьтесь, что кромка пластины не была повреждена при установке. Применяйте только оптимальное усилие.

4 Установите высоту фрезы, поднимая пластину-эталон, путем проворачивания винта клина (5) против часовой стрелки.



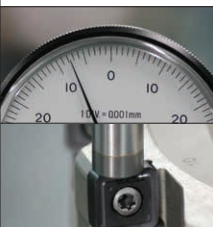
※Увеличивайте высоту на 0,01мм (.004") от самой высокой пластины.

5 Отрегулируйте осевое биение остальных пластин таким же способом, как и для пластины-эталона

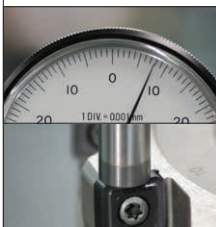


※Обратите внимание, что максимальная высота регулирования не должна превышать 0,1мм (.004")

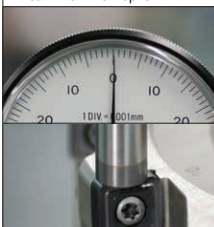
5 Отрегулируйте биение в диапазоне 0,005мм, вращая ключ постепенно.



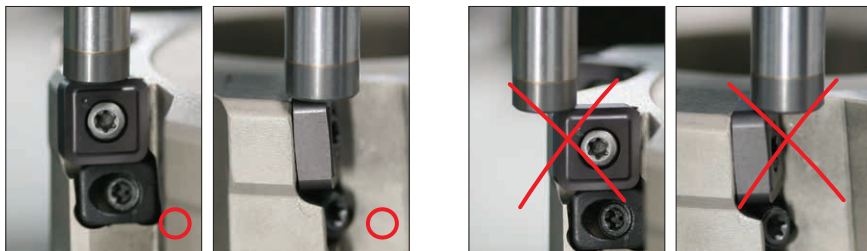
5 Если биение вне допустимого предела, пожалуйста, повторите пункты **1 - 2 - 5**



6 Регулирование биения закончено. После того, как все винты пластин зафиксированы, нельзя их зажимать повторно.

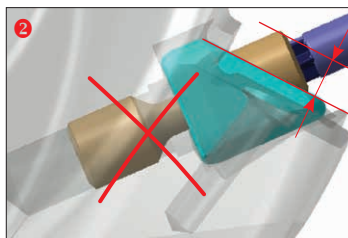
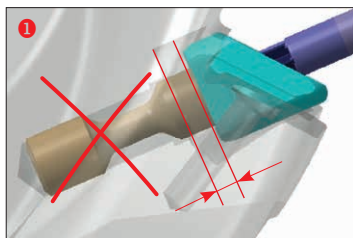


► Инструкция по использованию индикатора



► Дополнительные меры предосторожности

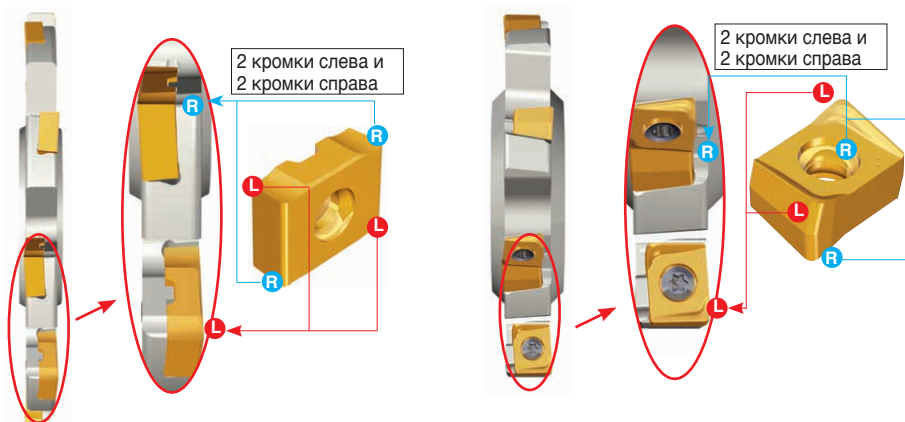
- Помещая новую пластину удостоверьтесь, что регулировочный клин (4) находится в самом нижнем его положении. Прежде чем извлечь пластину из фрезы, регулировочный клин (4) должен полностью находиться в нижней позиции.
- Тщательно очищайте пластину и посадочное место прежде, чем поместить новую пластину/кромку.
- Во время установки регулировочного клина (4) на корпус фрезы, пожалуйста, удостоверьтесь, что регулировочный клин (4) зажат, пока он не достигнет нижней позиции.



► Диапазон применения & ZNHT & ZNHU

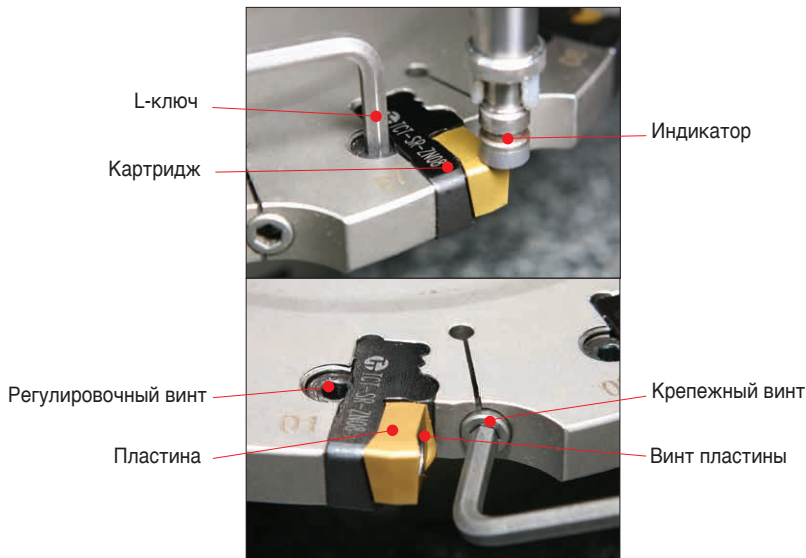
26mm							
10mm							
6mm							
3mm							
Толщина	25mm	80mm	100mm	160mm	200mm	250mm	315mm
Диаметр фрезы							

► Фрезы TOPSLOT с ZNHT & ZNHU



- Один тип пластины устанавливается с левой и с правой стороны

► Наименование элементов



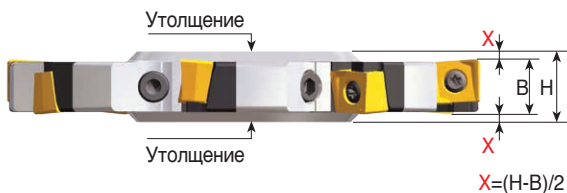
► Инструкция по регулировке ширины фрезы

■ Дисковый тип

В=Ширина по пластинам

Н=Толщина фрезы

X=Диапазон регулировки

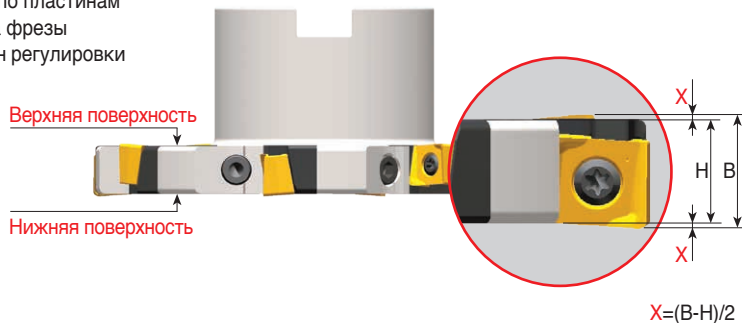


■ Фланцевый тип

В=Ширина по пластинам

Н=Толщина фрезы

X=Диапазон регулировки



► Процесс регулировки

■ Дисковый тип

1 Индексировать неиспользуемые пластины плотно к картриджу.



4 Пластины передней поверхности реза должны быть установлены следя сходной желаемой величине.

2 Повернуть зажимной винт на 60-90 градусов против часовой стрелки



5 Повторите действия **1** - **4** для противоположной стороны передней поверхности реза.

3 а) Подогнать данный винт до желаемого показателя "X", вычисляемого относительно базовой плоскости и ширины резания
б) Затянуть зажимной винтом.



* Устранить люфт, подогнать картриджи по направлению вверх, следя "X" величине.
* Повернуть указанный винт по часовой стрелке с целью опускания картриджа.
* Повернуть указанный винт против часовой стрелки с целью поднятия вверх картриджа.

■ Фланцевый тип

1 Для пластин "Нижней поверхности", повторите действия **1** - **4** Дискового типа.



2 Для установки лицевой поверхности, использование подушки обязательно и уровень высоты должен дойти до "0".



3 Прислонить "Нижнюю поверхность" реза к подушке и повернуть зажимной винт на 1/2-1 оборот против часовой стрелки.



4 Подогнать картридж к желаемой величине (A+X) при помощи поворота винта, затем затянуть зажимным винтом.



5 Пластины передней поверхности реза должны быть установлены следя сходной желаемой величине.

* Повернуть указанный винт по часовой стрелке с целью опускания картриджа..
* Повернуть указанный винт против часовой стрелки с целью поднятия вверх картриджа

■ Важные примечание при регулировке

- Все установки должны проводиться на чистой и ровной поверхности.
- Для улучшения точности действий, удалите все инородные тела с пластин и с места крепления перед установкой.
- "X" величина должна быть идентична как для лицевой поверхности так и для нижней поверхности, при настройке
- Ширина среза должна устанавливаться в пределах величины промаркированной лазером на пфрезе

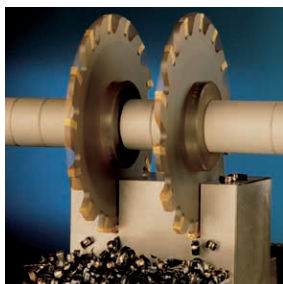


Ex) WIDTH 10 – 12
WIDTH 20 - 23



- При устранении люфта, картриджи должны быть установлены вверх как на нижней поверхности так и на лицевой поверхности для достижения желаемой ширины.

▶ Дисковые фрезы

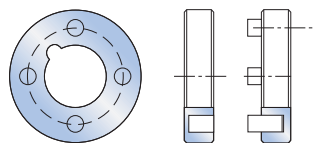
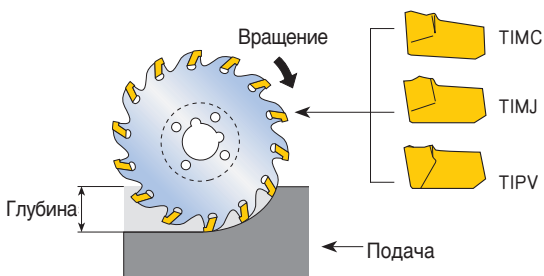


- Диаметры дисковых фрез: 75мм, 100мм, 125мм, 160мм, 250мм
- Ширина резания: 1.6мм - 6.35мм
- Геометрия: положительный передний угол
- Применение: нарезание канавок и отрезка
- Обрабатываемые материалы: углеродистые, легированные, нержавеющие стали, чугуны, алюминий, труднообрабатываемые металлы.

■ Особенности и преимущества дисковых фрез:

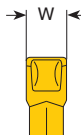
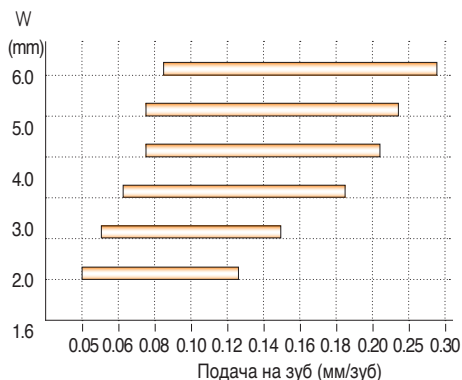
- ширина резания от 1,6 мм
- простая установка пластин
- надежное крепление пластин
- фиксатор пластины с автоматической установкой
- фланец для максимальной жесткости
- минимальное радиальное биение
- эффективный отвод стружки
- сниженное усилие резания
- повышенная стойкость
- экономичность

▶ Рекомендованное направление подачи для дисковых фрез TSC



Рекомендуемый комплект фланцев для фрез 2-го типа

► Рекомендованная подача (в зависимости от ширины пластины)



Скорость подачи для радиальной глубины резания => 1/4 диаметра фрезы.
Для радиальной глубины резания <1/4 диаметра фрезы подачу увеличить на %.

резания/диаметра фрезы	1/4	1/6	1/8	1/10	1/20
фрезы подачу увеличить на %	0%	15%	30%	45%	45%

■ Врезание

Фрезами T-CLAMP ULTRA возможно выполнять попутное, встречное фрезерование и врезную отрезку. При попутном фрезеровании на входе получается толстая стружка, а на выходе - тонкая. Рекомендуется использовать пластины с фаской.

При встречном фрезеровании на входе получается тонкая стружка, а на выходе - толстая. Рекомендуется использовать пластины с острой кромкой.

Попутное фрезерование необходимо применять во всех возможных случаях, особенно при замене дисковых фрез из быстрорежущей стали на фрезы T-CLAMP ULTRA. На станках с компенсатором зазора предпочтительно использовать попутное фрезерование.

■ Установка фрезы

Для предотвращения выдавливания шлицов на оправке и обеспечения дополнительной устойчивости во время форсированных режимов резания рекомендуется использовать комплекты приводных фланцев.

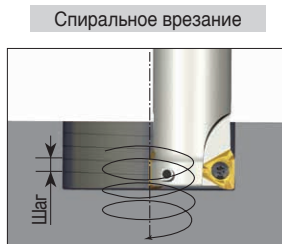
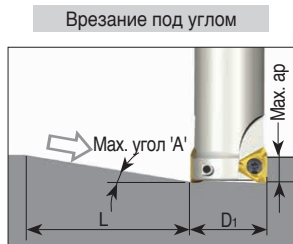
■ Установка пластин

Вручную установите пластину в ячейку и зафиксируйте ее при помощи деревянного или пластикового молотка.

Это обеспечит автоматическое позиционирование пластины и минимальное радиальное биение. Перед установкой пластин ячейки должны быть чистыми и без стружки.

Решение проблем

Проблема	Причина	Решение
 <p>Нормальный износ по задней поверхности</p>	<p>Предпочтительный износ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Высокая скорость резания - Не износостойкий сплав - Низкая подача 	<ul style="list-style-type: none"> - Снизить скорость резания - применить более износостойкий сплав - Увеличить подачу
 <p>Скалывание</p>	<p>Начинается с микро сколов</p> <ul style="list-style-type: none"> - очень твердый сплав - острая кромка - сильный угол при врезании - большой вылет - вибрация инструмента - подача очень большая - налипание 	<ul style="list-style-type: none"> - выбрать более прочный сплав - выбрать более мощную геометрию - снизить скорость и подачу при входе - уменьшить вылет инструмента - улучшить жесткость СПИД - уменьшить подачу - повысить скорость резания
 <p>Налипание на кромке</p>	<p>Трение, давление, нагревание</p> <ul style="list-style-type: none"> - очень низкая скорость резания - работа без СОЖ - негативная геометрия кромки 	<ul style="list-style-type: none"> - увеличить скорость резания - использовать СОЖ - применить позитивную (острую) геометрию
 <p>Образование насечек</p>	<p>Плохое качество поверхности</p> <ul style="list-style-type: none"> - упрочненная поверхность - заусенец 	<ul style="list-style-type: none"> - уменьшить скорость резания - использовать более прочную геометрию - поменять угол в плане - снизить подачу
 <p>Термические трещины</p>	<p>Перебои с подачей СОЖ (термический удар)</p> <ul style="list-style-type: none"> - неправильная подача СОЖ - высокая скорость резания - прерывистое резание 	<ul style="list-style-type: none"> - отключить или включить СОЖ - снизить скорость резания - снизить подачу - выбрать более прочный сплав - выбрать сплав более устойчивый к термическому удару

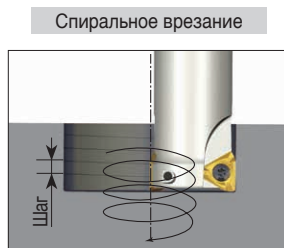
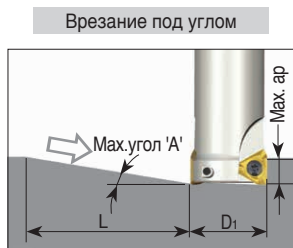


ЗРК(Н)Т 06

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø12	3.7	4.7	73	19.5	24	1.3
Ø14	2.8	4.7	96	23.5	28	1.2
Ø16	2.3	4.7	117	27.5	32	1.8
Ø17	2.0	4.7	135	29.5	34	1.2
Ø18	2.0	4.7	135	31.5	36	1.6
Ø20	1.6	4.7	168	35.5	40	1.3
Ø21	1.5	4.7	180	37.5	42	1.7
Ø22	1.5	4.7	180	39.5	44	1.5
Ø25	1.5	4.7	180	45.5	50	1.4
Ø30	1.2	4.7	224	55.5	60	1.7
Ø32	1.2	4.7	224	59.5	64	1.4
Ø35	1.0	4.7	269	65.5	70	1.5
Ø40	0.7	4.7	385	75.5	80	1.8
						1.2
						1.3

ЗРК(Н)Т 10

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø16	7.0	7.0	57	24.7	32	2.8
Ø20	3.3	7.0	121	33.9	40	5.2
Ø21	3.2	7.0	125	35.9	42	2.1
Ø22	3.2	7.0	125	37.9	44	3.1
Ø25	2.8	7.0	143	43.5	50	2.2
Ø26	2.6	7.0	154	45.9	52	2.4
Ø30	2.0	7.0	201	53.9	60	3.3
Ø32	1.8	7.0	223	57.5	64	2.4
Ø33	1.7	7.0	236	59.9	66	3.3
Ø40	1.3	7.0	309	73.7	80	2.4
Ø50	1.0	7.0	401	93.7	100	2.0
Ø63	0.8	7.0	502	119.7	126	2.4
						2.0
						2.3
						2.1
						2.3



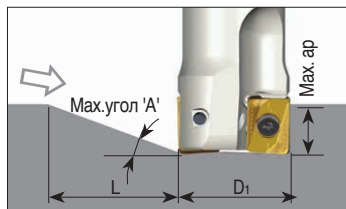
ЗРК(Н)Т 15

Диаметр фрезы (D1)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ап (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Мак. диам.	Мак. шаг/об.
Ø32	3.2	11.0	197	53.5	64	3.2
						4.8
Ø33	3.1	11.0	203	55.5	66	3.3
						4.8
Ø35	3.1	11.0	203	59.5	70	3.5
						5.1
Ø40	2.0	11.0	315	70.1	80	2.8
						3.7
Ø50	1.5	11.0	420	90.1	100	2.8
						3.5
Ø63	1.1	11.0	573	116.1	126	2.7
						3.2
Ø80	0.8	11.0	788	150.3	160	2.6
						3.0
Ø100	0.6	11.0	1051	190.5	200	2.5
						2.8
Ø125	0.5	11.0	1261	240.3	250	2.7
						2.9
Ø160	0.3	11.0	2102	310.3	320	2.1
						2.2
Ø200	0.2	11.0	3153	390.3	400	1.8
						1.9

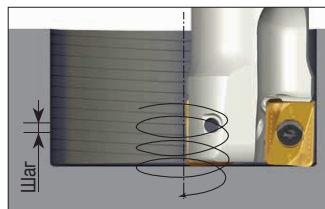
ЗРК(Н)Т 19

Диаметр фрезы (D1)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ап (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Мак. диам.	Мак. шаг/об.
Ø40	3.6	15.0	239	66.7	80	4.5
						6.7
Ø50	2.2	15.0	391	87.9	100	3.9
						5.1
Ø63	1.7	15.0	506	113.9	126	4
						5
Ø80	1.3	15.0	661	147.9	160	4.1
						4.8
Ø100	1.0	15.0	860	187.9	200	4.1
						4.7
Ø125	0.8	15.0	1075	237.9	250	4.2
						4.7
Ø160	0.6	15.0	1433	307.9	320	4.1
						4.5
Ø200	0.4	15.0	2150	387.9	400	3.5
						3.7
Ø250	0.3	15.0	2866	487.9	500	3.3
						3.5

Врезание под углом



Спиральное врезание

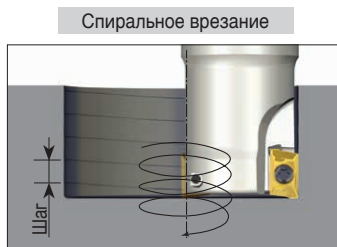
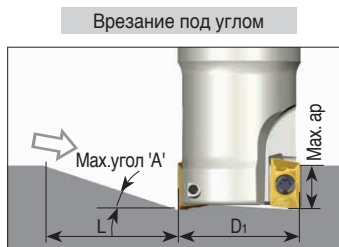


АНН(М)Х 11

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø25	1.5	11.0	420	30	50	0.3
						1.7
Ø26	1.4	11.0	450	32	52	0.4
						1.7
Ø32	1.1	11.0	573	44	64	0.6
						1.6
Ø33	1.0	11.0	631	46	66	0.6
						1.5
Ø40	0.8	11.0	788	60	80	0.7
						1.5
Ø50	0.6	11.0	1051	80	100	0.8
						1.4
Ø63	0.4	11.0	1576	106	126	0.8
						1.2
Ø80	0.3	11.0	2102	140	160	0.8
						1.1
Ø100	0.2	11.0	3153	180	200	0.7
						0.9
Ø125	0.2	11.0	3153	230	250	1.0
						1.2

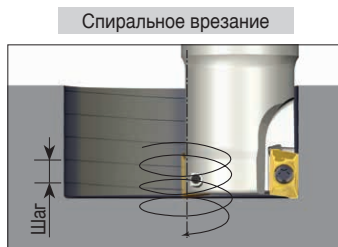
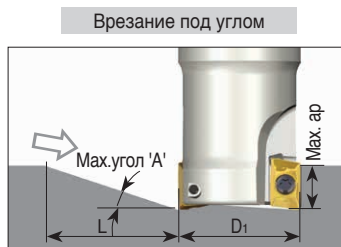
АНН(М)Х 16

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø32	1.2	15.0	716	44	64	0.7
						1.8
Ø33	1.0	15.0	560	46	66	0.6
						1.5
Ø40	0.9	15.0	955	60	80	0.8
						1.7
Ø50	0.8	15.0	1075	80	100	1.1
						1.9
Ø63	0.6	15.0	1433	106	126	1.2
						1.8
Ø80	0.45	15.0	1911	140	160	1.3
						1.7
Ø100	0.35	15.0	2457	180	200	1.3
						1.6
Ø125	0.25	15.0	3439	230	250	1.2
						1.5
Ø160	0.15	15.0	5732	300	320	1.0
						1.1
Ø200	0.1	15.0	8599	380	400	0.8
						0.9



АХМТ 06

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø8	1.0	5.0	287	9		0.0
					16	0.4
Ø10	8.0	5.0	36	13		1.1
					20	3.7
Ø11	6.0	5.0	48	15		1.1
					22	3.1
Ø12	6.0	5.0	48	17		1.4
					24	3.4
Ø13	5.5	5.0	52	19		1.5
					26	3.3
Ø14	4.8	5.0	60	21		1.6
					28	3.1
Ø15	4.3	5.0	67	23		1.6
					30	3.0
Ø16	4.0	5.0	72	25		1.7
					32	3.0
Ø17	3.5	5.0	82	27		1.6
					34	2.8
Ø18	5.0	5.0	57	29		2.6
					36	4.2
Ø19	4.8	5.0	60	31		2.7
					38	4.3
Ø20	4.0	5.0	72	33		2.4
					40	3.7
Ø21	3.5	5.0	82	35		2.3
					42	3.4
Ø25	3.0	5.0	95	43		2.5
					50	3.5
Ø32	2.0	5.0	143	57		2.3
					64	3.0
Ø40	1.5	5.0	191	73		2.3
					80	2.8



АРКТ 09

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Макс. угол (A°)	Макс. ap (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Макс. диам.	Макс. шаг/об.
Ø10	7.5	9.0	68	14	20	1.4
						3.5
Ø12	7.3	9.0	70	16	24	1.4
						4.1
Ø14	6.0	9.0	86	18	28	1.1
						3.9
Ø16	4.9	9.0	105	21.08	32	1.2
						3.7
Ø17	4.4	9.0	117	23.08	34	1.2
						3.5
Ø18	4.0	9.0	129	25.08	36	1.3
						3.4
Ø20	3.4	9.0	152	29.08	40	1.4
						3.2
Ø21	3.1	9.0	166	31.08	42	1.5
						3.0
Ø22	2.8	9.0	184	33.08	44	1.4
						2.9
Ø25	1.8	9.0	287	39.08	50	1.2
						2.1
Ø26	2.0	9.0	258	41.08	52	1.4
						2.4
Ø30	2.2	9.0	234	49.08	60	2.0
						3.1
Ø32	2.0	9.0	258	53.08	64	2.0
						3.0
Ø33	1.7	9.0	303	55.08	66	1.7
						2.6
Ø40	1.5	9.0	344	69.08	80	2.0
						2.8
Ø50	1.1	9.0	469	89.08	100	2.0
						2.6
Ø63	0.8	9.0	645	115.08	126	1.9
						2.3
Ø80	0.5	9.0	1032	149.08	160	1.6
						1.9

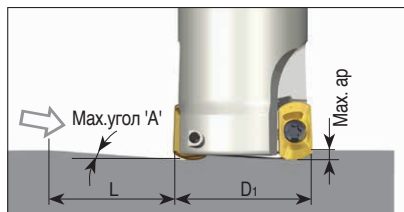
АРКТ 12

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ар (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø16	12.5	12.0	54	17.5	32	0.5
						9.5
Ø18	9.7	12.0	70	20.9	36	1.3
						8.2
Ø20	6.8	12.0	101	24.9	40	1.6
						6.4
Ø21	6.2	12.0	111	26.9	42	1.7
						6.1
Ø25	8.0	12.0	85	34.9	50	3.7
						9.4
Ø26	7.5	12.0	91	36.9	52	3.8
						9.1
Ø32	5.0	12.0	137	48.9	64	3.9
						7.5
Ø33	4.6	12.0	149	50.9	66	3.8
						7.1
Ø40	3.5	12.0	196	64.9	80	4.1
						6.5
Ø50	2.5	12.0	275	84.9	100	4.8
						5.8
Ø63	1.7	12.0	405	110.9	126	4.5
						5.0
Ø80	1.3	12.0	529	144.9	160	4.6
						4.8

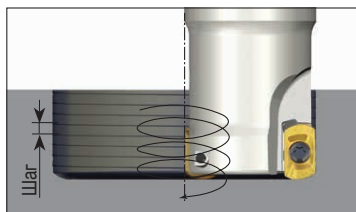
АРКТ 17

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ар (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø20	8.0	16.1	115	22	40	0.7
						7.5
Ø25	5.0	16.1	184	30.6	50	1.3
						5.8
Ø26	4.0	16.1	230	32.6	52	1.2
						4.9
Ø32	9.0	16.1	102	44.6	64	5.3
						13.5
Ø33	9.0	16.1	102	46.6	66	5.7
						13.9
Ø40	5.0	16.1	184	60.6	80	4.8
						9.3
Ø50	4.4	16.1	209	80.6	100	6.3
						10.3
Ø63	3.2	16.1	288	106.6	126	6.5
						9.4
Ø80	2.3	16.1	401	140.6	160	6.5
						8.6
Ø100	1.8	16.1	513	180.6	200	6.8
						8.4
Ø125	1.4	16.1	659	230.6	250	6.9
						8.1
Ø160	1.0	16.1	923	300.6	320	6.5
						7.5
Ø200	0.7	16.1	1318	380.6	400	5.9
						6.5

Врезание под углом



Спиральное врезание



AXMT 0602R-HF

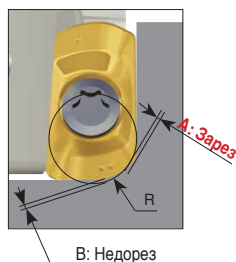
Диаметр фрезы (D1)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ап (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø8	0.3	0.5	96	14	16	0.1
						0.1
Ø10	0.5	0.5	57	14	20	0.2
						0.3
Ø11	1.0	0.5	29	18	22	0.5
						0.5
Ø12	2.3	0.5	12	18	24	0.5
						0.5
Ø13	4.5	0.5	6	18	26	0.5
						0.5
Ø14	3.5	0.5	8	18	28	0.5
						0.5
Ø15	3.0	0.5	10	26	30	0.5
						0.5
Ø16	2.8	0.5	10	26	32	0.5
						0.5
Ø17	2.5	0.5	11	26	34	0.5
						0.5
Ø18	2.3	0.5	12	26	36	0.5
						0.5
Ø19	2.2	0.5	13	26	38	0.5
						0.5
Ø20	1.9	0.5	15	34	40	0.5
						0.5
Ø21	1.7	0.5	17	34	42	0.5
						0.5
Ø25	1.4	0.5	20	44	50	0.5
						0.5
Ø32	1.0	0.5	29	58	64	0.5
						0.5
Ø40	0.7	0.5	41	74	80	0.5
						0.5

Технические данные для программирования

При написании УП выбирайте программируемый радиус "R" для каждого габарита пластины. При этом толщина необработанного материала будет составлять величину около значения "B" вдоль радиуса.

При написании УП с выбранным "R" область зареза будет составлять "A"

Чтобы не допустить зарез детали добавьте в стратегии дополнительный припуск "A" для черновой обработки. Информация по программируемым "R" в таблице ниже.



	Программируемый R	Зарез A	B Недорез
AXMT 0602R-HF	0.9	0	0.22
	1.0	0.01	0.19
	1.5	0.16	0.05
	2.0	0.35	0
APKT 09T3R-HF	1.5	0	0.47
	1.7	0	0.29
	2.0	0.04	0.3
	2.5	0.18	0.15
APKT 1204R-HF	3.0	0.36	0.04
	2	0	0.57
	2.5	0.07	0.42
	3	0.21	0.28
	3.5	0.39	0.15
	4	0.58	0.06

Yellow background : Рекомендованный программируемый 'R'

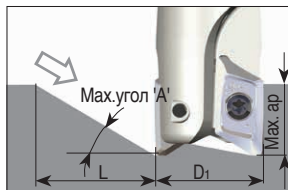
АРКТ 09Т3R-HF

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ар (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Мак. диам.	Мак. шаг/об.
Ø16	3.8	1.0	15	22	32	1.0
						1.0
Ø17	3.5	1.0	16	24	34	1.0
						1.0
Ø18	3.4	1.0	17	26	36	1.0
						1.0
Ø20	3.0	1.0	19	30	40	1.0
						1.0
Ø21	2.3	1.0	25	32	42	1.0
						1.0
Ø22	2.0	1.0	29	34	44	1.0
						1.0
Ø25	2.1	1.0	27	40	50	1.0
						1.0
Ø26	2.0	1.0	29	42	52	1.0
						1.0
Ø30	1.8	1.0	32	50	60	1.0
						1.0
Ø32	1.6	1.0	36	54	64	1.0
						1.0
Ø33	1.5	1.0	38	56	66	1.0
						1.0
Ø40	1.2	1.0	48	70	80	1.0
						1.0
Ø50	0.9	1.0	64	90	100	1.0
						1.0
Ø63	0.5	1.0	115	116	126	1.0
						1.0
Ø80	0.4	1.0	143	150	160	1.0
						1.0

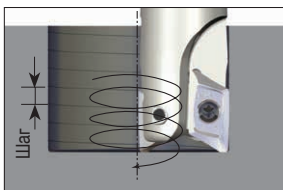
АРКТ 1204R-HF

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ар (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Мак. диам.	Мак. шаг/об.
Ø16	3.8	1.2	18	21	32	0.8
						1.2
Ø18	4.0	1.2	17	24	36	1.1
						1.2
Ø20	4.0	1.2	17	27	40	1.2
						1.2
Ø21	3.5	1.2	20	29	42	1.2
						1.2
Ø25	2.5	1.2	27	37	50	1.2
						1.2
Ø26	2.3	1.2	30	39	52	1.2
						1.2
Ø32	1.7	1.2	40	51	64	1.2
						1.2
Ø33	1.7	1.2	40	53	66	1.2
						1.2
Ø40	1.5	1.2	46	67	80	1.2
						1.2
Ø50	1.1	1.2	63	86	100	1.2
						1.2
Ø63	1.0	1.2	69	112	126	1.2
						1.2
Ø80	0.8	1.2	86	146	160	1.2
						1.2

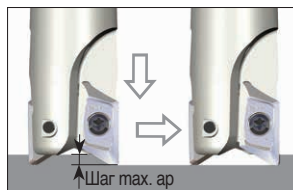
Врезание под углом



Спиральное врезание



Врезание торцом



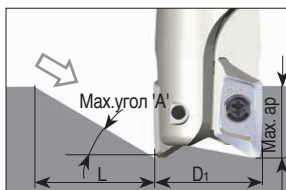
ХЕСТ16 0.4R-1.6R

Диа. фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание			Врезание торцом
	Max. угол (A°)	Max. ap (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Max. диам.	Max. шаг/об.	Max. ap
Ø25	22.0	16.0	40	29.1	4.4	4.2	4.2
				50	13.6	4.2	4.2
Ø32	16.5	16.0	54	43.1	8.8	4	4
				64	13.6	4	4
Ø40	11.5	16.0	79	59.1	10.4	4	4
				80	13.6	4	4
Ø50	9.5	16.0	96	79.1	13.0	4	4
				100	13.6	4	4
Ø63	7.0	16.0	130	105.1	13.6	4	4
				126	13.6	4	4
Ø80	5.0	16.0	183	139.1	13.6	4	4
				160	13.6	4	4
Ø100	3.5	16.0	262	179.1	12.9	4	4
				200	13.6	4	4
Ø125	2.5	16.0	367	229.1	12.1	4	4
				250	13.6	4	4

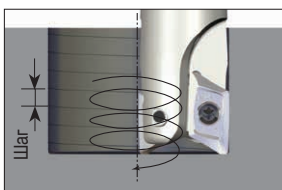
ХЕСТ16 2.0R

Диа. фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание			Врезание торцом
	Max. угол (A°)	Max. ap (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Max. диам.	Max. шаг/об.	Max. ap
Ø25	22.0	15.5	38	29.1	4.4	3.7	3.7
				50	13.2	3.7	3.7
Ø32	16.0	15.5	54	43.1	8.5	3.5	3.5
				64	13.2	3.5	3.5
Ø40	11.0	15.5	80	59.1	9.9	3.5	3.5
				80	13.2	3.5	3.5
Ø50	9.0	15.5	98	79.1	12.3	3.5	3.5
				100	13.2	3.5	3.5
Ø63	6.5	15.5	136	105.1	12.8	3.5	3.5
				126	13.2	3.5	3.5
Ø80	4.5	15.5	197	139.1	12.4	3.5	3.5
				160	13.2	3.5	3.5
Ø100	3.0	15.5	296	179.1	11.1	3.5	3.5
				200	13.2	3.5	3.5
Ø125	2.0	15.5	444	229.1	9.7	3.5	3.5
				250	11.7	3.5	3.5

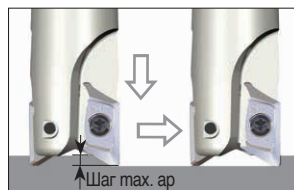
Врезание под углом



Спиральное врезание



Врезание торцом



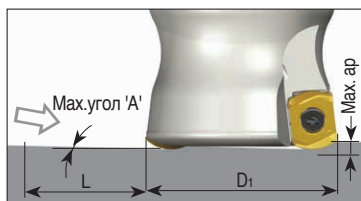
ХЕСТ16 3.0R-3.2R

Диаметр фрезы (D1)	Врезание под углом			Спиральное врезание			Врезание торцом
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.	Мак. ap
Ø25	21.0	14.5	38	29.1	50	4.2	2.5
						12.3	2.5
Ø32	15.0	14.5	54	43.1	64	7.9	3
						12.3	3
Ø40	10.0	14.5	82	59.1	80	9.0	3
						12.3	3
Ø50	8.0	14.5	103	79.1	100	10.9	3
						12.3	3
Ø63	6.0	14.5	138	105.1	126	11.8	3
						12.3	3
Ø80	4.0	14.5	207	139.1	160	11.0	3
						12.3	3
Ø100	2.5	14.5	332	179.1	200	9.2	3
						11.7	3
Ø125	1.5	14.5	554	229.1	250	7.3	3
						8.7	3

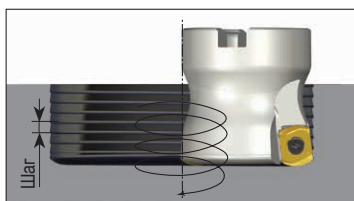
ХЕСТ16 4.0R-5.0R

Диаметр фрезы (D1)	Врезание под углом			Спиральное врезание			Врезание торцом
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.	Мак. ap
Ø25	18.5	14.5	43	29.1	50	3.7	2.3
						12.3	2.3
Ø32	13.5	14.5	60	43.1	64	7.1	2.5
						12.3	2.5
Ø40	8.5	14.5	97	59.1	80	7.6	2.5
						12.3	2.5
Ø50	7.0	14.5	118	79.1	100	9.5	2.5
						12.3	2.5
Ø63	5.5	14.5	151	105.1	126	10.8	2.5
						12.3	2.5
Ø80	3.5	14.5	237	139.1	160	9.7	2.5
						12.3	2.5
Ø100	2.5	14.5	332	179.1	200	9.2	2.5
						11.7	2.5
Ø125	1.5	14.5	554	229.1	250	7.3	2.5
						8.7	2.5

Врезание под углом



Спиральное врезание



BLMP 06

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Max. угол (A°)	Max. ap (мм)	Min. длина (L)	Min. диам.	Max. диам.	Max. шаг/об.
Ø16	3.0	0.7	13	23	32	0.7
						0.7
Ø17	2.7	0.7	15	25	34	0.7
						0.7
Ø18	2.5	0.7	16	27	36	0.7
						0.7
Ø20	1.5	1.0	38	31	40	0.8
						1.0
Ø21	1.5	1.0	38	33	42	0.8
						1.0
Ø25	1.4	1.0	41	41	50	1.0
						1.0
Ø26	1.3	1.0	44	43	52	1.0
						1.0
Ø30	1.1	1.0	52	51	60	1.0
						1.0
Ø32	1.0	1.0	57	55	64	1.0
						1.0
Ø33	1.0	1.0	57	57	66	1.0
						1.0
Ø40	0.9	1.0	64	71	80	1.0
						1.0
Ø50	0.6	1.0	96	91	100	1.0
						1.0
Ø63	0.5	1.0	115	117	126	1.0
						1.0

BLMP 09

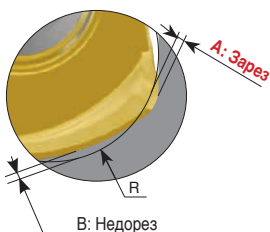
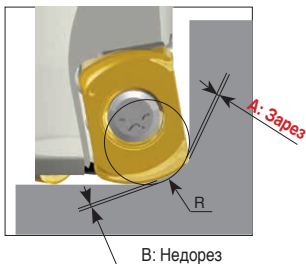
Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ар (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Мак. диам.	Мак. шаг/об.
Ø25	2.2	1.5	39	42	50	1.5
				50		1.5
Ø26	2.2	1.5	39	44	52	1.5
				52		1.5
Ø30	2.0	1.5	43	52	60	1.5
				60		1.5
Ø32	2.0	1.5	43	56	64	1.5
				64		1.5
Ø33	2.0	1.5	43	58	66	1.5
				66		1.5
Ø40	1.5	1.5	57	72	80	1.5
				80		1.5
Ø42	1.5	1.5	57	76	84	1.5
				84		1.5
Ø50	1.0	1.5	86	92	100	1.5
				100		1.5
Ø52	1.0	1.5	86	96	104	1.5
				104		1.5
Ø63	0.9	1.5	96	118	126	1.5
				126		1.5
Ø66	0.9	1.5	96	124	132	1.5
				132		1.5
Ø80	0.8	1.5	107	152	160	1.5
				160		1.5
Ø100	0.7	1.5	123	192	200	1.5
				200		1.5

Технические данные для программирования

При написании УП выбирайте программируемый радиус "R" для каждого габарита пластины. При этом толщина необработанного материала будет составлять величину около значения "B" вдоль радиуса.

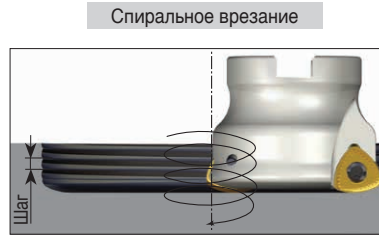
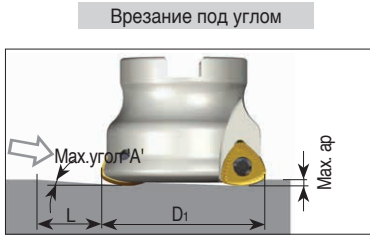
При написании УП с выбранным "R" область зареза будет составлять "A"

Чтобы не допустить зарез детали добавьте в стратегии дополнительный припуск "A" для черновой обработки. Информация по программируемым "R" в таблице ниже.



	Программируемый R	Зарез A	B Недорез
BLMP 06	2.0	0	0.42
	2.5	0.12	0.26
	3.0	0.29	0.17
BLMP 09	2.5	0	0.61
	3.0	0.09	0.45
	3.5	0.24	0.30
	4.0	0.41	0.17
	3.0	0.36	0.04

Yellow background : Рекомендованный программируемый 'R'



BLMP 12

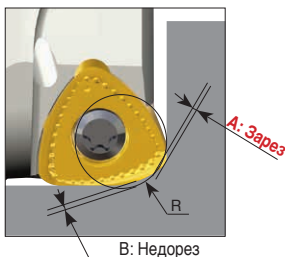
Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Max. угол (A°)	Max. ap (mm)	Min. длина (L)	Min. диаметр	Max. диаметр	Max. шаг/об.
Ø32	2.0	2.0	57	41.6	64	0.9
Ø33	2.0	2.0	57	43.6	66	1.0
						2.0
Ø35	1.8	2.0	64	47.6	70	1.1
						2.0
Ø40	1.5	2.0	76	57.6	80	1.2
						2.0
Ø42	1.3	2.0	88	61.6	84	1.2
						2.0
Ø50	1.1	2.0	104	77.6	100	1.4
						2.0
Ø52	1.0	2.0	115	81.6	104	1.4
						2.0
Ø63	0.8	2.0	143	103.6	126	1.5
						2.0
Ø66	0.7	2.0	164	109.6	132	1.4
						2.0
Ø80	0.5	2.0	229	137.6	160	1.3
						1.9
Ø100	0.4	2.0	287	177.6	200	1.4
						1.9
Ø125	0.4	2.0	382	227.6	250	1.4
						1.7

Технические данные для программирования

При написании УП выбирайте программируемый радиус "R" для каждого габарита пластины. При этом толщина необработанного материала будет составлять величину около значения "B" вдоль радиуса.

При написании УП с выбранным "R" область зареза будет составлять "A"

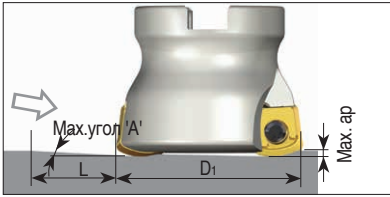
Чтобы не допустить зарез детали добавьте в стратегии дополнительный припуск "A" для черновой обработки. Информация по программируемым "R" в таблице ниже.



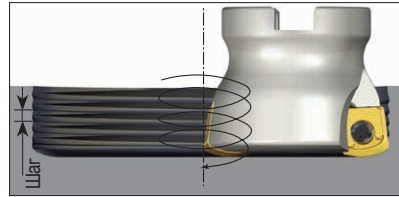
	Программируемый R	Зарез A	B Недорез
BLMP 12	3.0	0	1.15
	3.5	0	1.00
	4.0	0.03	0.84
	4.5	0.14	0.70
	5.0	0.29	0.57

3.0 : Рекомендованный программируемый 'R'

Врезание под углом



Спиральное врезание



XDMX 08

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Max. угол (A°)	Max. ар (мм)	Min. длина (L)	Min. диам.	Max. диам.	Max. шаг/об.
Ø20	1.5	1.0	38	26	40	0.4
				36		1.0
Ø25	0.9	1.0	64	50	50	0.5
				64		1.0
Ø32	0.5	1.0	115	86	64	0.4
				115		0.7
Ø40	0.4	1.0	143	143	80	0.5
				143		0.7
Ø50	0.3	1.0	191	191	100	0.5
				191		0.7

XDMX 13

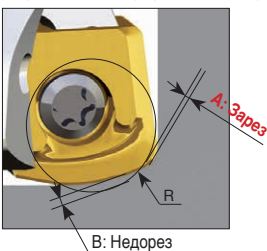
Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Max. угол (A°)	Max. ар (мм)	Min. длина (L)	Min. диам.	Max. диам.	Max. шаг/об.
Ø32	2.5	2.0	46	40	64	0.9
				46		1.0
Ø40	1.7	2.0	67	56	80	1.3
				67		1.9
Ø50	1.3	2.0	88	76	100	1.6
				88		1.9
Ø63	0.8	2.0	143	102	126	1.5
				143		2.3
Ø80	0.5	2.0	229	136	160	1.3
				229		1.9
Ø100	0.4	2.0	287	176	200	1.4
				287		1.9
Ø125	0.2	2.0	573	226	250	0.9
				573		1.2

Технические данные для программирования

При написании УП выбирайте программируемый радиус "R" для каждого габарита пластины. При этом толщина необработанного материала будет составлять величину около значения "B" вдоль радиуса.

При написании УП с выбранным "R" область зареза будет составлять "A"

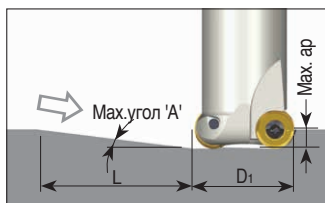
Чтобы не допустить зарез детали добавьте в стратегии дополнительный припуск "A" для черновой обработки. Информация по программируемым "R" в таблице ниже.



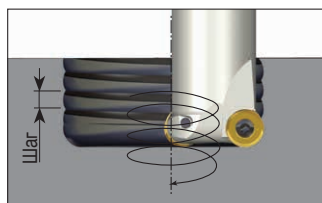
	Программируемый R	Зарез A	B Недорез
XDMX 08	2.8	0	0.49
	3.0	0.01	0.44
	3.5	0.14	0.31
	4.0	0.32	0.19
XDMX 13	3.0	0	0.87
	3.5	0.01	0.72
	4.0	0.12	0.58
	4.5	0.27	0.45
	5.0	0.45	0.33
	6.0	0.83	0.14

Yellow background : Рекомендованный программируемый 'R'

Врезание под углом



Спиральное врезание



RNMU 1004S-M ,RNMU 1004-ML: 8 кромок

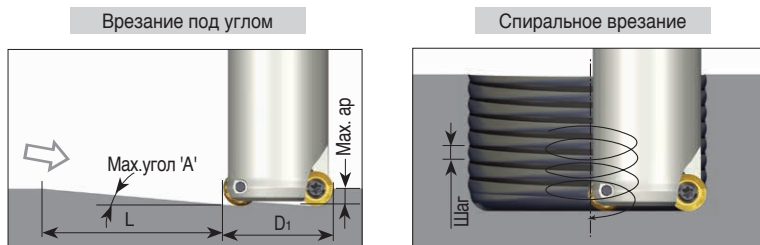
Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Max. угол (A°)	Max. ap (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Max. диам.	Max. шаг/об.
Ø25	1.1	5.0	261	33	50	0.4
						1.3
Ø26	1.1	5.0	261	35	52	0.5
						1.3
Ø32	0.9	5.0	318	47	64	0.6
						1.3
Ø33	0.9	5.0	318	49	66	0.7
						1.4
Ø40	0.9	5.0	318	63	80	1.0
						1.7
Ø42	0.9	5.0	318	67	84	1.0
						1.8
Ø50	0.7	5.0	409	83	100	1.1
						1.6
Ø52	0.8	5.0	358	87	104	1.3
						1.9

RNMU 1205S-M ,RNMU 1205-ML: 8 кромок

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Max. угол (A°)	Max. ap (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Max. диам.	Max. шаг/об.
Ø32	1.4	6.0	246	42	64	0.7
						2.1
Ø33	1.4	6.0	246	44	66	0.7
						2.2
Ø40	1.3	6.0	265	58	80	1.1
						2.4
Ø50	1.0	6.0	344	78	100	1.3
						2.3
Ø52	1.0	6.0	344	82	104	1.4
						2.4
Ø63	1.0	6.0	344	104	126	1.9
						2.9
Ø66	1.0	6.0	344	110	132	2.0
						3.1
Ø80	0.9	6.0	382	138	160	2.4
						3.4
Ø100	0.7	6.0	491	178	200	2.5
						3.3

RNMU 1606S-M: 8 кромок

Диа. фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø40	1.4	8.0	328	52	80	0.8
						2.6
Ø42	1.4	8.0	328	56	84	0.9
						2.7
Ø50	1.3	8.0	353	72	100	1.3
						3.0
Ø52	1	8.0	459	76	104	1.1
						2.4
Ø63	1	8.0	459	98	126	1.6
						2.9
Ø66	1	8.0	459	104	132	1.8
						3.1
Ø80	1	8.0	459	132	160	2.4
						3.7
Ø100	0.9	8.0	510	172	200	3.0
						4.2
Ø125	0.9	8.0	510	222	250	4.1
						5.2



RDMX-05

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø8	7	2.5	20	8.5	16	0.2
						2.1
Ø10	14	2.5	10	12	20	1.3
						2.1
Ø12	9	2.5	16	16	24	1.7
						2.1

RDMX-07

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø15	17	3.5	11	18	30	2.4
						3.0
Ø16	15	3.5	13	20	32	2.9
						3.0
Ø17	14.5	3.5	14	22	34	1.6
						3.4
Ø20	14	3.5	14	28	40	3.0
						3.0
Ø25	8	3.5	25	38	50	3.0
						3.0
Ø30	5	3.5	40	48	60	3.0
						3.0
Ø32	5	3.5	40	52		3.0

RXM(H)X-10

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø20	20	5.0	14	22	40	1.9
						4.3
Ø25	15	5.0	19	32	50	5.0
						4.3
Ø32	12	5.0	24	46	64	1.6
						4.3
Ø42	8	5.0	36	66	84	4.3
						4.3
Ø50	6.5	5.0	44	82	100	4.3
						4.3
Ø52	6	5.0	48	86	104	4.3
						4.3

RXM(H)X-12

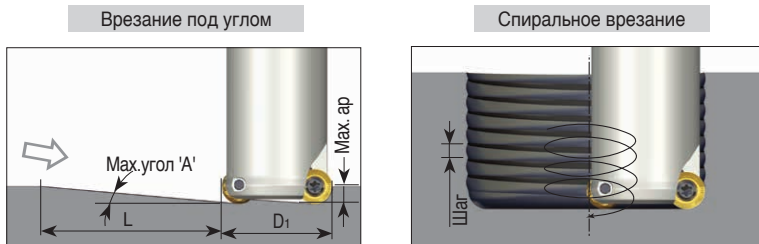
Диа. фрезы (D _r)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø25	20	6.0	16	28	50	2.9
						5.1
Ø32	15	6.0	22	42	64	5.1
						5.1
Ø35	8	6.0	43	48	70	4.9
						5.1
Ø40	15	6.0	22	58	80	5.1
						5.1
Ø42	7.5	6.0	46	62	84	5.1
						5.1
Ø50	7.5	6.0	46	78	100	5.1
						5.1
Ø52	6	6.0	57	82	104	5.1
						5.1
Ø63	5	6.0	69	104	126	5.1
						5.1
Ø66	5	6.0	69	110	132	5.1
						5.1
Ø80	4	6.0	86	138	160	5.1
						5.1
Ø100	2	6.0	172	178	200	5.1
						5.1
Ø125	2	6.0	172	228	250	5.1
						5.1

RXMX-16

Диа. фрезы (D _r)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø32	20	8.0	22	34	64	1.9
						6.8
Ø40	15	8.0	30	50	80	7.1
						6.8
Ø42	14	8.0	32	54	84	8.0
						6.8
Ø50	13	8.0	35	70	100	6.8
						6.8
Ø52	10	8.0	45	74	104	6.8
						6.8
Ø80	6	8.0	76	130	160	6.8
						6.8
Ø100	4	8.0	114	170	200	6.8
						6.8
Ø125	3.5	8.0	131	220	250	6.8
						6.8

RXMX-20

Диа. фрезы (D _r)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø50	16	10.0	35	62	100	9.2
						8.5
Ø63	11.5	10.0	49	88	126	8.5
						8.5
Ø80	9	10.0	63	122	160	8.5
						8.5
Ø100	7.5	10.0	76	162	200	8.5
						8.5
Ø125	5.5	10.0	104	212	250	8.5
						8.5
Ø160	4	10.0	143	282	320	8.5
						8.5



RYM(H)X-08

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø16	2.5	4.0	92	18		0.2
					32	1.9
Ø17	2.5	4.0	92	20		0.3
					34	2.0
Ø18	2.5	4.0	92	22		0.5
					36	2.1
Ø20	4.0	4.0	57	26		1.1
					40	3.4
Ø21	4.0	4.0	57	28		1.3
					42	3.4
Ø25	4.0	4.0	57	36		2.1
					50	3.4
Ø26	4.0	4.0	57	38		2.2
					52	3.4
Ø32	4.0	4.0	57	50		3.4
					64	3.4
Ø40	7.0	4.0	33	66		3.4
					80	3.4

RYMX-10

Диаметр фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мак. угол (A°)	Мак. ap (мм)	Мин. длина (L)	Мин. диаметр	Мак. диаметр	Мак. шаг/об.
Ø20	4.5	5.0	64	22		0.4
					40	4.2
Ø21	4.5	5.0	64	24		0.6
					42	4.4
Ø25	5.0	5.0	57	32		1.6
					50	4.3
Ø26	5.0	5.0	57	34		1.9
					52	4.3
Ø32	5.0	5.0	57	46		3.3
					64	4.3
Ø35	5.0	5.0	57	52		4.0
					70	4.3
Ø40	5.0	5.0	57	62		4.3
					80	4.3
Ø42	5.0	5.0	57	66		4.3
					84	4.3
Ø50	6.5	5.0	44	82		4.3
					100	4.3
Ø52	6.0	5.0	48	86		4.3
					104	4.3
Ø66	4.5	5.0	64	114		4.3
					132	4.3

RYMX-12

Диа. фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø25	6.0	6.0	57	28	50	0.8
						5.1
Ø26	6.0	6.0	57	30	52	1.1
						5.1
Ø32	12.0	6.0	28	42	64	5.1
						5.1
Ø33	12.0	6.0	28	44	66	5.1
						5.1
Ø35	12.0	6.0	28	48	70	5.1
						5.1
Ø40	10.0	6.0	34	58	80	5.1
						5.1
Ø42	12.0	6.0	28	62	84	5.1
						5.1
Ø50	9.0	6.0	38	78	100	5.1
						5.1
Ø52	8.0	6.0	43	82	104	5.1
						5.1
Ø55	8.0	6.0	43	88	110	5.1
						5.1
Ø63	7.0	6.0	49	104	126	5.1
						5.1
Ø66	6.5	6.0	53	110	132	5.1
						5.1
Ø80	4.5	6.0	76	138	160	5.1
						5.1
Ø100	3.5	6.0	98	178	200	5.1
						5.1
Ø125	2.5	6.0	137	228	250	5.1
						5.1

RYMX-16

Диа. фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (mm)	Min. длина (L)	Min. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø32	8.0	8.0	57	34	64	0.7
						6.8
Ø40	9.5	8.0	48	50	80	4.5
						6.8
Ø42	9.0	8.0	51	54	84	5.1
						6.8
Ø50	9.0	8.0	51	70	100	6.8
						6.8
Ø52	9.0	8.0	51	74	104	6.8
						6.8
Ø63	8.5	8.0	54	96	126	6.8
						6.8
Ø66	8.5	8.0	54	102	132	6.8
						6.8
Ø80	6.0	8.0	76	130	160	6.8
						6.8
Ø100	5.0	8.0	91	170	200	6.8
						6.8
Ø125	3.5	8.0	131	220	250	6.8
						6.8
Ø160	3.5	8.0	131	290	320	6.8
						6.8

RYMX-20

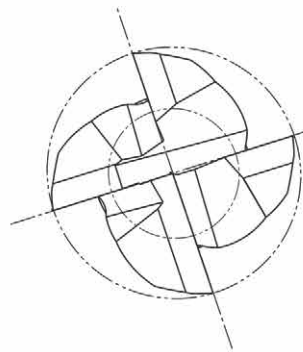
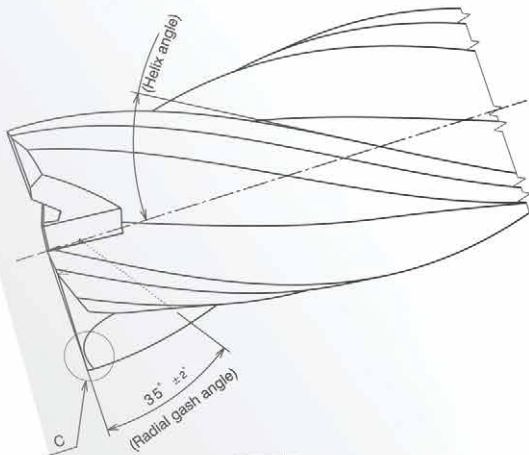
Диа. фрезы (D ₁)	Врезание под углом			Спиральное врезание		
	Мах. угол (A°)	Мах. ар (mm)	Мин. длина (L)	Мин. диам.	Мах. диам.	Мах. шаг/об.
Ø50	8.0	10.0	71	62	100	4.5
						8.5
Ø63	12.5	10.0	45	88	126	8.5
						8.5
Ø80	8.5	10.0	67	122	160	8.5
						8.5
Ø100	6.5	10.0	88	162	200	8.5
						8.5
Ø125	4.5	10.0	127	212	250	8.5
						8.5
Ø160	4.0	10.0	143	282	320	8.5
						8.5
Ø200	2.5	10.0	229	362	400	8.5
						8.5
Ø250	2.4	10.0	239	462	500	8.5
						8.5



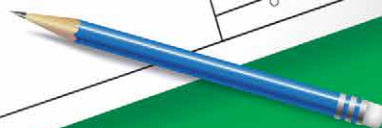


Member
Taegutec

Rev.No.: | Alteration:



Unspecified	Name	Date	Customer: TAEGUTEC LTD.
Tolerances:	Draw	...	Designation:
Dim.s:	Design	...	Description:
...	Check	...	
Angles:	Appr.	...	
Scale:			



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-Монолитные фрезы

Общая информация

TF2

Фактический диаметр сферических монолитных фрез

TF8

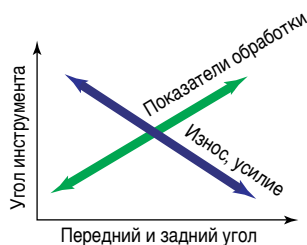
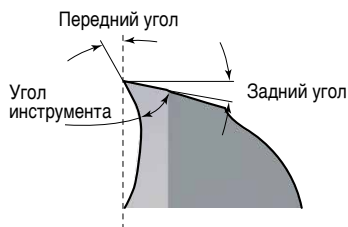
Решение проблем

TF10

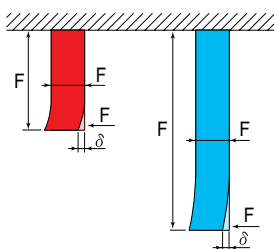
► Выбор сплава монолитной фрезы

Обрабатываемый материал	Сплав монолитной фрезы
Закаленные стали (твердость <65 HRC)	TT5505
Предварительно закаленные стали, легированные и углеродистые стали(твердость <55 HRC) Нержавеющие стали, титановые сплавы, суперсплав	TT5515 / TT5525
Цветные металлы (сплавы на основе алюминия и меди)	TT9020, UF10N, UF10
Графит	TT6050

► Параметры переднего угла



► Влияние длины резания



Вылет инструмента должен быть минимальным. Жесткость может отличаться по длине фрезы или длине резания. Чем меньше вылет инструмента, тем выше жесткость и меньше отклонение инструмента.

$$\delta = \frac{P \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

δ : Отклонение монолитной фрезы

P : Сила резания





L : Вылет

E : Модуль упругости

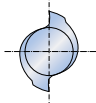
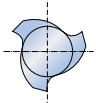
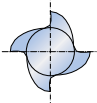
I : Момент инерции

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

► Применение различных типов монолитных фрез

Тип	Форма	Применение
Плоская без центрального отверстия		Для общего применения, включая обработку пазов, фрезерование по кромке, растачивание и плунжерное фрезерование
Плоская с центральным отверстием		Для общего применения, включая обработку пазов, фрезерование по кромке и растачивание
Плоская с радиусом при вершине		Для высокоскоростного фрезерования и обработки радиусов
Сферическая		Для контурного или профильного фрезерования

► Количество зубьев и площадь сечения

Количество режущих кромок	2	3	4
Форма сечения			
Диаметр сердцевины	60%	60%	60%
Площадь поперечного сечения	42мм ²	44мм ²	47мм ²
Соотношение сечения	53.50%	56%	60%

■ 2 зуба

- Большая канавка для вывода стружки
- Простой отвод стружки
- Рекомендуется для обработки пазов
- Прочная конструкция для тяжелого фрезерования

■ 3 зуба

- Благодаря большой площади сечения жесткость фрезы выше, чем у 2-зубой фрезы
- 3-зубые фрезы обеспечивают высокое качество обрабатываемой поверхности

■ 4 зуба

- Фрезы с 4 зубьями и более обеспечивают максимальную жесткость
- Обеспечивают высокое качество обрабатываемой поверхности
- Рекомендуется для профильного фрезерования, фрезерования по кромке и обработки неглубоких пазов

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

► Влияние угла наклона винтовой линии

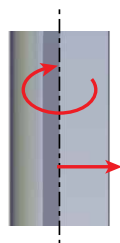
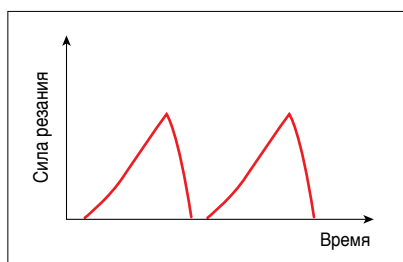
Угол наклона винтовой линии	Крутящий момент	Изгибающее усилие	Шероховатость поверхности	Износ по передней поверхности	Износ по задней поверхности	Поломка
Низкий	↓	↓	↓	↑	↑	↓
Высокий	↑	↑	↑	↓	↓	↑

► Угол наклона винтовой линии

Преимущество винтовой кромки:

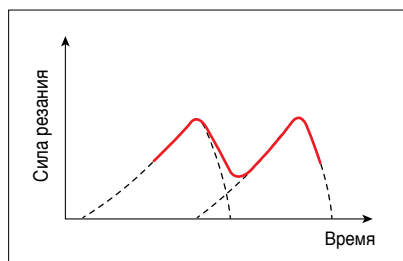
обработка на высоких подачах и большой глубине резания при низких усилиях подачи

■ Прямые зубья



- Большие колебания силы резания
- Прерывистая обработка

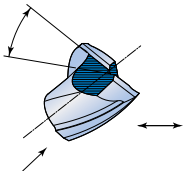
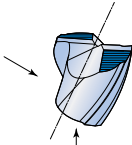
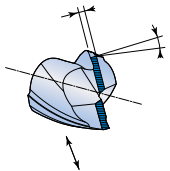
■ Винтовая режущая кромка



- Небольшие колебания силы резания

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО


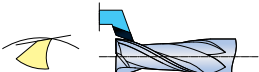
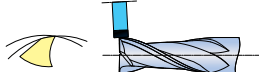
► Переточка зубьев монолитной фрезы

Стружечная канавка	2-й задний угол	1-й задний угол
		
<ul style="list-style-type: none"> • Использовать цилиндрический шлифовальный круг • Угол стружечной канавки: 30 - 45° 	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать чашечный шлифовальный круг • Задний угол: 15 - 25° 	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать чашечный шлифовальный круг • Задний угол: 6 - 15° • Ширина: 0.5 - 2мм

► Рекомендации для переточки

Применение	Диаметр монолитной фрезы (мм)	Макс. износ по задней поверхности
Чистовая обработка	- Ø10	0.05 - 0.10
	Ø11 - Ø30	0.10 - 0.25
	Ø31 - Ø50	0.20 - 0.35
Черновая обработка	- Ø10	0.08 - 0.15
	Ø11 - Ø30	0.15 - 0.35
	Ø31 - Ø50	0.30 - 0.45

► Переточка бокового заднего угла

Вогнутый	Плоский	Выпуклый
		
<ul style="list-style-type: none"> • Для точного наружного диаметра монолитной фрезы • Использовать плоский шлифовальный круг 	<ul style="list-style-type: none"> • Хорошая обрабатываемость • Необходимо наличие 2-го заднего угла • Для конусной или сферической монолитной фрезы 	<ul style="list-style-type: none"> • Прочная режущая кромка и отличная шероховатость поверхности • Рекомендованный метод

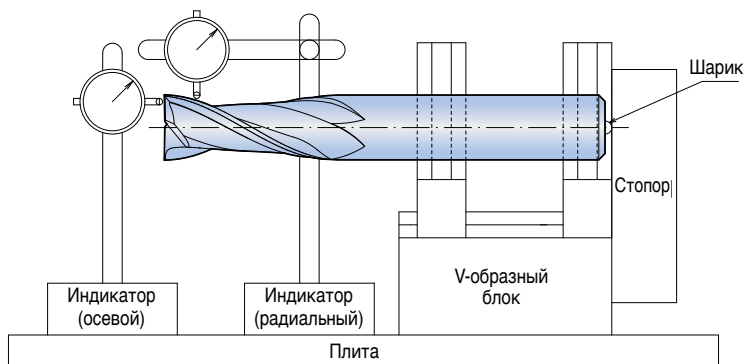
► Проверка биения фрезы и шероховатости поверхности

Монолитные фрезы работают лучше, когда режущая кромка каждого зуба вращается без биения по отношению к оси фрезы. Если каждый зуб вращается без биения, рабочая нагрузка распределяется равномерно, что обеспечивает оптимальные показатели обработки.

Радиальное и осевое биение необходимо проверять после каждой переточки.

Установить фрезу в V-образный блок и измерить биение периферийного и торцового зубьев, вращайте фрезу и проверяйте биение в нескольких положениях. Если фреза имеет центральное отверстие, его можно использовать для проверки фрезы между центрами. На каждой странице каталога приведены допуски и допустимое биение.

Используйте профилометр для измерения шероховатости поверхности - максимально допустимая шероховатость поверхности $R_{max}6.3$. Неровная и грубая поверхность фрезы может отрицательно влиять на чистоту обрабатываемой поверхности и вызывать преждевременную поломку и скол режущей кромки.



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

► Параметры для обработки монолитными фрезами

Параметр	Рекомендации
Жесткость станка	<ul style="list-style-type: none">• Использовать станок с максимальной жесткостью• При недостаточной жесткости станка подобрать соответствующие режимы резания
Биение патрона и фрезы	<ul style="list-style-type: none">• Использовать жесткий и высококачественный зажимной патрон• Проверить и снизить до минимума биение фрезы
Крепление заготовки	<ul style="list-style-type: none">• Жестко и надежно закрепить заготовку• При нежестком креплении заготовки или возникновении вибрации снизить режимы резания
СОЖ и вывод стружки	<ul style="list-style-type: none">• Максимально увеличить подачу СОЖ• Для тяжелых черновых операций подавать СОЖ поливом• При высокоскоростной обработке закаленных сталей без СОЖ обратитесь к руководству по эксплуатации• При высокоскоростной обработке использовать обдув воздухом• Обеспечить хороший вывод стружки из зоны резания
Выбор монолитной фрезы	<ul style="list-style-type: none">• Для правильного выбора фрезы руководствуйтесь подробной технической информацией в каталоге. Выбирайте фрезу в зависимости от назначения, типа обработки и обрабатываемого материала• Более подробная информация на стр. 115
Режимы резания	<ul style="list-style-type: none">• Используйте рекомендованные режимы резания в каталоге• Рекомендованные режимы резания основаны на оптимальных условиях обработки. Если жесткость станка или зажима заготовки недостаточные - режимы резания должны быть отрегулированы соответственно
Вылет монолитной фрезы из торца шпинделя	<ul style="list-style-type: none">• Используйте инструмент с минимальным вылетом• Если невозможно уменьшить вылет фрезы - измените режимы резания соответствующим образом

ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

► Фактический диаметр сферических монолитных фрез

Диаметр		Глубина резания (ар, мм)						
Радиус	Диаметр	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.08	0.1
0.1	0.2	0.087	0.12	0.143	0.16	0.173	0.196	0.2
0.2	0.4	0.125	0.174	0.211	0.24	0.265	0.32	0.35
0.3	0.6	0.154	0.215	0.262	0.299	0.332	0.41	0.45
0.4	0.8	0.178	0.25	0.304	0.349	0.387	0.48	0.53
0.5	1	0.199	0.28	0.341	0.392	0.436	0.54	0.6
1	2	0.282	0.398	0.486	0.56	0.624	0.78	0.87
1.5	3	0.346	0.488	0.597	0.688	0.768	0.97	1.08
2	4	0.399	0.564	0.69	0.796	0.889	1.12	1.25
2.5	5	0.447	0.631	0.722	0.891	0.995	1.25	1.4
3	6	0.489	0.692	0.846	0.977	1.091	1.38	1.54
4	8	0.565	0.799	0.978	1.129	1.261	1.59	1.78
5	10	0.632	0.894	1.094	1.262	1.411	1.78	1.99
6	12	0.693	0.979	1.198	1.383	1.546	1.95	2.18
7	14	0.748	1.058	1.295	1.495	1.67	2.11	2.36
8	16	0.8	1.131	1.384	1.598	1.786	2.26	2.52
9	18	0.848	1.199	1.468	1.695	1.895	2.39	2.68
10	20	0.894	1.264	1.548	1.787	1.997	2.52	2.82

Диаметр		Глубина резания (ар, мм)							
Радиус	Диаметр	0.15	0.2	0.3	0.5	0.8	1	2	3
0.1	0.2								
0.2	0.4	0.39	0.4						
0.3	0.6	0.52	0.57	0.6					
0.4	0.8	0.62	0.69	0.77					
0.5	1	0.71	0.8	0.92	1				
1	2	1.05	1.2	1.43	1.73	1.96	2		
1.5	3	1.31	1.5	1.8	2.24	2.65	2.83		
2	4	1.52	1.74	2.11	2.65	3.2	3.46	4	
2.5	5	1.71	1.96	2.37	3	3.67	4	4.9	
3	6	1.87	2.15	2.62	3.32	4.08	4.47	5.66	6
4	8	2.17	2.5	3.04	3.87	4.8	5.29	6.93	7.75
5	10	2.43	2.8	3.41	4.36	5.43	6	8	9.17
6	12	2.67	3.07	3.75	4.8	5.99	6.63	8.94	10.39
7	14	2.88	3.32	4.05	5.2	6.5	7.21	9.8	11.49
8	16	3.08	3.56	4.34	5.57	6.97	7.75	10.58	12.49
9	18	3.27	3.77	4.61	5.92	7.42	8.25	11.31	13.42
10	20	3.45	3.98	4.86	6.24	7.84	8.72	12	14.28

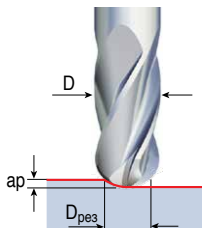
► Формула расчета фактического диаметра

■ Плоская фреза



$D_{рез} = \text{Диаметр}$

■ Сферическая фреза

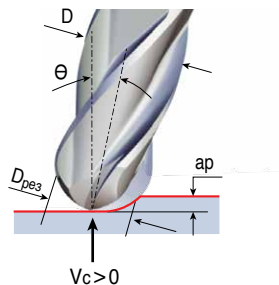


$D_{рез} \neq \text{Диаметр}$

$$D_{рез} = 2x\sqrt{ap \times (D-ap)}$$

■ Расчет фактического диаметра фрезы при врезании под углом

- Данная обработка эффективна при врезании на скорости близкой к нулю
- Улучшение стойкости и эвакуации стружки
- Отличная шероховатость поверхности



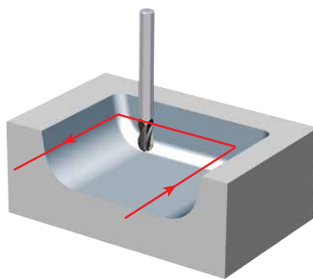
$$D_{рез} = D \times \sin[\theta \pm \cos^{-1}(D-2ap/D)]$$

► Рекомендации по применению

■ Конутрное фрезерование

Рекомендованный метод

- Легко контролировать при непрерывном резании
- Способствует фрезерованию на высоких скоростях резания и подачах
- Повышенная стойкость
- Улучшенная производительность
- Хорошая безопасность



■ Профильное фрезерование

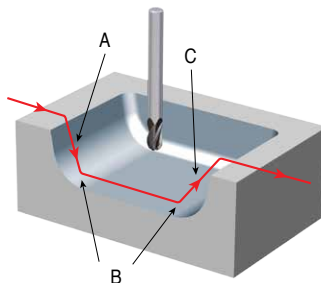
Традиционный метод

- Увеличенная режущая сила (особенно в точке В)
- Снижение подачи
- Низкая стойкость
- Высокая производительность

Точка А: Плохой отвод стружки

Точка В: Может вызвать скол и вибрацию

Точка С: Увеличенное пятно контакта

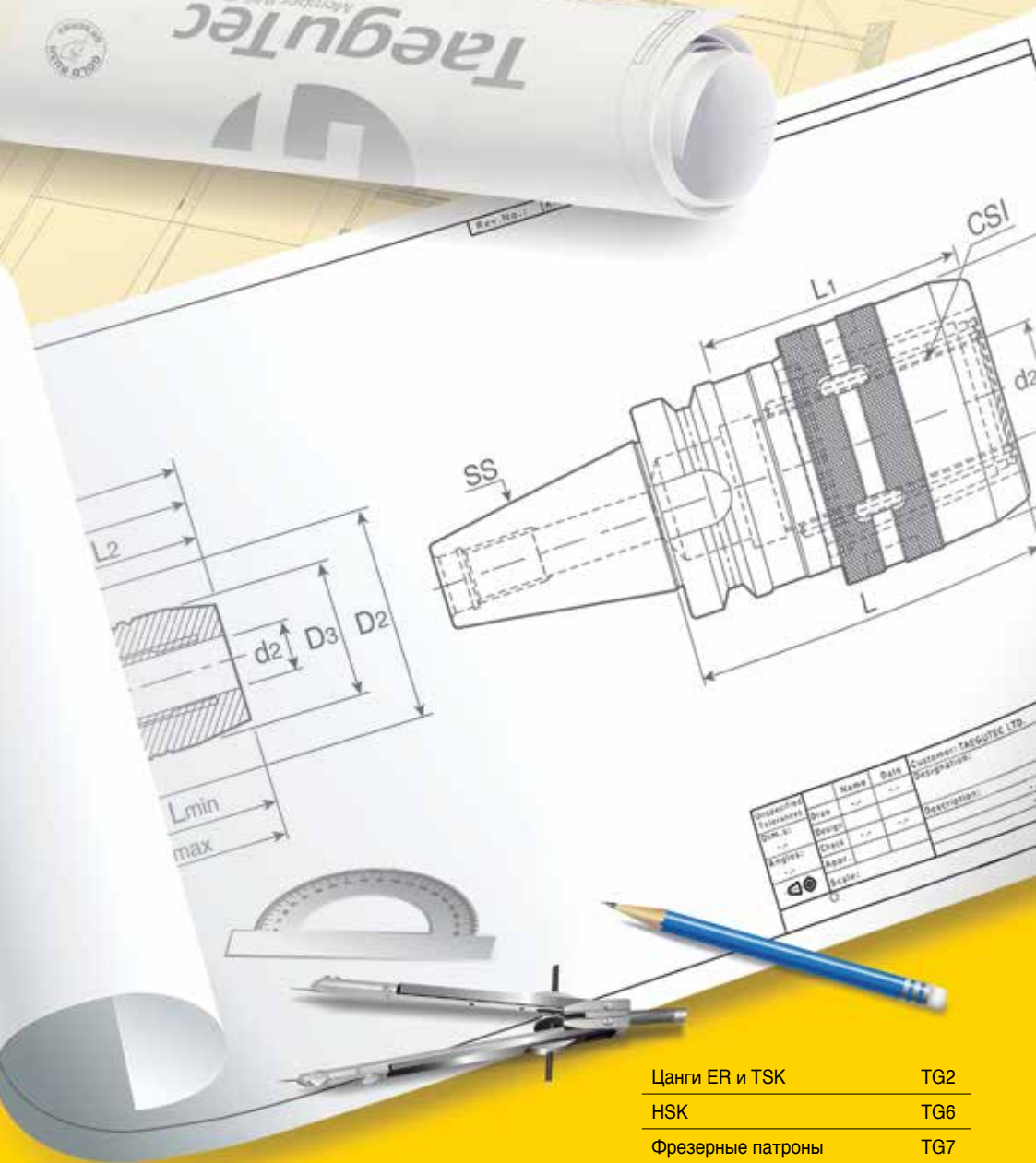


Решение проблем

Проблема	Причина	Решение
Скол	- Острая кромка	- Притупить кромку или снять фаску
	- Вибрация	- Снизить скорость вращения
	- Низкая скорость резания	- Увеличить скорость вращения - или использовать фрезу с большим углом наклона зубьев
	- Большой вылет	- Уменьшить вылет инструмента до минимального
	- Плохой зажим фрезы	- Проверить биение и заменить систему на более точную
Износ	- Плохое закрепление заготовки	- Улучшить стабильность и крепление заготовки или снизить режимы резания
	- Высокая скорость резания	- Проверить параметры обработки и подобрать рекомендованные режимы резания
	- Низкая подача	- Проверить параметры обработки и подобрать рекомендованные режимы резания
	- Неправильно подобранный угол наклона винтовой линии фрезы	- Подобрать рекомендованную фрезу для обрабатываемого материала
	- Встречное фрезерование	- Изменить фрезерование на попутное
	- Твердые материалы заготовки	- Заменить фрезу в соответствии с рекомендациями или использовать фрезу с покрытием TiAlN
	- Плохой вывод стружки	- Использовать обдув воздухом или подачу СОЖ поливом для вывода стружки или использовать фрезу с меньшим количеством зубьев
Поломка инструмента	- Материал с низкой теплопроводностью - Слишком малый главный задний угол	- Увеличить подачу - использовать фрезу с острой режущей кромкой - Использовать фрезу с большим задним углом
	- Чрезмерное выкрашивание или износ	- Переточить или заменить фрезу
	- Высокая подача	- Снизить подачу до рекомендованной
	- Чрезмерные усилия резания	- Проверить режимы резания - снизить/повысить обороты или подачу в соответствии с рекомендованными режимами
Поломка инструмента	- Чрезмерный вылет инструмента	- Уменьшить вылет до минимального
	- Вибрация	- Проверить рекомендации и откорректировать режимы резания
	- Нарост на режущей кромке	- Увеличить скорость резания - использовать фрезу с большим углом наклона зубьев или применить попутное фрезерование и подачу СОЖ поливом
	- Износ инструмента	- Переточить или заменить фрезу
Точность обработанной детали	- Высокая подача - низкая скорость резания	- Снизить подачу и увеличить обороты в соответствии с рекомендованными режимами
	- Режимы резания	- Начинать обработку на рекомендованных режимах резания
	- Высокая подача	- Снизить подачу для получения необходимой шероховатости поверхности и точности детали
	- Количество зубьев	- Использовать фрезу с большим количеством зубьев
	- Деформация инструмента	- Использовать фрезу большего диаметра и меньшей длиной режущей части, уменьшить вылет
Заусенцы	- Плохая жесткость	- Заменить оправку или отрегулировать режимы резания
	- Большой износ главного заднего угла	- Переточить фрезу
	- Неправильно подобранные режимы резания	- Откорректировать режимы резания
	- Неподходящий угол резания	- Применить правильный угол резания



TaeguTec



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-Оснастка

Цанги ER и TSK	TG2
HSK	TG6
Фрезерные патроны	TG7
T-CLICK	TG9
T-BALANCE	TG10
T-HYCHUCK	TG11
T-SHRINK	TG13
Патроны под метчики	TG14
FITBORE	TG15
GYRO	TG16

Техническое руководство

► Герметичные цанги для подвода СОЖ через инструмент

■ Применение

Цанги ER используются для операций, требующих подвод СОЖ через инструмент, а также для стандартных инструментов таких как сверла, расточные державки, концевые фрезы, развертки, метчики и специальные инструменты.

Цанги ER обеспечивают точную эффективную подачу СОЖ.

Цанги применяются на высокоскоростных станках с подачей СОЖ через шпиндель/револьверную головку. Они обеспечивают максимальную производительность, высокие скорости резания, хорошую стойкость инструмента и высокое качество обработанной поверхности.

■ Особенности

- Высокоточные герметичные цанги со стягиваемостью 1.00мм и возможностью подвода СОЖ через инструмент
- Повышение эффективности обработки
- Увеличение стойкости инструмента
- Сильный зажим
- Защита от загрязнений
- Быстрое удаление стружки с заготовки

■ Преимущества

- Подача СОЖ под высоким давлением до 100 бар
- Устраняет препятствия для подачи СОЖ

■ Примечания

- Для максимальной надежности и усилия зажима хвостовик режущего инструмента должен быть установлен в цангу на глубину минимум 2 диаметра хвостовика
- Сопло для подачи СОЖ цанги JET2 необходимо направить непосредственно на режущую кромку инструмента
- Подходит для всех стандартных хвостовиков

► Герметичные цанги для подвода СОЖ через инструмент ER coolit

■ 2 типа



Герметичная цанга JET

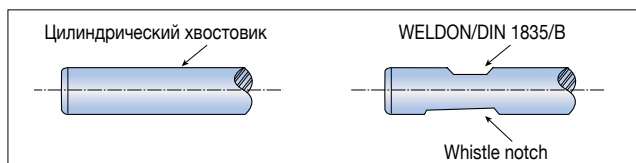
Для инструментов с цилиндрическим хвостовиком и отверстием для подвода СОЖ



Герметичная цанга JET 2

Два наклонных сопла. СОЖ подается на режущую кромку - Для инструментов с цилиндрическим хвостовиком (без отверстия для СОЖ)

► Хвостовики



Техническое руководство

► ER - зажимная гайка DIN6499

■ Описание

Гайка ER с подшипником скольжения - уникальная конструкция из двух частей, обеспечивающая радиальное и угловое самоцентрирование.

■ Особенности

- Уникальный подшипник скольжения из двух частей
- Радиальное и угловое перемещение для лучшей concentricity
- Усилие зажима на 50-100% выше, чем у стандартных гаек ER благодаря подшипнику скольжения
- Сбалансирована для работы на высоких оборотах
- Компактный дизайн: общие параметры и диапазон размеров как у стандартной гайки для герметичной цанги

■ Установка

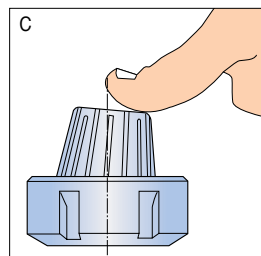
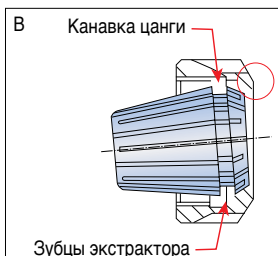
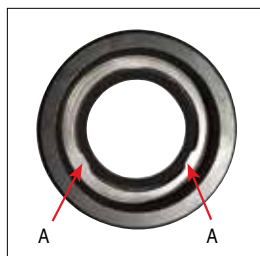
Вставьте цангу в гайку до установки в цанговый патрон

■ Последовательность установки

Вставьте цангу под наклоном, попадая двумя выступающими зубцами (A) в канавку цанги (B).

Разместить гайку и цангу на чистой горизонтальной поверхности.

Надавить пальцем на цангу сверху до ее защелкивания (C).



■ Важно

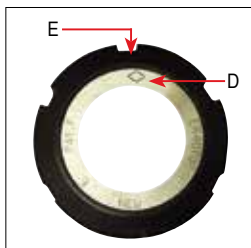
Никогда не вставляйте цангу параллельно кольцу экстрактора. Это может привести к поломке зубцов экстрактора. При разжиме гайки цанга свободно выводится из патрона при помощи зубцов экстрактора.

Техническое руководство

► ER - зажимная гайка DIN6499

■ Последовательность разборки

- 1 Совместите выгравированный значок на серебристом кольце (D) с любым пазом (E) на гайке.
- 2 Разместите гайку с цангой лицевой поверхностью вниз на чистой горизонтальной поверхности.
- 3 Вставьте отвертку вертикально между пазами гайки и цанги с обратной стороны выгравированного значка (D).
- 4 Наклоните отвертку наружу и надавите на цангу в противоположном направлении (F).



Примечание:

Для максимальной эффективности поверхность зажимной гайки и конус цанги должны быть чистыми и смазанными перед использованием.

Рекомендованный момент затяжки для стандартных гаек ER и гаек с подшипником скольжения ER-Top.

Тип гайки	Кг х м
ER-11	5
ER-11M	3
ER-16	7
ER-16M	4
ER-20	12
ER-20M	8
ER-25	20
ER-32	22
ER-40	25
ER-50	35

Важно:

Момент затяжки рассчитан для максимального диаметра каждой цанги. Момент необходимо постепенно уменьшать при использовании хвостовика меньшего размера.

Техническое руководство

▶ Цанговый патрон TSK

■ Особенности и преимущества

- Отличная точность и хорошее усилие зажима благодаря небольшому углу конуса (цанга ER: 8°, цанга TSK: 4°)
- Тонкая конструкция для глубокой обработки и обработки впадин
- Подходит для высокоскоростной обработки
- Различные типы цанг TSK (обычные и с подводом СОЖ)
- Универсальная обработка сверлами и концевыми фрезами

■ Применение

- Универсальная обработка сверлами и концевыми фрезами
- Высокоскоростная обработка пресс-форм и штампов
- Прецизионная обработка развертками и концевыми фрезами

■ Как собрать цангу с гайкой



а. Приспособление для сборки
(в комплекте)



б. Гайка



с. Цанга

❶ Вставить задний конец цанги (с) в приспособление (а)



❷ Вставить соединенную часть (а+с) в гайку (б)



❸ Отсоединить приспособление (а) от остальной части (b+c)

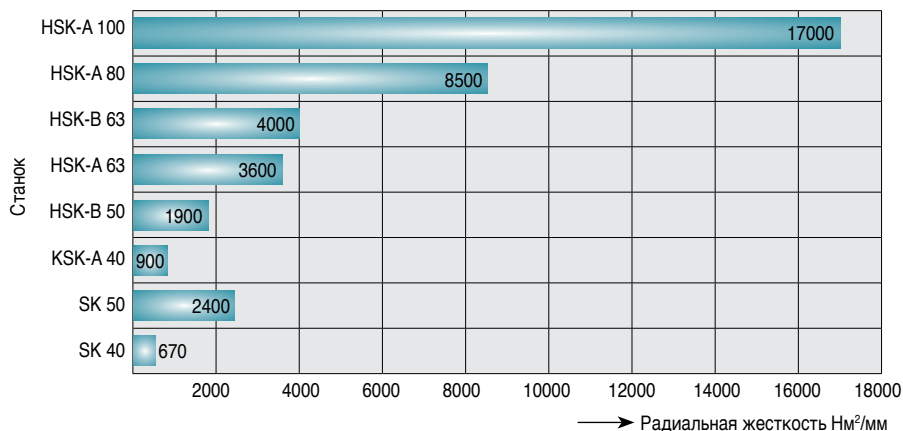


Техническое руководство

► HSK (DIN69893)

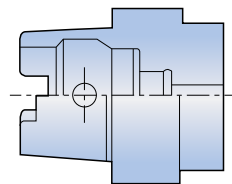
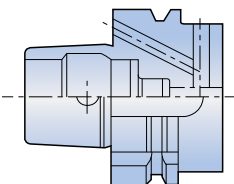
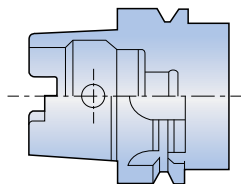
- Особенности
 - Стандарт DIN
 - Для высокоскоростной обработки
 - Размеры: #32, 40, 50, 63, 100
 - Для станков с автоматической и ручной сменой инструментов
 - Двойной контакт с конусом и торцом шпинделя
 - Высокая жесткость

► Радиальная жесткость различных конусов шпинделя

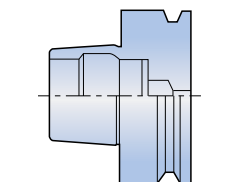
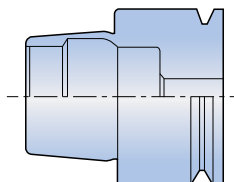
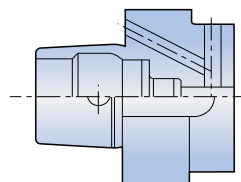


► Тип

- Тип A: для автоматической смены инструментов
- Тип B: с внутренним подводом СОЖ через торец
- Тип C: ручной зажим



- Тип D: с внутренним подводом СОЖ через торец
- Тип E: для высокоскоростной обработки
- Тип F: для сверх высокоскоростной обработки



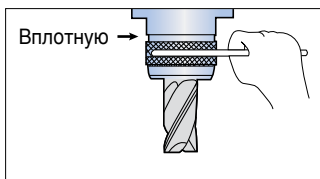
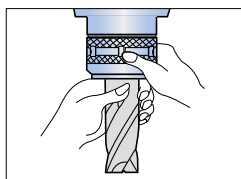
Техническое руководство

► Фрезерный патрон

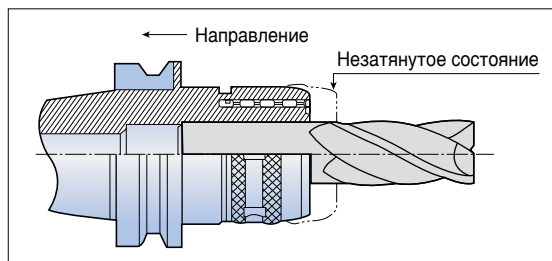
- Исключительное усилие зажима и простая эксплуатация

- Момент

Тип	Момент (кгс•м)
TMC 25	160
TMC 32	300
TMC 42	500

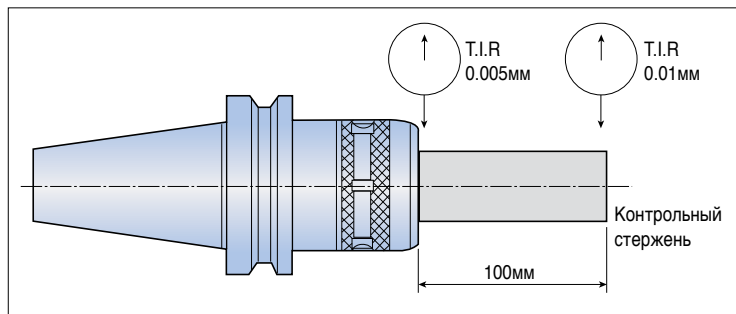


Затяните гайку вплотную к оправке (избегайте рывков)



- Улучшенная точность повышает стойкость инструментов

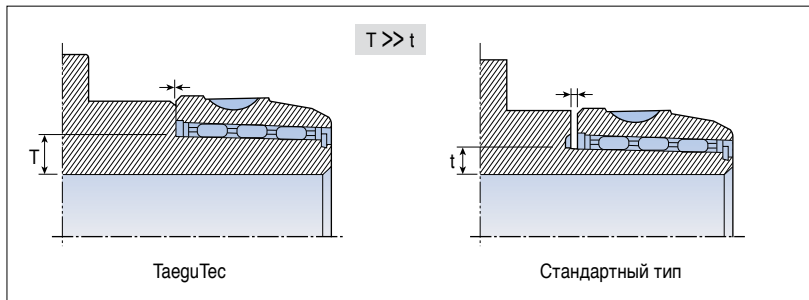
Точность и низкое биение достигаются за счет прецизионной шлифовки и специального разрезного элемента для исключения повреждений и деформации инструментов.



Техническое руководство

- Повышенная жесткость

Повышенная жесткость и прочность корпуса благодаря увеличению толщины корпуса. Это достигается за счет специального разрезного элемента.

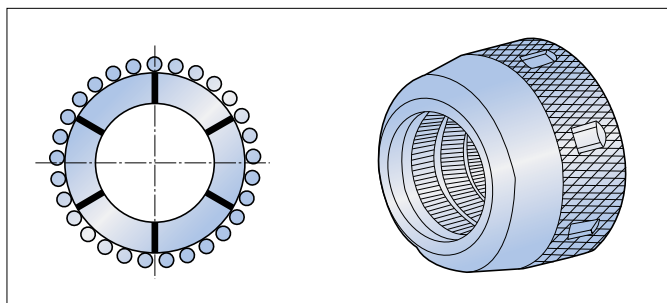


- Отличная износостойкость

Отличная износостойкость благодаря распределению давления на поверхность ролика за счет увеличенного количества роликов в специальном элементе.

Тип	TaeguTec	A Co.	B Co.
Ø32	60	55	60
Ø42	75	72	72

<Количество роликов в одном ряду>



► Система быстрой смены инструмента

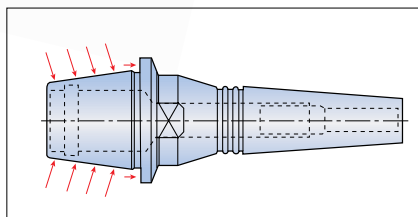
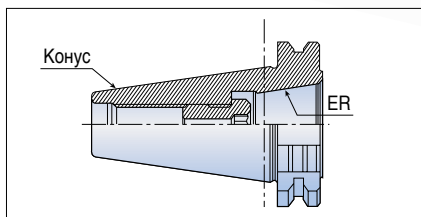
- DIN 69871
HSK
BT MAS 403

- Преимущества системы T-CLICK
 - Контакт по торцу и конусу
 - Идеальное решение для высокоскоростной обработки
 - Высокая точность, низкое биение
 - Отличная жесткость
 - Быстрый и легкий зажим



- Преимущества быстрой смены инструмента
 - Быстрая смена инструмента: конический хвостовик и патрон соединяются за пол оборота
 - Отсутствие теплового удара по конусу оправки
 - Разнообразие диаметров и длин
 - Не требуется использовать удлинитель
 - Не нужны запасные части
 - Доступны заготовки T-CLICK для изготовления оснастки покупателем
 - Зажим монолитного твердосплавного инструмента термоусадкой
- Момент затяжки: 235Н·м

G2.5
20,000 RPM



► Балансируемые цанговые патроны

- Высокоточный баланс с прямым снятием показаний благодаря высокоточным балансировочным кольцам
- Простой порядок балансировки на всех типах балансировочных машин
- Статическая и динамическая балансировка



■ Инструкции по эксплуатации

Данный метод необходимо корректировать в соответствии с используемой балансировочной машиной.

- ❶ Ослабить 3 стопорных винта на опорном кольце (синего цвета).
Совместить 2 балансировочных кольца (золотистого цвета) в положении "0" на опорном кольце. После настройки колец затянуть 3 стопорных винта.
- ❷ Вставить цанговый патрон в шпиндель и затянуть его с помощью штривеля.
Вставить режущий инструмент в цанговый патрон, настроить необходимый вылет и закрепить его.
- ❸ Ввести необходимые параметры в балансировочную машину: класс точности балансировки (G), частоту вращения (об/мин.) и т.д.
- ❹ Протестировать цанговый патрон в сборе на балансировочной машине.
Отметьте результаты для ориентации угла дисбаланса и г х мм значение дисбаланса.
- ❺ Ослабить 3 стопорных винта на опорном кольце и выровнять 2 балансировочных кольца по замеренному значению дисбаланса. Вращать оба балансировочных кольца до угла дисбаланса на опорном кольце (или до лазерной отметки на балансировочной машине с лазерным индикатором). Затянуть стопорные винты.
- ❻ Протестировать цанговый патрон в сборе еще раз и проверьте результаты.

- **Примечание: Показания должны быть в пределах допуска.**

- Если необходимый баланс достигнут на балансировочной машине инструмент готов для использования. Если баланс не в допуске необходимо выполнить одну из следующих операций:

- Первый способ

- а) Если дисбаланс в пределах 0-3 г х мм и $\pm 20^\circ$ от исходного угла,
Тогда увеличьте начальное значение г х мм на балансировочных кольцах в соответствии с показаниями на машине, не меняя исходное угловое положение.

- Второй способ

- а) Если дисбаланс в пределах 0-3 г х мм, а угол примерно 180° от исходного угла,
Тогда снизьте начальное значение г х мм на балансировочных кольцах в соответствии с показаниями на машине, не меняя исходное угловое положение.

- Третий способ

- а) Если дисбаланс менее 1 г х мм, а угол $20-90^\circ$ от исходного угла,
Тогда вращайте оба балансировочных кольца примерно на 5° в указанном направлении.

- Четвертый способ

- а) На некоторых балансировочных машинах возможно отрегулировать дисбаланс, вращая точку максимума, указанную на балансировочных кольцах до необходимого углового положения.

Положение "0" к балансу G2.5 20K



Точка максимума

► Гидравлический патрон

■ Особенности и преимущества

- Постоянное усилие захвата
- Отличная точность (биение до 5мкм)
- Удобная и безопасная смена инструмента с помощью крепежного винта
- Возможно использовать прямые цанги ТНС (обычные и с подводом СОЖ)

■ Применение

- Точная обработка
 - а) чистовое фрезерование, развертывание, чистовое растачивание
- Сверление: твердосплавные сверла небольших диаметров
 - а) Для алюминия или чугуна

■ Эксплуатация

- Закрепление инструмента
 - а) Вставьте хвостовик инструмента между L_{max} и L_{min} (рис. 1) и поверните крепежный винт по часовой стрелке до упора.
- Извлечение инструмента
 - а) Для извлечения инструмента из гидравлического патрона поверните крепежный винт против часовой стрелки на 5-6 оборотов и достаньте инструмент.

- Примечания

- а) Удалите смазку, СОЖ и грязь с внутреннего посадочного отверстия гидравлического патрона и хвостовика инструмента перед установкой.
- б) Обеспечьте минимальную длину зажима L_{min} (см. рис. 1 и табл. 1)
- в) С цангой должны использоваться только инструменты с цилиндрическим хвостовиком с допуском $h6$ (табл. 2) и $Ra_{min}=0.3\text{мкм}$ (шлифованные) и хвостовиком Weldon
- д) Извлеките инструмент из гидравлического патрона, когда он не используется длительное время.
- е) Не поворачивайте крепежный винт до установки инструмента в гидравлический патрон.

* Обратите внимание на информацию в таблицах ниже

Рисунок 1. Конструкция оправки

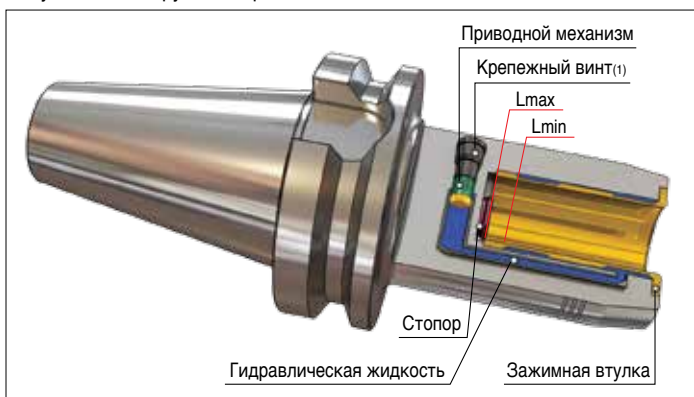


Таблица 1. Рекомендованная минимальная и максимальная длина (L) закрепления концевой инструмент

Внутренний посадочный диаметр Ø (мм)	Lmin (мм)	Lmax (мм)
6	27.5	37.5
8	27.5	37.5
10	32.5	42.5
12	37.5	47.5
14	37.5	47.5
16	42.5	52.5
20	42.5	52.5
25	51.0	61.0
32	55.0	65.0

Таблица 2. Диапазон допуска h6

Размер хвостовика Ø (мм)		Диапазон допуска h6 (µm)
	3	0
		-6
3	6	0
		-8
6	10	0
		-9
10	18	0
		-11
18	30	0
		-13
30	50	0
		-16

Таблица 3. Момент зажима

Внутренний посадочный диаметр Ø (мм)	Момент зажима (Н·м)
6	10
8	25
10	40
12	65
14	90
16	120
20	240
25	260
32	450

► Система термозажима T-SHRINK



► Система термозажима T-SHRINK

Цанговые патроны с термозажимом T-SHRINK ER - это расширение технических возможностей существующей популярной системы ER. Цанги T-SHRINK используют принцип термической усадки для жесткого зажима монолитных фрез. Данная новая система обеспечивает больший момент, точное биение и повторяемость. Цанги T-SHRINK с различными вылетами позволяют обрабатывать более глубокие канавки и выполнять фрезерование узких мест. TaeguTec предлагает комплексную систему цанг T-SHRINK ER, включая уникальное устройство нагрева с переносной рукояткой. Устройство оснащено высокотехнологичной системой контроля температур для удобного использования на обрабатываемом центре или в инструментальном цехе.



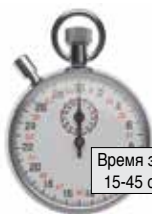
■ Только для монолитных инструментов



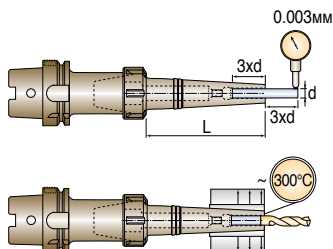
L(мм)	Max. T.I.R
35	7 μm
60	9 μm
85	10 μm

■ Особенности

- Тонкая конструкция для максимальной эффективности и доступа
- Гибкость: подходит для стандартных патронов ER
- Передача большого момента
- Жесткий зажим монолитного инструмента
- Высокая точность, низкое биение
- Отличная повторяемость
- Демпфирование вибраций
- Подходят цанги с отверстием для СОЖ JET2
- Симметричный дизайн для высокоскоростной обработки
- Быстрая и легкая смена инструмента
- Уникальное устройство нагрева T-SHRINK с переносной рукояткой.



Время зажима
15-45 секунд



► Патроны для метчиков GTI

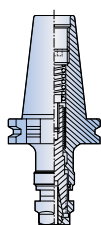
■ Описание

Укороченные патроны под метчики для цанг ER

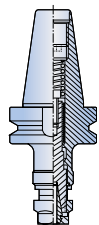


■ Применение

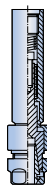
Осевые-плавающие/натяжные/компрессионные типы патронов для фрезерных станков с ЧПУ и токарных станков с реверсивным двигателем и жестким толчковым перемещением



DIN 69871



BT MAS-403



Цилиндрический
хвостовик

■ Особенности

- Компенсация отклонений подачи станка и шага резьбы
- Плавающий механизм компенсирует несоосность между метчиком и заготовкой
- Нарезание правой и левой резьбы

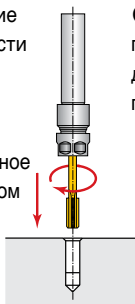
■ Преимущества

- Эффективное закрепление метчика при помощи пружинящей цанги ER без использования приводного кулачка
- Компактный дизайн для операций с минимальным зазором
- Конструкция для тяжелых условий обработки обеспечивает высокую точность нарезания резьбы

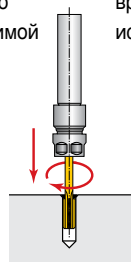
■ Эксплуатация

Для нарезания резьбы в глухих и сквозных отверстиях

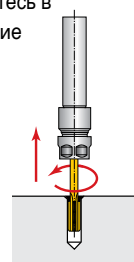
1 Введите значение подачи в зависимости от шага резьбы (или на 1-2% ниже) и установите шпиндель в начальное положение с зазором 0.08мм.



2 Поверните шпиндель по часовой стрелке до достижения необходимой глубины.



3 Остановите подачу и вращение и вернитесь в исходное положение



▶ Регулируемые вращающиеся патроны для сверл со сменными пластинами

■ Применение

Для применения на обрабатывающих центрах и сверлильных станках

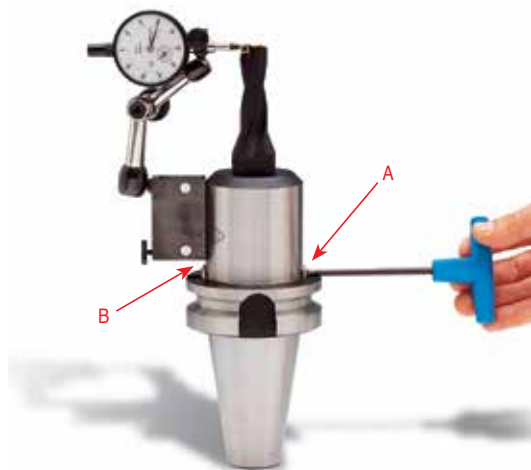
■ Особенности

- Диапазон регулирования диаметра от – 0.30мм to +1.30мм
- Допуск на диаметр отверстия ± 0.02 мм
- Подача СОЖ через хвостовик или фланец (тип "В")
- Давление СОЖ до 70 бар

■ Эксплуатация

Лучшие результаты достигаются при использовании установки для предварительной настройки или аналогичного приспособления.

- Настройте винт А или В.
- Предварительная настройка должна быть на 0.3мм меньше требуемого диаметра
- Затянуть винты А и В
- Выполнить тестовое сверление, замерить размер отверстия и отрегулировать необходимый диаметр
- Окончательная настройка диаметра производится на станке с цифровым индикатором или устройством для настройки



► GYRO - система радиального и углового выравнивания оправок

■ Преимущества

- Легкая регулировка для устранения смещения осей патрона и револьверной головки (сверла и заготовки)
- Точный и эффективный зажим цангами ER и герметичными цангами ER Coolit Jet
- Быстрая регулировка на станке при помощи промежуточной втулки и кольцевого калибра

■ Эксплуатация

Инструкция по эксплуатации прилагается к каждому патрону

■ Примечания

- Давление СОЖ должно быть от 10 до 80 бар для сверл небольшого диаметра : диапазон диаметров 3-20мм (обычного давления СОЖ 4 бар недостаточно)
- Необходимо обеспечить хорошую фильтрацию СОЖ, чтобы стружка не забивала отверстия для подачи СОЖ в сверле
- Для обеспечения максимальной эффективности системы GYRO необходимо проверить и настроить в соответствии с характеристиками станка люфт револьверной головки и оси суппорта



► GYRO - система радиального и углового выравнивания оправок

Регулируемые патроны для простого устранения радиальной и угловой несоосности

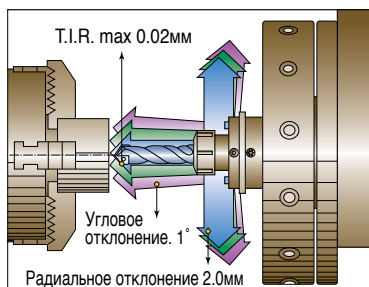
■ Применение

GYRO - регулируемые патроны для решения проблем при сверлении, нарезании резьбы метчиком и развертывании на токарных станках с ЧПУ и токарно-револьверных станках. Специальный дизайн патронов позволяет легко устранить радиальную и угловую несоосность между патроном и револьверной головкой. Применение системы GYRO позволяет сократить время обработки благодаря возможности обработки отверстий за одну операцию и достижение допуска 0.01мм, исключая необходимость в последующем растачивании или развертывании.

- Существенное улучшение технологии сверления на токарных станках с ЧПУ
- Значительное увеличение производительности обработки при снижении затрат

■ Особенности

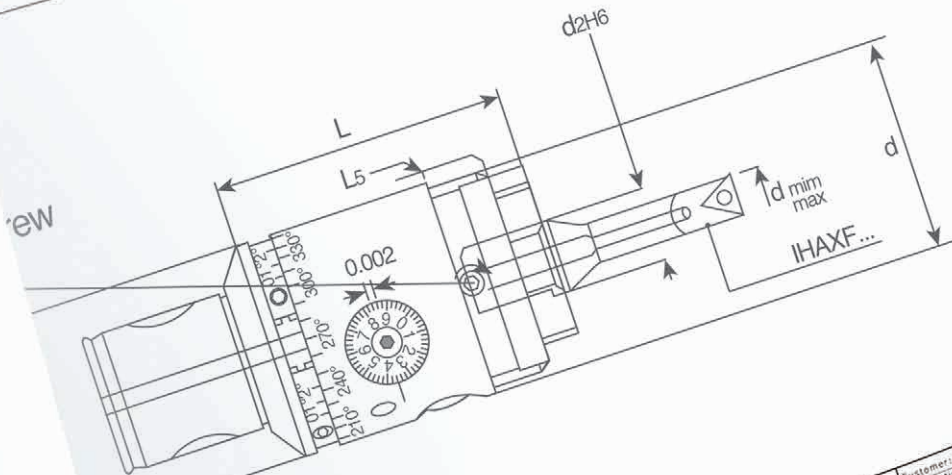
- Обеспечивает высокоточное сверление с допуском 0.01мм, что является окончательной операцией обработки отверстий на токарных станках с ЧПУ
- Увеличивает стойкость инструментов в десятикратном размере, особенно при использовании инструментов из быстрорежущей стали, монолитных и напайных сверл, метчиков и разверток
- Позволяет увеличить скорость резания и подачу до 300%
- Подача СОЖ через центр устройства и отверстие для СОЖ в инструменте





Member
Taegutec

Rev.No.: Alteration:



Unspecified Tolerances:	Name	Date	Customer: TAEGUTEK LTD.
Dim.s:	Draw	..	Designation:
Angles:	Design	..	Description:
	Check	..	
	Appr.	..	
	Scale:		



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-МРТ(Высокоточные Расточные
Системы)

Руководство по использованию TH2

Руководство по использованию

► Чистовая расточная головка 16-50 и ВНЕ

■ Сборка

- Перед установкой расточной головки ВНФ убедитесь, что установочный штифт не выступает за цилиндрический корпус головки

- Вставьте ВНФ в хвостовик

- Затяните установочный штифт ② поворотом по часовой стрелке с моментом затяжки, указанным ниже:

Рекомендованный момент (N·m)

ВНФ MB16 - 16 x 34 2.0 - 2.5

ВНФ MB20 - 20 x 40 4.0 - 4.5

ВНФ MB25 - 25 x 50 6.5 - 7.5

ВНФ MB32 - 32 x 63 7.0 - 8.0

ВНФ MB40 - 40 x 80 16.0 - 18.0

ВНФ MB50 - 50 x 60 30.0 - 35.0

- Вставьте винт ⑤. Если он выступает, поверните винт до тех пор, пока он полностью не войдет в паз

■ Разборка

- Для снятия ВНФ с хвостовика ослабьте установочный штифт ② поворотом против часовой стрелки

■ Позиционирование

- Отпустите винт ④ перед регулировкой направляющей.

- Направляющая инструмента ⑦ позволяет осуществлять перемещение на 4 мм поворотом лимба ③ против часовой стрелки. при смене направления лимба ③ необходимо компенсировать боковой зазор.

- После позиционирования зажмите направляющие винтом ④.

- Зажмите винт ④.

■ Обслуживание

Раз в неделю:

- Смазка через масленку ⑧ маслом ISO UN G220.

Время от времени:

- Очищайте и смазывайте конические и цилиндрические прилегающие поверхности.

- Смазывайте установочный штифт ② антифрикционной смазкой.

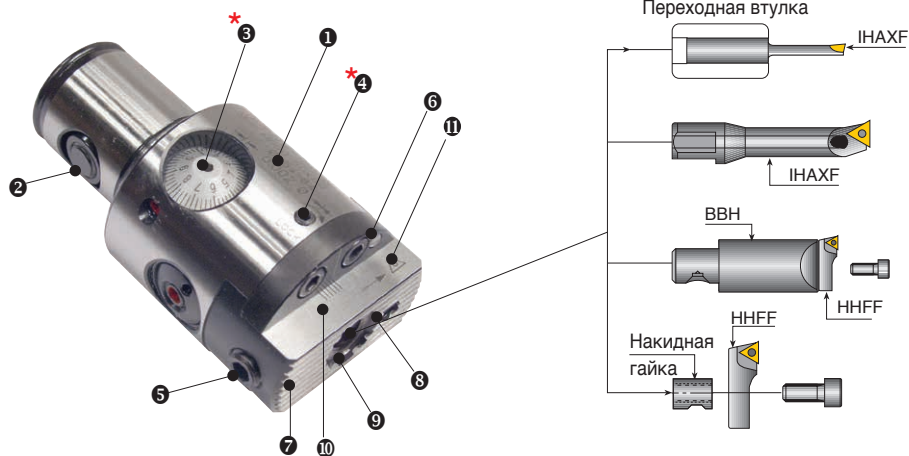
- Очищайте и смазывайте направляющие перемещения инструмента.

■ ВАЖНО:

- Державка инструмента должна прочно крепиться за направляющие.

* При холостом ходе, если вы проскочили необходимое вам значение, поверните лимб в обратном направлении на один оборот и затем отрегулируйте нужный размер.

Руководство по использованию



- | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|---|
| 1 Корпус | * 4 Стопорный винт перемещения | 7 Направляющая | 10 Диапазон перемещения
Не заходите за отметки |
| 2 Установочный штифт | 5 Стопорный винт державки инструмента | 8 Масленка | 11 Направление положения режущей кромки |
| * 3 Градуированный лимб | 6 Отверстие для СОЖ | 9 Инстр. отв. 63Н7 | |

Руководство по использованию

► Чистовая расточная головка VHF 63-125

■ Сборка

- Перед установкой расточной головки VHF убедитесь, что установочный штифт не выступает за цилиндрический корпус головки
- Вставьте VHF в хвостовик
- Затяните установочный штифт ② поворотом по часовой стрелке с моментом затяжки, указанным ниже:

Рекомендованный момент (N·m)

VHF MB50 - 63 x 87	30 - 35
VHF MB50 - 80 x 94	30 - 35
VHF MB63 - 63 x 87	80 - 90
VHF MB80 - 80 x 94	80 - 90
VHF MB80 - 125 x 94	80 - 90
VHF MB50 - 50 x 60	30.0 - 35.0

- Вставьте винт ⑤. Если он выступает, поверните винт до тех пор, пока он полностью не войдет в паз

■ Разборка

- Для снятия VHF с хвостовика ослабьте установочный штифт ② поворотом против часовой стрелки

■ Позиционирование

- Отпустите винт ④ перед регулировкой направляющей.
- Направляющая инструмента ⑦ позволяет осуществлять перемещение на 4 мм поворотом лимба ⑥ против часовой стрелки. при смене направления лимба ⑥ необходимо компенсировать боковой зазор.
- После позиционирования зажмите направляющие винтом ④.
- Зажмите винт ④.

■ Обслуживание

Раз в неделю:

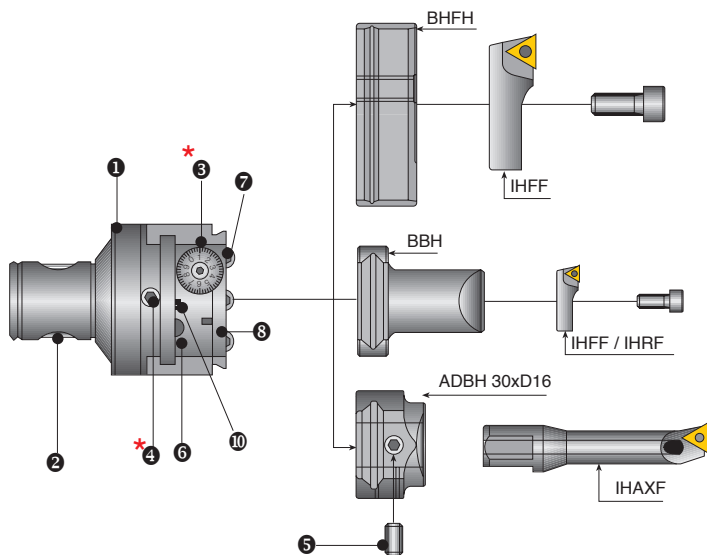
- Смазка через масленку ⑧ маслом ISO UN G220.
- Время от времени:
- Очищайте и смазывайте конические и цилиндрические прилегающие поверхности.
- Смазывайте установочный штифт ② антифрикционной смазкой.
- Очищайте и смазывайте направляющие перемещения инструмента.

■ ВАЖНО:

- Державка инструмента должна прочно крепиться за направляющие.

* При холостом ходе, если вы проскочили необходимое вам значение, поверните лимб в обратном направлении на один оборот и затем отрегулируйте нужный размер.

Руководство по использованию



- | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------|---|
| 1 Корпус | * 4 Стопорный винт перемещения | 7 Направляющая | 9 Стопорный винт державки инструмента |
| 2 Установочный штифт | 5 Стопорный винт державки инструмента | 8 Масленка | 10 Диапазон перемещения
Не заходите за отметки |
| * 3 Градуированный лимб | 6 Отверстие для СОЖ | | |



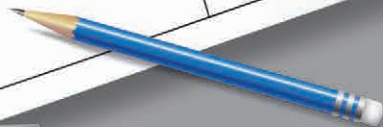


Member
TaeguTec

Rev. No.: | Alteration:



Unspecified Tolerances:	Draw	Name	Date	Customer: TAEGUTECH LTD.
Dim.s:	Design			Designation:
Angles:	Check			Description:
	Appr.			
	Scale:			



ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

-Сплавы

Классификация сплавов	T12
Рекомендации по выбору сплавов	T14
Сравнительная таблица сплавов	T17
Сравнительная таблица токарных стружколомающих геометрий	T112
Сравнительная таблица твердости	T116
Переводная таблица материалов	T118

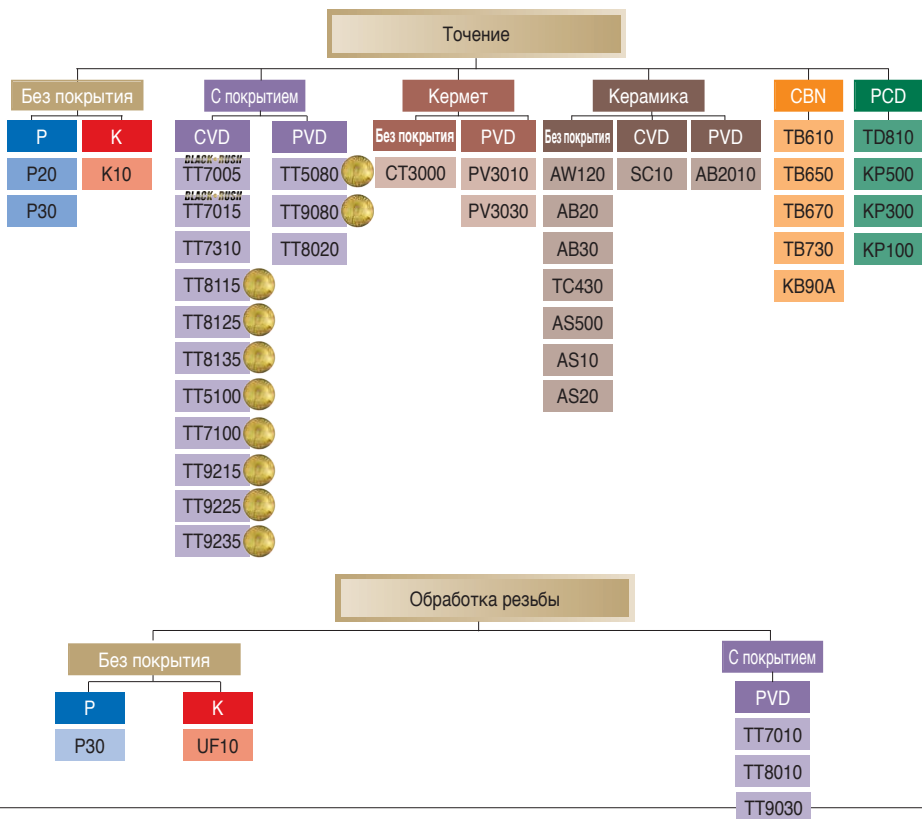
Классификация сплавов

Сплавы TaeguTec с покрытием производятся по специальному технологическому процессу, который объединяет сплавы с покрытием CVD и PVD, охватывая широкий диапазон применений. Этот диапазон включает в себя сплавы как для высокоскоростной обработки, так и для тяжелого черного резания. Такое разнообразие применений возможно благодаря высокой износостойкости покрытий TaeguTec, которые обладают такими свойствами как стойкость к выкрашиванию твердых и/или упрочненных подложек.

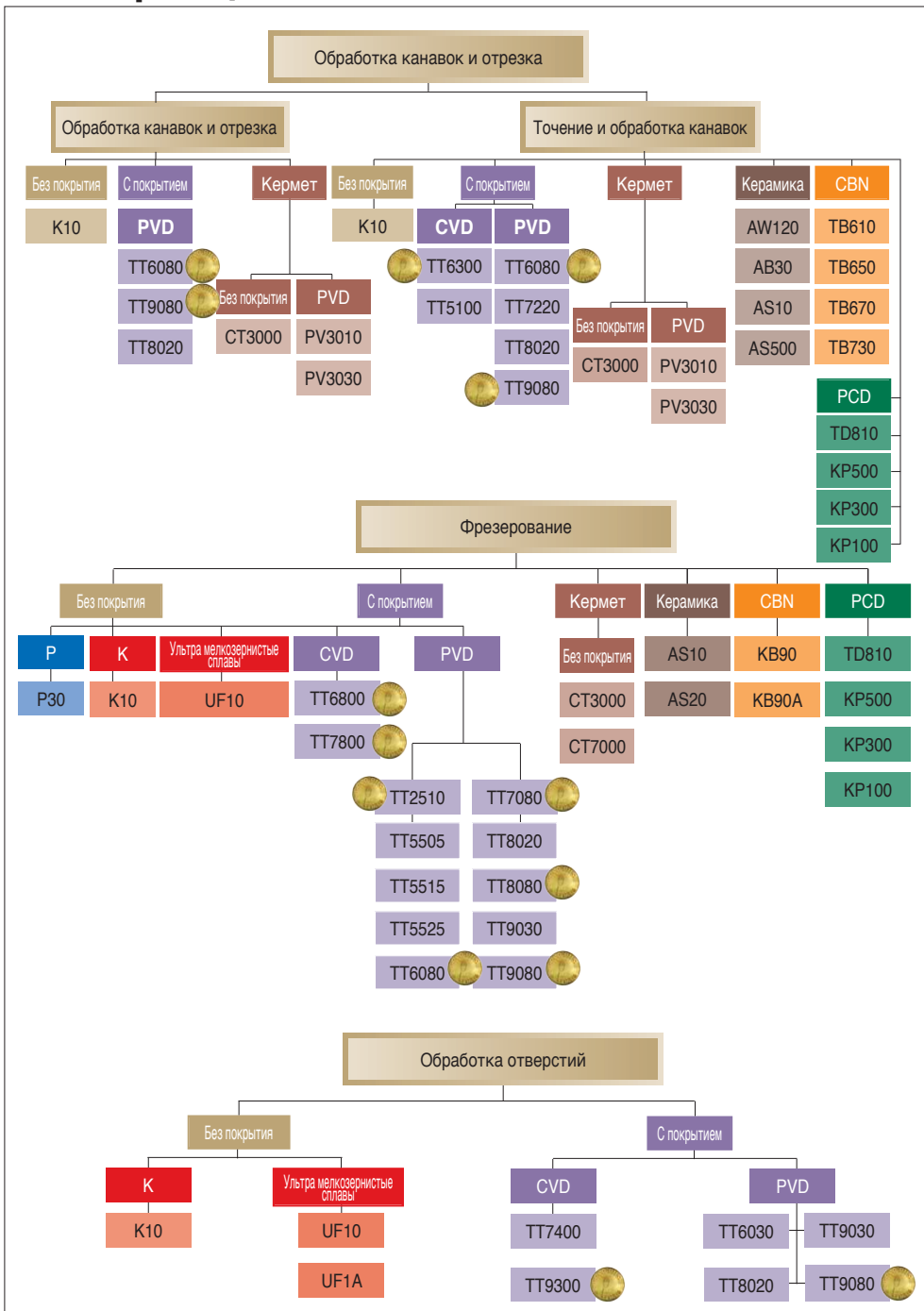
Покрытие CVD состоит из двух основных слоев: упрочненный MT CVD TiCN и микроструктурный слой окиси алюминия со специально разработанной подложкой, которая упрочняет режущую кромку. Покрытие PVD, состоящее из сочетания слоев TiAlN, AlTiN и AlTiCrN, производится по уникальному процессу TaeguTec с контролем структуры на нано-уровне и снятием остаточных напряжений.

TaeguTec представляет новую концепцию покрытий 'GOLD-RUSH'. Это новое покрытие с гладкой поверхностью ярко-желтого цвета обеспечивает низкие силы трения режущей кромки и антиадгезионные свойства во время обработки.

Лучшие параметры обработки на любой операции - это результат выбора подходящего сплава и геометрии пластины, соответствующих конкретным условиям обработки, а именно: материал заготовки, режимы резания, оборудование и СОЖ.



Классификация сплавов



Рекомендации по выбору сплавов

► Для токарной обработки

Материал	Углеродистая сталь, низколегированная и малоуглеродистая сталь					
Тип обработки	Чистовая		Получистовая	Черновая		
ISO	P01	P10	P20	P30	P40	P50
С покрытием			TT5100	TT7100	TT8020	
		TT8115	TT8125	TT8135		
	С покрытием	PV3010				
	Кермет	CT3000				
Без покрытия			P20	P30		
С покрытием						
Керамика						
CBN						
PCD						

Чугун				
Высокожористая	Чистовая		Получистовая	
	K01	K10	K20	K30
	TT7005 BLACK-TUSH		TT7005 (TT7310) BLACK-TUSH	
		CT3000		
		K10	K20	
			SC10	
	AW120	AB30	AS500	AS10
			TB730	KB90A

Материал	Закаленная сталь		Нержавеющая сталь		Жаропрочный сплав		Цветные металлы	
	Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая
С покрытием			TT5080	TT9080	TT5080	TT8020		
			TT9215	TT9225	TT9215	TT9225		
	С покрытием		PV3010	TT9235	TT9235	TT9235		
	Кермет		CT3000					
Без покрытия							K10	
С покрытием								
Керамика	AB2010	AB20			AS20	TC430		
	AB30							
	TB610	TB650			TB730		TD810	
CBN	TB670							
PCD							KP500	KP300

Рекомендации по выбору сплавов

► Для нарезания резьбы

Материал	Углеродистая сталь, низколегированная и малоуглеродистая сталь					
Тип обработки	Высококоррозионная	Чистовая		Черновая		
		P01	P10	P20	P30	P40
С покрытием				TT7010		TT8010
Кермет				TT9030		
Без покрытия				P30		

Чугун			
Высококоррозионная	Чистовая		Получистовая
	K01	K10	K20
			TT9030
			UF10

Материал	Закаленная сталь		Нержавеющая сталь	
Тип обработки	Чистовая		Получистовая	
	С покрытием		TT7010	TT8010
Кермет				
Без покрытия				

Жаропрочный сплав		Цветные металлы	
Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая
	TT8010		TT9030
	TT9030		
UF10		UF10	

► Для обработки канавок и отрезки

Материал	Углеродистая сталь, низколегированная и малоуглеродистая сталь					
Тип обработки	Высококоррозионная	Чистовая			Черновая	
		P01	P10	P20	P30	P40
С покрытием				TT5100		
				TT9080		
				TT7220		
				TT8020		
С покрытием			PV3030			
Кермет			CT3000			
Без покрытия						
Керамика						
CBN						
PCD						

Чугун				
Высококоррозионная	Чистовая		Получистовая	
	K01	K10	K20	K30
			TT6080	
		TT6300		
				K10
		AB30		
		KB90		

Материал	Закаленная сталь		Нержавеющая сталь	
Тип обработки	Чистовая		Получистовая	
	С покрытием		TT5100	TT9080
С покрытием			PV3030	
Кермет			CT3000	
Без покрытия				
С покрытием		AB30		
Керамика		TB610		
CBN		TB650		
PCD		TB670		

Жаропрочный сплав		Цветные металлы	
Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая
	TT9080		
	TT8020		
	K10		K10
			KP300

Рекомендации по выбору сплавов

► Для фрезерной обработки

Материал	Углеродистая сталь, низколегированная и малоуглеродистая сталь				
	Высокооборотная	Чистовая		Получистовая	Черновая
Тип обработки					
ISO		P01	P10	P20	P30 P40(M40)
С покрытием		TT2510, TT5505		TT7080	
		TT5515			
				TT7800	
				TT8020	
				TT8080	
С покрытием		TT5525, TT9030, TT9080			
Кермет		CT3000			
		CT7000			
Без покрытия				P30	
С покрытием					
Керамика					
CBN	KB90				
	KB90A				
PCD					

Материал	Чугун			
	Высокооборотная	Чистовая		Получистовая
Тип обработки				
ISO		K01	K10	K20 K30
С покрытием		TT6080		TT6800
С покрытием				
Кермет		CT7000		
Без покрытия		K10		
С покрытием				
Керамика		AS10		
CBN	KB90			
	KB90A			
PCD				

Материал	Закаленная сталь		Нержавеющая сталь		Жаропрочный сплав		Цветные металлы	
	Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая	Чистовая	Получистовая
Тип обработки								
С покрытием	TT2510, TT5505			TT8020	TT8020		TT6080	
	TT5515			TT8080			TT8020	
	TT6080		TT5525, TT9030, TT9080	TT7800	TT9030, TT9080		TT8080	
С покрытием								
Кермет			CT3000					
			CT7000					
Без покрытия							K10, UF10	
С покрытием								
Керамика						AS20		
CBN							KP500	
							KP300	
PCD								

Сравнительная таблица сплавов

► Сплавы для точения

ISO	TaeguTec	Sandvik	Walter	Seco	Kennametal	Mitsubishi	Sumitomo	Tungaloy	Kyocera	Korloy	Iscar
P	TT8115	GC4205 GC4005	WPP05	TP0500	KCP05	UE6105 UE6005	AC810P AC500G	T9105 T9005	CA5505		
	TT8115	GC4215 GC4015	WPP10S WPP10	TP1500 TP1000	KCP10 KCP10B KC9110	UE6110 UE6010	AC1000 AC700G	T9115 T9015	CA515 CA5515	NC3010 NC3015	IC8150 IC9150
	TT8125 TT5100	GC4325 GC4225	WPP20S WPP20	TP2500 TP2000	KCP25 KCP25B KC9125	MC6025 UE6020	AC820P AC2000 ACZ310	T9125 T9025	CA525 CA5525	NC3220 NC3120 NC3020	IC8250 IC9250
	TT8135 TT7100	GC4235 GC4035 GC2135	WPP30S WPP30	TP3500 TP3000 TP40	KCP30 KCP40 KC9040	UE6135 UH6400	AC830P AC3000	T9135 T9035	CA5535 CR9025	NC3030 NC500H	IC8350 IC9350
M	TT9215	GC2015	WSM10 WAM10	TM2000 TP200	KCM15	MC7015 US7020 VP05RT	AC610M EH10Z	T6120	CA6515	PC8110 NC902	IC6015 IC807
	TT9225	GC2025	WSM20 WAM20	CP500	KCM25	MC7025 US735	AC630M AC304	T6130 AH630 T6020	CA6525	NC9025	IC6025 IC9300
	TT9235 TT8020	GC2035 GC30 GC235	WSM30 WAM30	TM4000 TP400	KCM35	UH6400 MP7035	AC3000	AH645 T6030	PR630	NC5330 PC9030	IC3028
K	TT7005	GC3205 GC3005	WKK10S WAK10	TK1001 TK1000	KCK05 KC9315	MC5005 UC5105	AC405K AC410K AC300G	T5105 T5010	CA4505 CA4010	NC6205 NC6105	IC5010 IC4028
	TT7015 TT7310	GC3210 GC3015	WKK20S WAK20	TK2001 TK2000	KCK15 KCK15B KC9325	MC5015 UC5115	AC415K AC500G	T5115 T5020	CA4515 CA4115 CA4120	NC6210 NC6110	IC5005
		GC3215	WAK30		KCK20		AC420K	T5125		NC315K	
S H	TT5080	GCS05F GC1105 GC1115	WSM10	TH1000 TH1500 TS2000 TS2500 CP200	KCU10 KC5510 KC5010	VP05RT VP10RT	AC510U EH510Z EH10Z	AH110	PR1005 PR930	PC8110	IC807 IC907
	TT9080	GC15 GC1125 GC1025 GC1515 GC1525	WSM20 WSM30	CP500	KCU25 KC5525 KC5025	VP15TF VP20RT	AC520U EH20Z	AH120	PR1025 PR1125 PR1225 PR1425	PC5300 PC9530	IC808 IC908

Сравнительная таблица сплавов

▶ Сплавы для фрезерования

ISO	TaeguTec	Sandvik	Walter	Seco	Kennametal	Mitsubishi	Sumitomo	Tungaloy	Kyocera	Korloy	Iscar
P	TT2510	GC1010 GC1030	WHH15 WXM15	MH1000 F15M MP1500 F30M	KC510M KC522M KC635M	MP8010 VP15TF				PC210F	IC903 IC900
	TT7080 TT7030	GC4220 GC4230	WKP25 WAM10 WAM20	MP1500 MP2500 T250M				T3130 AH330	PR630 PR660 PR730	PC3600 PC3500 PC3535 PC3525	IC950
	TT9080 TT9030	GC1030 GC4240	WAM30	F30M MP3000	KC522M KC635M	VP15TF VP20RT	ACP200	AH725 AH730 GH330 AH120	PR9925 PR830	PC5300 NC5330 PC9530	IC808 IC908
	TT8080 TT8020 TT7800	GC4240 GC1040	WKP35 WXP45 WSP45	F40M T350M	KC725M KC735M KC935M KCPM20	VP30RT FH7020 F7030	ACP300 ACZ350	AH140 T3130 AH130		PC3545	IC830 IC330 IC928
MS	TT9080 TT9030	GC1030 GC2030 S30T GC1025	WAM30 WXM35	MH1000 MP2500 F30M	KC635M	VP15TF	ACP200	T3130 AH725 AH120	PR730 PR830 PR9925 PR925 PR1025	PC5300 PC9530 NC5330	IC808 IC908
	TT8080 TT8020	GC2040 S40T	WXM35 WSM35 WSP45	F40M MM4500 MS2500	KC725M	F7030 VP30RT MP9030	ACP300 EH20Z EH520Z	AH130 AH140 SH730	PR1225 PR905	PC3545 PC5300	IC830 IC330 IC928
K	TT6800	GC3220 GC4220	WAK15	MK1500 MP1500	KC915M KCK15	MC5020				PC8110	IC5100
	TT6080	GC1020 GC4230 GC3040 GC4240	WKP25 WKP35	MK2050 MK2000 MK3000	KCK15 KC520M	MP8010 VP15TF F5010	ACK200 ACK300 ACZ310	T1015 T1115 AH120 GH110	PR905 PR510 PR610	PC6510 PC215K PC5300	IC810 IC910

Сравнительная таблица сплавов

► Керметы

ISO	TaeguTec	Sandvik	Kennametal	Sumitomo	Kyocera	Tungaloy	Mitsubishi	Korloy	Seco	NTK	Ceramtec
P01	PV3030 PV3010		KT315	T110A T1000A T1500Z	PV30 TN30 PV7010	GT720 NS710	AP25N NX2525	CC105 CC115 CN1000		T3N	SC35
P10	CT3000	CT5005 CT5015 CT525 GC1525	KT5020 KT125 KT150	T1500A T1200A T2000Z	PV7020 PV7025 PV60 TN6010 TN6020 TN60	GT730 GT530 NS520 NS720	MP3025 UP35N	CN2000 CC125	TP1030 CMP CM	T15 C30 Q50	SC15 SC8015 SC7035 SC40
P20	CT7000	CT530	KT1120 KT175	T3000Z T130Z	TN100M TC60M PV90	NS730 NS530	VP45N NX99 NX3035	CN20 CN30	MP1020 TP1020 C15M	N20 Z15 C50 C7X	SC7015 SC60
P30				T250A T130A		NS740	NX4545			Q50 N40	
M01	PV3010 PV3030		KT315	T110A	PV30 TN30 PV7010	GT720 NS710	AP25N NX2525	CC105 CC115 CN1000		T3N	SC35
M10	CT3000	CT5005 CT5015 CT525 GC1525	KT5020 KT125 KT150	T1500A T1200A T2000Z	PV7020 PV60 TN6010 TN6020 TN60	GT730 GT530 NS520 NS720	MP3025 UP35N	CN2000 CC125	TP1030 CMP CM	T15 C30 Q50	SC15 SC8015 SC7035 SC40
M20	CT7000	CT530	KT1120 KT175	T3000Z T130Z	TN100M TC60M PV90	NS730 NS530	VP45N NX99 NX3035	CN20 CN30	TP1020 C15M	N20 Z15 C50 C7X	SC7015 SC60
M30				T250A T130A		NS740	NX4545			Q50 N40	
K01	PV3030		KT315	T110A T1000A T1500Z	PV30 PV7005 PV7020 PV60	NS710 GT720 NS720 NS520	AP25N NX2525	CN1000	CM	T3N Q15	SC8015
K10	CT3000	CT5015	KT125	T1200A T2000Z	TN60 TN6020	GT730 NS730 NS530		CN2000	C15M	T15 Z15 C7Z	SC7015
K20				T3000Z							

Сравнительная таблица сплавов

► Керамические сплавы

Применение	Состав	TaeguTec	Sandvik	Kennametal	Ceramtec	NTK	Kyocera	Sumitomo	Ssang-yong
Чугун	Al ₂ O ₃	AW120	CC620		SN60 SN80	HC1 HW2	KA30		SZ200 SZ300
	Al ₂ O ₃ +TiC	AB30	CC650	KY1615	SH2 SH4	HC2 HC5 HC6	A65	NB90S NB90M	ST100 SD200 TC100 (PVD)
	SiAlON	AS500		KY300 KY1310 KYK10	SL506 SL508 SL606 SL608			SN200K SN2100K	
	Si ₃ N ₄	AS10	CC6090 CC6091	KY1320 KY3500	SL500 SL808	SX1 SX2 SX6	KS500 KS6000 KS6050	NS260	SN26 SN300 SN400 SN500 SN600
	Si ₃ N ₄ +CVD	SC10	CC1690	KY3400 KYK25	SL550C SL554C SL654C SL658C SL854C SL858C	SP2 SP9	CS7050	NS260C	
Закаленная сталь	Al ₂ O ₃ +TiCN	AB20			SH2 SH4	HC2 HC5 HC7			ST300 ST500 ST700
	Al ₂ O ₃ +TiCN + PVD	AB2010	CC6050	KY4400		ZC4 ZC7	A66N PT600M	NB100C	TC300
Жаропрочный сплав	Al ₂ O ₃ +SiCw	TC430	CC670	KY4300		WA1		WX2000	SW500 SW800
	Si ₃ N ₄ +TiN	AS20							
	SiAlON		CC6060 CC6065	KY2100 KY1540 KYS30 KYS25		SX5 SX7 SX9	KS6040		SN800 SN900

Сравнительная таблица сплавов

► Сплавы CBN

Применение		TaeguTec	Tungaloy	Sandvik	Kennametal	Ceramtec	Seco	Sumitomo
Закаленная сталь	Непрерывная обработка	TB610	BX310	CB7015	KB1610 KB5610 KB9610	WBN575	CBN10 CBN050C	BNX10 BNC100
	Универсальная	TB650	BX530 BX330 BXM20	CB7025	KB1625 KB5625	WBN570 WBN560	CBN100 CBN160C	BN250 BNX20 BNC160 BNC200
		TB670	BX360 BX380 BXC50		KB1630 KB5630	WBN555	CBN150 CBN100P	BN350 BNX25 BN500 BNC300
Чугун	Универсальная	TB730(KB90)	BX930 BX850 BX950 BX470 BX480	CB7050	KB1345 KB9640	WBN735 WBN750	CBN200 CBN400C	BN100 BN700
	Монолитные пластины CBN	KB90A	BX90S BXC90			WBN100 WBN100C	CBN300 CBN350	BNS800

► Сплавы PCD

ISO	TaeguTec	Iscar	Tungaloy	Sumitomo	Sandvik	Kennametal	Mitsubishi	NTK	Kyocera	Seco
N01-N10	TD810		DX180	DA90		KD1425			KPD230	PCD30M
	KP500	ID8	DX160				MD203			PCD30
N05-N20	KP300	ID5	DX140	DA150	CD10		MD220	PD1	KPD010	PCD20
N15-N30	KP100		DX120 DX110	DA2200 DA1000		KD1400 KD1405	MD230	PD2	KPD001	PCD10 PCD05

Сравнительная таблица токарных стружколомающих геометрий

▶ Негативные пластины

Назначение	TaeguTec	Sandvik	Kennametal	Seco	Walter	Valenite	
Сталь	Двусторонняя	WS	WF, WL	FW	W-MF2	NF	W3
		WT	WMX, WM	MW	W-M3	NM	W6
		FA		FF FS FP	FF1		F2
		FG	QF	FN	MF2	NF3 FP5 NFT NS6	
		FC	PF, LC XF				
		VF	K		95		
		ML		GP-K, MS- MS GP		G-NMT, NS4 NS5, G1	
		MP	GP- XM QM	P	MF3	NM4	M2
		MC	SM	MN	MR3	MP3 NM4	
		PC	PM XMR		M3	NM6 MP5	
		MT		MP RP			M3
		MG-		UN	M4	MG-	
		RT	PR HM	UM RN MG-	M5 MR7, M6	NM5, NM7 NRT, RP5 NM6, NM9	R3
		RX	PR	RM		NRF	
		RH	QR MR	RP	R6, RR9 R5, R4, 37 RR6 R8, 56, 57 R7	NR6 NR5, NR8 NR7	R6
		HT, HD	HR, 31	RH		NRR	
		HY, HZ					
		Нержавеющая сталь	Двусторонняя	EA, SF	MF	FP MU1, MS1 UP	MF1
EM	MM				MF4		
ET	MR MM-MR			RP	MR6, MF5 MM-RR6	NR4 NMS	M5
SU	SF, SGF MX-SM, 23, SM SR, SMR			FH, FX MS, MH, MX			
Чугун	Двусторонняя	MT	KF, KM	FN	M5		
		MG-		RP		NM5, MK5	
		RT	KR	UN	MR7		

Mitsubishi	Sumitomo	Kyocera	Tungaloy	Korloy	Iscar
SW	LUW, SEW	WP	AFW	LW	
MW	GUW	WQ	ASW	VW,HW	WG
FH	FL,FA	GP, DP, XF XP PP	TF	HU	SF
SH	SU SE	HQ	ZF ZM,TS, NS,NM TSF	VG,HF,GF VF VQ	NF
FY,SA LP ES	LU GX,HM	CJ CQ,PQ		VL, VB, HC	
FJ,SY MJ		XQ A3, AH XS	CB,17	HA VP2	12 PP
				HS,GS, VP3	TF VL
		GS PS	AS TM	HC VM	
MP, MV	GE,GU				
MA	UX,UG	HS CS		HM,GM	GN
MG-	UZ	MG- C	38 DM,MG- 33,37	B20,B25	MG-
MH,GJ GH, RP HAS,HDS	ME MU, MX	GT,PT PH,HT	TH	HR, GR	NR
		PX			
HZ HA HH HC5 HX,HBS HV,HDS, HXD	MP HG HP HF HU HW	HX	TRS 57	GH	RP NM
			65 TU	VT,HH	
FS MS	SU EX	MQ,GU MU MS	SS	HA VP3 HS GS	
	GU	HU	SM		TNM
			HMM, SA		
MA MG- GH	UZ GZ	MG- C ZS, GC	CF CM CH	B25 GR	

Сравнительная таблица токарных стружколомающих геометрий

► Позитивные пластины

Назначение	TaeguTec	Sandvik	Kennametal	Seco	Walter	Valenite
Сталь	WT	WM	MW	W-F2	PF	
	FA	PF,UF	UF,11,GM	FF1	PF4 PF5	
	SA					
	FG	UM XF	FP LF	F1	PS4 PS5	PM3 PM4
	PC		MP		PF2	
	MT	PM XM PR,UR XR	MF	F2	PM5 E47, MT-	PM5
	PMR-	PMR-	PMR-		PMR-	
Алюминий	FL	AL	HP	AL	PM2	IL

Mitsubishi	Sumitomo	Kyocera	Tungaloy	Korloy	Iscar
MW					WG
FV	LU FP	XP GK, GP, DP	01,PF,PSF	HFP	38, PF
SMG	FC	CF, GF GQ GR	JS		
SQ,SV	FK SU SC,SK	XQ HQ		VF HMP,C05	SM 16, GT-
			PSS PS		
MQ,MV MT- G	SF,MU	MT-	PM	C25	14, 17 19, MT-
PMR-	UJ	GP,HQ G,PMR-	23		
AZ	AG	AH	AL	AR	AF, AS

Сравнительная таблица твердости

Твёрдость по Викерсу 50кг HV	Твёрдость по Бринеллю, шарик 10мм нагрузка 3000кгс		Твёрдость по Роквеллу				Твёрдость по Шору HS	Предел прочности Н/мм ² (кгс/мм ²)
	Стандартный шарик	Твердосплавный шарик	Шкала А 60кгс алмазный индентор HRA	Шкала В 100кгс шарик 1/16 HRB	Шкала С 150кгс алмазный индентор HRC	Шкала D 100кгс алмазный индентор HRD		
1900			93.1		80.5			
1800			92.6		79.2			
1700			91.9		77.9			
1600			91.3		76.6			
1500			90.5		75.3			
1450			90.1		74.6			
1400			89.6		74.0			
1350			89.1		73.4			
1300			88.7		72.7			
1250			88.3		72.1			
1200			87.9		71.5			
1150			87.5		70.9			
1100			87.1		70.3			
1050			86.6		69.6			
1000			86.2		68.9			
940			85.6		68.0	76.9	97	
920			85.3		67.5	76.5	96	
900			85.0		67.0	76.1	95	
880		(767)	84.7		66.4	75.7	93	
860		(757)	84.4		65.9	75.3	92	
840		(745)	84.1		65.3	74.8	91	
820		(733)	83.8		64.7	74.3	90	
800		(722)	83.4		64.0	74.8	88	
780		(710)	83.0		63.3	73.3	87	
760		(698)	82.6		62.5	72.6	86	
740		(684)	82.2		61.8	72.1	84	
720		(670)	81.8		61.0	71.5	83	
700		(656)	81.3		60.1	70.8	81	
690		(647)	81.1		59.7	70.5		
680		(638)	80.8		59.2	70.1	80	
670		630	80.6		58.8	69.8		
660		620	80.3		58.3	69.4	79	
650		611	80.0		57.8	69.0		
640		601	79.8		57.3	68.7	77	2205(210)
630		591	79.5		56.8	68.3		2020(206)
620		582	79.2		56.3	67.9	75	1985(202)
610		573	78.9		55.7	67.5		1950(199)
600		564	78.6		55.2	67.0	74	1905(194)
590		554	78.4		54.7	66.7		1860(190)
580		515	78.0		54.1	66.2	72	1825(186)
570		535	77.8		53.6	65.8		1795(183)
560		525	77.4		53.0	65.4	71	1750(179)
550	(505)	517	77.0		52.3	64.8		1750(174)
540	(496)	507	76.7		51.7	64.4	69	1660(169)
530	(488)	497	76.4		51.1	64.0		1620(165)
520	(480)	488	76.1		50.5	63.5	67	1570(160)
510	(473)	479	75.7		49.8	62.9		1530(156)
500	(465)	471	75.3		49.1	62.2	66	1459(153)
490	(456)	460	74.9		48.4	61.6		1460(149)
480	488	452	74.5		47.7	61.3	64	1410(144)





• Примечание: значения, выделенные серым взяты из таблицы ASTM E140 (рассчитаны по SAE-ASM-ASTM)







Твёрдость по Викерсу 50кг HV	Твёрдость по Бринеллю, шарик 10мм нагрузка 3000кгс		Твёрдость по Роквеллу				Твёрдость по Шору HS	Предел прочности Н/мм ² (кгс/мм ²)
	Стандартный шарик	Твердосплавный шарик	Шкала А 60кгс алмазный индентор HRA	Шкала В 100кгс шарик 1/16 HRB	Шкала С 150кгс алмазный индентор HRC	Шкала D 100кгс алмазный индентор HRD		
470	441	442	74.1		46.9	60.7		1570(160)
460	433	433	73.6		46.1	60.1	62	1530(156)
450	425	425	73.3		45.3	59.4		1459(153)
440	415	415	72.8		44.5	58.8	59	1460(149)
430	405	405	72.3		43.6	58.2		1410(144)
420	397	397	71.8		42.7	57.5	57	1370(140)
410	388	388	71.4		41.8	56.8		1330(136)
400	379	379	70.8		40.8	56.0	55	1290(131)
390	369	369	70.3		39.8	55.2		1240(127)
380	360	360	69.8	(110.0)	38.8	54.4	52	1250(123)
370	350	350	69.2		37.7	53.6		1170(120)
360	341	341	68.7	(109.0)	36.6	52.8	50	1130(115)
350	331	331	68.1		35.5	51.9		1095(112)
340	322	322	67.6	(108.0)	34.4	51.1	47	1070(109)
330	313	313	67.0		33.3	50.2		1035(105)
320	303	303	66.4	(107.0)	32.2	49.4	45	1005(103)
310	294	294	65.8		31.0	48.4		980(100)
300	284	284	65.2	(105.5)	29.8	47.5	42	950(97)
295	280	280	64.8		29.2	47.1		935(96)
290	275	275	64.5	(104.5)	28.5	46.5	41	915(94)
285	270	270	64.2		27.8	46.0		905(92)
280	265	265	63.8	(103.5)	27.1	45.3	40	890(91)
275	261	261	63.5		26.4	44.9		875(89)
270	256	256	63.1	(102.0)	25.6	44.3	38	855(87)
265	252	252	62.7		24.8	43.7		840(86)
260	247	247	62.4	(101.0)	24.0	43.1	37	825(84)
255	243	243	62.0		23.1	42.2		805(82)
250	238	238	61.6	99.5	22.2	41.7	36	795(81)
245	233	233	61.2		21.3	41.1		780(79)
240	228	228	60.7	98.1	20.3	40.3	34	765(78)
230	219	219		96.7	(18.0)		33	730(75)
220	209	209		95.0	(15.7)		32	695(71)
210	200	200		93.4	(13.4)		30	670(68)
200	190	190		91.5	(11.0)		29	635(65)
190	181	181		89.5	(8.5)		28	605(62)
180	171	171		87.1	(6.0)		26	580(59)
170	162	162		85.0	(3.0)		25	545(56)
160	152	152		81.7	(0.0)		24	515(53)
150	143	143		78.7			22	490(50)
140	133	133		75.0			21	455(45)
130	124	124		71.2			20	425(44)
127	121			69.8			19	(42)
122	116			67.6			18	(41)
117	111			65.7			15	(39)

• Примечание: значения, выделенные серым взяты из таблицы ASTM E140 (рассчитаны по SAE-ASM-ASTM)

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
1	A 366 (1012) 1008	0.0030 C10	040 A 10 045 M 10 1449 10 CS		AF 34 C 10 XC 10
1		1.0028 Ust 34-2 (S250G1T)			A 34-2
1		1.0034 RSt 34-2 (S250G2T)	1449 34/20 HR, HS,CR,CS		A 34-2 NE
1		1.0035 St185 (Fe 310-0) St 33	Fe 310-0 1449 15 HR,HS		A 33
1	A 570 Gr. 33,36	1.0036 S235JRG1 (Fe 360 B) Ust 37-2	Fe 360 B 4360-40 B		
1		1.0037 S235JR (Fe 360 B) St 37-2	Fe 360 B 4360-40 B		E 24-2
1	1115	1.0038 GS-CK16	030A04	1A	
1	A 570 Gr. 40	1.0044 S275JR (Fe 430 B) St44-2	Fe 430 B FN 1449 43/25 HR, HS 4360-43 B		E 28-2
1		1.0045 S355JR	4360-50 B		E 36-2
1	A 570 Gr.50 A 572 Gr.50	1.0050 E295 (Fe 490-2) St 50-2	Fe 490-2 FN 4360-50 B		A 50-2
1	A 572 Gr. 65	1.0060 E335 (Fe 590-2) St 60-2	Fe 60-2 4360-55 E; 55 C		A 60-2
1		1.0060 St 60-2			
1		1.0070 E360 (Fe 690-2) St 70-2	Fe 690-2 FN		A 70-2
1		1.0112 P235S	1501-164-360B LT20		A37AP
1		1.0114 S235JU;St 37-3 U	4360-40C		E 24-3
1	A 284 Gr.D A 573 Gr.58 A 570 Gr 36;C A 611 Gr. C	1.0116 S235J2G3 (Fe 360 D 1) St 37-3	Fe 360 D1 FF 1449 37/23 CR 4360-40 D		E 24-3 E 24-4
1		1.0130 P265S	1501-164-400B LT 20		A 42 AP
1		1.0143 S275J0; St 44-3 U	4360-43C		E 28-3

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
	C 10 1 C 10	F.1511 F.151A	S 10C	SM 10C	10
	Fe 330, Fe 330 B FU		SS 330	SS 330	
	Fe 330 B FU				St2sp
1300	Fe 320	Fe 310-0			St0
1311	FE37BFU	AE 235 B			16D, 18Kp
1312		Fe 360 B			St3Kp
1311	Fe 360 B 1449 37/23 HR	AE 235 B Fe 360 B	STKM 12A;C	STKM 12A;C	
1325	Fe 330, Fe 330 B FU		SS 330	SS 330	
1412	Fe 430 B Fe 430 B FN	AE 275 B Fe 430 B FN	SM 400 A;B;C	SM 400 A;B;C	St4ps; sp
2172	Fe 510 B	AE 355 B			
1550	Fe 490	a 490-2	SS 490	SS 490	ST5ps; sp
2172		Fe 490-2 FN			
1650	Fe 60-2 Fe 590	A 590-2 Fe 590-2 FN	SM 570	SM 570	St6ps; sp
	Fe 60-2				
1655	Fe 70-2 Fe 690	A 690-2 Fe 690-2 FN			
	Fe 360 C	AE 235 C			
	Fe 360 C	AE 235 C			
1312	Fe 360 D1 FF				
1313	Fe 360 C FN Fe 360 D FF Fe 37-2	AE 235 D Fe 360 D1 FF			St3kp; ps; sp 16D
		SPH 265			
1414-01	Fe 430 D	AE 275 D			

Переводная таблица материалов






► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
1	A 573 Gr. 70 A 611 Gr.D	1.0144 S275J2G3 (Fe 430 D 1) St 44-3	Fe 430 D1 FF 4360-43 C; 43 D		E 28-3 E 28-4
1		1.0149 S275JOH; RoSt 44-2	4360-43C		
1		1.0226 DX51D; St 02 Z	Z2		GC
1	M 1010	1.0301 C10	040 A 10 045 M 10 1449 10 CS		AF 34 C 10 XC 10
1	A 621 (1008)	1.0330 DC 01 St 2; St 12	1449 4 CR 1449 3 CS		TE
1	A 619 (1008)	1.0333 Ust 3 (DC03G1) Ust 13	1449 2 CR;3 CR		E
1	A 621 (1008)	1.0334 UStW 23 (DD12G1)			SC
1	A 622 (1008)	1.0335 DD13; StW 24	1449 1 HR		3C
1	A 620 (1008)	1.0338 DC04 St4; St 14	1449 1 CR;2 CR		ES
1	A 516 Gr. 65; 55 A 515 Gr. 65;55 A 414 Gr. C A 442 Gr.55	1.0345 P235GH HI	1501 Gr. 141-360 1501 Gr. 161-360; 151-360 1501 Gr. 161-400; 154-360 1501 Gr. 164-360; 161-360		A 37 CP;AP
1	(M) 1020 M 1023	1.0402 C22	055 M 15, 070 M 20 2C/2D 1499 22 HS, CS		AF 42 C 20; XC 25;1 C 22
1	1020	1.0402 C22	050A20	2C/2D	CC20
1	1020;1023	1.0402 C22	055 M 15, 070 M 20 2C		AF 42 C 20; XC 25;1 C 22
1		1.0425 P265GH H II	1501 Gr. 161-400;151-400 1501 Gr. 164-360; 161-400 1501 Gr. 164-400;154-400		A 42 CP; AP
1	A27 65-35	1.0443 GS-45	A1		E 23-45 M
1		1.0539 S355NH;StE 335			TSE 355-4
1		1.0545 S355N; StE 355	4360-50E		E 355 R
1		1.0546 S355NL;TStE 355	4360-50EE		E 355 FP
1		1.0547 S355JOH	4360-50C		TSE 355-3
1		1.0549 S355 NLH;TStE 355			
1		1.0553 S355JO;St 52-3U	4360-50C		E 36-3

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
1411, 1412 1414	Fe 430 B, Fe 430 C (FN) Fe 430 D (FF)	AE 275 D Fe 430 D1 FF	SM 400 A;B;C	SM 400 A;B;C	St4kp> ps; sp
1412-04	Fe 430 C	Fe 430 C			
1151 10	FeP 02 G	FeP 02 G			
	C 10 1 C 10	F.1511 F.151.A	S 10C	SM 10C	10
1142	FeP 00 FeP 01 FeP 02	AP 11 AP 02	SPHD SPCD	SPHD SPCD	15kp
	FeP 12 FeP 13	AP 12 AP 13	SPHE SPHE	SPHE SPHE	10kp 08kp
1147	FeP 04	AP 04	SPCE	SPCE	08jU; JUA
1331 1330	FeE235, Fe 360 1 KW;KG Fe 360 2 KW;KG	A 37 RC I RA II	SGV 410, SGV 450, SGV 48, SPV 450;SPV 480	SGV 410, SGV 450, SGV 480, SPPV 450;SPPV 480	
1450	C 20 C 21, C 25	1 C 22 F.112	S20C	SM 20C	20
1450	C20, C21	F.112	S22C	SM 22C	20
1450	C 20; C 21;C 25	1 C 22F.112	S 20 C;S 22 C	SM 20 C;SM 22C	
1431 1430 1432 1305	Fe 410 1 KW; KG; KT Fe 410 2 KW; KG	A 42 RC I A 42 RC II	SPV 315; SPV 355 SG 295; SGV 410 SGV 450; SGV 480	SPPV 315; SPPV 355 SG 295; SGV 410 SGV 450; SGV 480	16K 20K
2134-04	Fe 510 B	Fe 355 KGN			
2334-01	FeE 355 KG	AE 355 KG			
2135-01	FeE 355 KT	AE 355 KT			
2172-04	Fe 510 C	Fe 510 C			
2135	Fe 510 D Fe 510 C	FeE 355 KTM			

Переводная таблица материалов


► По стандарту VDI 3323







Группа материала	 AISI/SAE	 Материал по DIN	 BS	 EN	 AFNOR
1	A 633 Gr.C A 588	1.0562 P355N StE 355	1501 Gr.225-490A LT 20		FeE 355 KG N E 355 R/FP; A 510 AP
1		1.0565 P355NH; WStE 355	1501-225-490B LT 20		A 510 AP
1		1.0566 P355NL1; TStE 355	1501-225-490A LT 50		A 510 FP
1	1	1.0570 S355J2G3 St 52-3	Fe 510 D1 FF 1449 50/35 HR>HS 4360-50 D		E 36-3 E 36-4
1	1213	1.0715 9 SMn 28 (1SMn30)	230 M 07		S 250
1	1213	1.0715 9 SMn 28	230 M 07		S 250
1	12 L 13	1.0718 9 SMnPb 28 (11SMnPb30)			S 250 Pb
1	1108 1109	1.0721 10 S 20	(210 M 15)		10S20 10F 2
1	11 L 08	1.0722 10 SPb 20			10PbF 2
1	11 L 08	1.0722 10 SPb 20			10PbF 2
1	1215	1.0736 9 SMn 36 11SMn37)			S 300
1	12 L 14	1.0737 9 SMnPb 36 (11SMnPb37)			
1		1.0972 S315MC; QStE 300 TM	1501-40F30		E 315 D
1		1.0976 S355MC; QStE 360 TM	1501-43F35		E 355 D
1		1.0982 S460MC; QStE 460 TM	1501-50F45		
1		1.0984 S500MC; QStE 500 TM			E 490 D
1		1.0986 S500MC; QStE 500 TM	1501 - 60F55		E 560 D
1	1010	1.1121 CK 10 (C10E)	040 A 10		XC 10
1		1.1121 St 37-1	4360 40 A		
1	1015	1.1141 CK 15 (C15E)	040 A 15 080 M 15	32C	XC 12 XC 15 XC 18
1	1020 1023	1.1151 C22E CK 22	055 M 15 (070 M 20)		2 C 22 XC 18 XC 25
1	D 3	1.2080 X 210 Cr 12	BD 3		Z 200 C 12

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
2106	FeE 355 KG;KW	AEE 355 KG;DD	SM 490 A;B;C; YA;YB	SM 490 A;B;C; YA;YB	15GF
2106	FeE 355-2				
2107-01	FeE 355-3				
2132, 2133	17GS	AE 355 D	SM 490 A;B;C; YA;YB	SM 490 A;B;C; YA;YB	17GS
2134, 2174	17G1S	Fe 510, D1 FF			17G1S
1912	CF SMn 28	F.2111 - 11 SMn 28	SUM 22	SUM 22	
1912	CF 9 SMn 28	11 SMn 28	SUM 22	SUM 22	
1914	CF 9 SMnPb 28	F.2112-11 SMnPb 28	SUM 22 L SUM 23 L, SUM 24 L	SUM 22 L SUM 23 L, SUM 24 L	
	CF 10 S 20	F. 2121 - 10 S 20			
	CF 10 SPb 20	F.2122-10 SPb 20			
	CF 10 SPb 20	10 SPb 20			
	CF 9 Mn 36	F.2113 - 12 SMn 35	SUM25	SUM25	
2642	FeE 355TM				
2662	FeE 490 TM FeE 560 TM				
1265	C 10, 2 C 10 2 C 15	F-1510-C 10 K	S 9 CK S 10 C	S 9 CK S 10 C	08;10
1300					
1370	C 15	C 16 F.1110-C 15 F.1511-C 16 K	S 15 S 15 CK	SM 15C SM 15CK	15
1450	C 20	C 25 F.1120-C 25 K	S 20 C, S 20 CK S 22 C	SM 20 C, SM20 CK SM22 C	20
2642					

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
1	A36	St 44-2	4360 43 A		NFA 35-501 E 28
1		StE 320-3Z	1 501 160		
1	A572-60	1.8900 StE 380	4360 55 E		
2	(M) 1025	1.0406 C 25	070 M 26		1 C 25
2		1.0416 GS-38			20-400 M
2	A 537 Cl.1 A 414 Gr. G A 612	1.0473 P355GH	19 Mn 6		A 52 CP
2	1035	1.0501 C 35	080 A 32, 080 A 35 080 M 36, 1449 40 CS		1 C 35 AF 55 C 35 XC 38
2	1045	1.0503 CF 45 (C45G)	060 A 47 080 M 46		XC 42 H 1 TS
2	1040	1.0511 C 40	080 M 40		1 C 40 AF 60 C 40
2		1.0540 C 50			
2	A27 70-36	1.0551 GS-52	A2		280-480 M
2	A148 80-40	1.0553 GS-60	A3		320-560 M
2	A738	1.0577 S355J2G4 (Fe 510 D 2)	Fe 510 D2 FF 1501 Gr.224-460 1501 Gr. 224-490		A 52 FP
2	1140	1.0726 35 S 20	212 M 36	8M	35MF 6
2	1146	1.0727 45 S 20 (46S20)			45 MF 4
2	1035 1041	1.1157 40Mn4	150 M 36	15	35 M 5 40 M 5
2	1025	1.1158 C25E CK 25	(070 M 25)		2 C 25 XC 25
2	1536	1.1166 34Mn5			
2	1330	1.1170 28Mn6	(150 M 28), (150 M 18)		20 M 5, 28 Mn 6
2	1330	1.1170 28Mn6	150 M 5		20 M 5
2	1330	1.1170 28Mn6		14A	20 M 5
2		1.1178 C30E; CK 30	080M30		XC 32

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
1411					
1421					
2145	FeE390KG C 25	1 C 25	S 25C	SM 25C	
1306					
2101 2102	Fe E 355-2	A 52 RC I RA II	SGV 410 SGV 450 SGV 480	SGV 410 SGV 450 SGV 480	
1572 1550	C 35 1 C 35	F.113	S35C	SM35C	35
1672	C 43 C 46 C 40	1 C 40	S 45 C S 40 C	SM 45 C SM 40 C	45
1674	C 50	1 C 50			
1505					
1606					
2107		A 52 RB II AE 355 D			
1957 1973		F.210.G			
			S 09CK	SMn 433	
C 25	F.1120 - C 25 K TO.B	S 25 C S 28 C SMn 433 H	S 25 C	SM 25 C	
1421	C 28 Mn	28 Mn 6	SCMn 1	SCMn 1	30G
2145	C 28 Mn C 30	2 C 30	SCMn 1	SCMn 1	

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
2	1035	1.1180 C35R Cm 35	080 A 35		3 C 35 XC 32
2	1035	1.1181 C35E	080 A 35		2 C 35, XC 32
	1038	CK 35	(080 M 36)		XC 38 H 1
2	1035	1.1181 C35E CK 35	080 A 35 (080 M 36)		
2	1042	1.1191 GS- Ck 45	080 A 46		XC 45
2	1049	1.1206 C50E	080 M 50		2 C 50
	1050	CK 50			XC 48 H 1; XC 50 H 1
2	1050	1.1213 Cf 53	070 M 55		XC 48 H TS
	1055	(C53G)			
2	4520	1.5423 22Mo4	1503-245-420		
3		1.0050 St50-2			
3	A 516 Gr.70 A 515 Gr. 70 A 414 Gr.F; G	1.0481 P295GH 17 Mn 4	1501 Gr. 224		a 48 Cp;AP
3	1043	1.0503 C35	060 A 47 080 M 46 1449 50 HS, CS		1 C 45 AF 65 C 45
3	1074	1.0614 C 76 D; D 75-2			XC 75
3	1086	1.0616 C 86 D; D 85-2			XC 80
3	1095	1.0618 C 92 D;D 95-2			XC 90
3	1036 1330	1.1165 30Mn5	120 M 36 (150 M 28)		35 M 5
3	1335	1.1167 30Mn5	150 M 36		40 M 5
3	1040	1.1186 C40E CK 40	060 A 40, 080 A 40 080 M 40		2 C 40 XC 42 H 1
3	1045	1.1191 C45E CK 45	080 M 46 060 A 47		2 C 45 XC 42 H 1 XC 45 XC 48 H 1

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
1572		F.1130-C 35 K-1			
1550	C35	F.1130-C 35 K	S 35 C	SM 35 C	35
1572					
1572	C36		S 35 C	SM 35 C	
1660	C45	F-1140			
1674	C 50				50
1674	C 53		S 50 C	SM 50 C	50
	16 Mo 5 KG; KW	F.2602- 16 Mo 5	SB 450 M	SB 450 M	SB 480 M
	FE50				
	Fe 510 KG;KT;KW Fe 510-2 KG;KT;KW FeE 295	A 47 RC I RA II	SG 365, SGV 410 SGV 450 SGV 480	SG 365, SGV 410 SGV 450 SGV 480	14G2
1672	C 45	F.114	S 45 C	SM 45 C	45
1650	1 C 45				
C 85					
		F.8211-30 Mn 5 f.8311-AM 30 Mn 5	SMn 433 H SCMn 2	SMn 433 H SCMn 2	27ChGSNMDTL 30GSL
2120		F. 1203-36 Mn 6 F. 8212-36 Mn 5	SMn 438 (H) SCMn 3	SMn 438 (H) SCMn 3	35G2 35GL
	C 40		S 40 C	SM 40 C	
1672	C 45 C 46	F.1140-C 45 K F.1142-C48 K	S 45 C S 48 C	S 45 C S 48 C	45

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
3	1049	1.1201 C45R Cm 45	080 M 46		3 C 45 XC 42 H 1 XC 48 H 1
3		1.7242 18 CrMo 4			
3	A 387 Gr. 12 Cl	1.7337 16 CrMo 4 4			
3	A 387 Gr. 12 Cl	1.7337 16 CrMo 4 4			
3		1.7362 12 CrMo 19 5	3606-625		Z 10 CD 5.05
3	A572-60	17 MnV 6	436055 E		NFA 35-501 E 36
4	1055	1.0535 C55	070 M 55		1 C 55 AF 70 C 55
4	1060	1.0601 C60	060 A 62 1449 HS,CS	43D	1 C 60 AF 70 C 55
4	1070	1.0603 C67	080 A 67 1449 70HS		XC65
4	1074 1075	1.0605 C75	1449 80 HS		
4	1055	1.1203 C55E CK 55	060 A 57 070 M 55		2 C 5 XC 55 H 1
4	1055	1.1209 C55R Cm 55	070 M 55		3 C 55 XC 55 H 1
4	1060 1064	1.1221 C60E CK 60	060 A 62	43D	2 C 60 XC 60 H 1
4	1070	1.1231 CK 67 (C67E)	060 A 67		XC 68
4	1074 1075 1078	1.1248 CK 75 (C75E)	060 A 78		XC 75
4	1086	1.1269 CK 85 (C85E)			XC 90
4	1095	1.1274 Ck 101 (C101E)			XC 100
4	W 112	1.1663 C 125 W			Y2 120
4					
5		1.0070 St70-2			
5		1.7238 49 CrMo 4			
5		1.7701 51 CrMoV 4			

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
1660	C 45	F.1145-C 45K-1 F.1147C 48 K-1	S 50 C	SM 50 C	
18 CrMo 4	A 18 CrMo 4 5 KW A 18 CrMo 4 5 KW 16 CrMo 20 5				
2142					
1655	C 55 1 C 55		S 55 C	SM 55 C	55
	C 60 1 C 60		S 58 C	SM 58 C	60(G)
	C 67				
	C 75				75
1655	C 55	F.1150-C 55 K	S 55 C	SM 55 C	55
	C 55	F.1155-C 55 K-1			
1655	C 60		S 58 C	SM 58 C	60
1678					60G, 60GA
1770	C 70				65GA 68GA, 70
774	C 75				75(A)
	C 90				85(A)
	C 100	F-5117	SUP 4	SPS 4	
1870					
2223	FE70-2				
	51 CrMoV 4				

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
6	A573-81 65	1.0116 St 37-3	4360 40 B		E 24-U
6	A515 65	1.0345 H1	1 501 161		A 37 CP
6	5120	1.0841 St 52-3	150 M 19		20 MC 5
6	9255	1.0904 55 Si 7	250A53	45	55S7
6	9254	1.0904 55 Si 7	250 A 53		55 S 7
6	9262	1.0961 60SiCr7	1 501 161		60SC6
6	L3	1.2067 100Cr6	BL3		Y100C6
6	L1	1.2108 90 CrSi 5			
6	L2	1.2210 115CrV3			100C3
6		1.2241 51CrV4			
6		1.2311 40 CrMnMo 7			
6	4135	1.2330 35 CrMo 4	708 A 37		34 CD 4
6		1.2419 105WCr6	BO1		105WC13
6	0 1	1.2510 100 MnCrW 4	BS1		8 MO 8
6	S1	1.2542 45 WCrV7			
6	S1	1.255 60WCrV7			55WC20
6	L6	1.2713 55NiCrMoV6			55NCDV7
6	L6	1.2721 50NiCr13			55 NCV 6
6	O2	1.2842 90MnCrV8	BO2		90 MV8
6	E 50100	1.3501 100 Cr 2			55WC20
6	52100	1.3505 100Cr6	2 S 135 535 A 99	31	100 C 6
6		1.5024 46Si7			45 S 7; Y 46 7;46 SI 7
6	9255	1.5025 51Si7			51 S 7 51 Si 7
6	9255	1.5026 55Si7	251 a 58		55 S 7
6	9260	1.5027 60Si7	251 A 60 251 H 60		60 S 7
6	9260 H	1.5028 65Si7			60 S 7
6		1.5120 38 MnSi 4			

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
1312	Fe37-3				
1330					
2172	Fe 52	F-431			
2085	55Si8	56Si7			
2090		F-431			
60SiCr8	60SiCr8				
	100Cr6				
2092	105WCR 5				
	107CrV3KU				
	35 cRmO 8 KU				
2234	35CrMo4	34CrMo4	SCM435TK	SCM435TK	
2140	10WCr6	105WCr5			
2140	10WCr6	105WCr5	SKS 31	STS 31	
2710	45 WCrV8 KU	45WCrSi8			
2710	58WCr9KU				
		F.520.S	SKT 4	STF 4	
2550		f-528			
2258	100Cr6	F.1310 - 100 Cr 6	SUJ2	STB 2	SchCh 15
		F. 1451 - 46 Si 7			
2090	48 Si 7	F.1450-50 Si 7			
	50 Si 7				
2085 2090	55 Si 7	F.1440 - 56 Si 7			55S2
	60 Si 7	F. 1441 - 60 Si 7			60S2
			50 P 7 SUP 6	SPS 6	

Переводная таблица материалов

► По стандарту VDI 3323


Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
6	A 204 Gr.A 4017	1.5415 16Mo3 15 Mo 3	1503-243 B		15 D 3
6	4419	1.5419 20Mo4	1503-243-430		
6	A 350-LF 5	1.5622 14Ni6			16N6
6	3415	1.5732 1 NiCr10			14 NC 11
6	3310; 3314	1.5752 14NiCr14	655M13	36A	12NC15
6		1.6587 17CrNiMo6	820A16		18NCD6
6		1.6657 14NiCrMo134			
6	5515	1.7015 15 Cr 3	523 M 15		12 C 3
6	5132	1.7033 34Cr4	530A32	18B	32C4
6	5140	1.7035 41C r4	530M40	18	42C4
6	5140	1.7045 42Cr41	530 A 40		42 C 4 TS
6	5115	1.7131 16MnCr5	527 M 17		16 MC 5
6		1.7139 16MnCr5			
6	5515	1.7176 55Cr3	527 A 60	48	55 C 3
6	4135; 4137	1.7220 34CrMo4	708 Aa 37		35 CD 4
6	4142	1.7223 41CrMo4			
6	4140	1.7225 42CrMo4	708 M 0		42 CD 4
6		1.7228 55NiCrMoV6G	823M30	33	
6		1.7262 15CrMo5			12 CD 4
6		1.7321 20 mOcR 4			
6	ASTM A182 F-12	1.7335 13CrMo4 4	1501-620Gr27		
6	A 182-F11;12	1.7335 13 CrMo 4 4	1 501 620 Gr. 27		15 CD 4.5
6	ASTM A 182 F.22	1.7380 10CrMo9 10	1501-622gr31; 45		
6	A182 F-22	1.7380 10 CrMo 9 10	1501-622		12 CD 9.10
6		1.7715 14MoV6 3	1503-660-440		
6	A355A	1.8509 41CrAlMo 7	905 M 39	41B	40 CAD 6.12
7	A570.36	1.0038 S235JRG2 (Fe 360 B) RSt 37-2	Fe 360 B FU 1449 27/23 CR 4360-40 B		E 24-2NE
7	3135	1.5710 36NiCr6	640A35		35NC6

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
2912	16Mo3(KG;KW)	F. 2601 - 16 Mo 3			
-2512	G 20 Mo 5 G 22 Mo5		SCPH 11	SCPH 11	
14 Ni 6 KG;KT	F.2641 - 15 Ni 6				
16NiCr11	15NiCr11	SNC415(H) SNC815(H)			
	14NiCrMo13				
	14NiCrMo131				
	34Cr4(KB)	35Cr4	SCr415(H) SCr430(H)	SCr415(H) SCr430(H)	
	41Cr4	42Cr4	SCr440(H)	SCr440(H)	
2245	41Cr4	42Cr4	SCr440	SCr440	
2511	16MnCr5	16MnCr5			
2127					
2253			SUP9(A)	SPS 9(A)	
2234					
	41CrMo4	42CrMo4	SNB 22-1	SNB 22-1	
2244					
2512	653M31				
2216		12CrMo4			
2625					
	14CrMo4 5	14CrMo45			
2216		12CrMo4	SCM415(H)	SCM415(H)	
2218	12CrMo9,10	TU.H 13MoCrV6			
2940	41CrAlMo7	41CrAlMo7			
1312	Fe 360 B FN	AE 235 B FN;FU Fe 360 B FN; FU			St3ps; sp

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
7		1.5755 31 NiCr 14	653 M 31		18 NC 13
7	8620	1.6523 2 NiCrMo2	805M20	362	20 NCD 2
7	8740	1.6546 40 NiCrMo 22	311-Tyre 7		
7	4130	1.7218 25CrMo4	CDS 110		25 CD 4
7		1.7733 24 CrMoV 5 5			20 CDV 6
7		1.7755 GS-45 CrMOV 10 4			
7		1.8070 21 CrMoV 5 11			
8	4142	1.2332 47 CrMo 4	708 M 40	19A	42 CD 4
8	A128 (A)	1.3401 G-X120 Mn 12			Z 120 M 12
8	3435	1.5736 36 NiCr 10			30 NC 11
8	9840	1.6511 36CrNiMo4	816M40	110	40NCD3
8	4340	1.6582 35CrNiM 6	817 M 40	24	35 NCD 6
8		1.7361 32 CeMo12	722 M 24	40B	30 CD 12
8	6150	1.8159 50 CrV 4	735 A 50	47	50CrV4
8		1.8161 58 CrV 4			
8		1.8515 32 CrMo 12	722 M 24	40B	30 CD 12
8		1.8523 39CrMoV13 9	897M39	40C	
9		1.4882 X 50 CrMnNiNbN 21 9			Z 50 CMNNb 21.09
9	3135	1.5710 36NiCr6	640A35	111A	35NC6
9		1.5864 35 niCr 18			
9		31 NiCrMo 13 4	830 m 31		
10	A573-81	1.0144 ST 44-3	4360 43 C		E 28-3
10	A 619	1.0347 DCO3 RSt;RRSt 13	1449 3 CR 1449 2 CR		E
10	M 1015 M 1016 M 1017	1.0401 C15	080 M 15 080 M 15 1449 17 CS		AF 37 C12 XC 18
10		1.0570 ST 52-3	4360 50 B		E 36-3
10	12L13	1.0718 9SMnPb28			S250Pb
10	(12L13)	1.0718 9 SMnPb 28			S 250 Pb

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
2506	20NiCrMo2	20NiCrMo2	SNCM220(H)	SNCM220(H)	
	40NiCrMo2(KB)	40NiCrMo2	SNCM240	SNCM240	
2225	25CrMo4(KB)	55Cr3	SCM420/430	SCM420/430	
	21 CrMoV 5 11				
	35 NiCr 9				
2244	42CrMo4	42CrMo4	SCM (440)	SCM (440)	
2183	GX120Mn12	F. 8251-AM-X120Mn12	SCMnH 1, SCMn H 11	SCMnH 1, SCMn H 11	110G13L
	36NiCrMo4(KB)	35NiCrMo4	SUP 10	SPS 10	
2541	35NiCrMo6(KB)		SNCM 447	SNCM 447	
2240	30CrMo12	F.124.A			
2230	50CrV4	51CrV4			
2240	32CrMo12	F.124.A			
	36CrMoV12				
			SNC236	SNC236	
2534		f-1270			
1412			SM 400A;B;C	SM 400A;B;C	
	Fep 02	AP 02			08JU
1350	C15				
	C16				
	1 C 15	F.111	S 15 C	SM 15 C	
2132	Fe52BFN/Fe52CFN		SM490A;B;C;YA;YB	SM490A;B;C;YA;YB	
1914	CF9SMnPb28	11SMnPb28			
1914	CF 9 SMnPb 28	11 SMnPb 28	SUM 22L	SUM 22L	

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323





Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
10		1.0723 15 S 22 15 S 20	210 A 15 210 M 15		
10		1.2083			
10	H 11	1.2343 x 38 CrMoV 5 1	BH 11		Z 38 CDV 5
10	H 13	1.2344 X 40 CrMoV 5 1	BH 13		Z 40 CDV 5
10	A 2	1.2363 X100 CrMoV 5 1	BA 2		Z 100 CDV 5
10	D 2	1.2379 X 155 CrMo 12 1	BD2		Z 160 CDV 12
10	HNV3	1.2379 X210Cr12G	BD2		Z160CDV12
10	D 4 (D 6)	1.2436 X 210 CrW 12	BD6		Z 200 CD 12
10	H 21	1.2581 X 30 WCv 9 3	BH 21		Z 30 WCV 9
10		1.2601 X 165 CrMoV 12			
10	H 12	1.2606 X 37 CrMoW 5 1	BH 12		Z 35 CWDV 5
10	D3	1.3343 S 6-5-2	BM2		Z200C12
10	N08028	1.4563			Z1NCDU31-27-03
10	ASTM A353	1.5662 X8Ni9	1501-509;510		
10	ASM A353	1.5662 X8Ni9	502-650		9 Ni
10	2517	1.5680 12Ni19	12Ni19		Z18N5
10	2515	1.5680 12 Ni 19			Z 18 N 5
11		1.3202 S 12-1-4-5	BT 15		
11		1.3207 S 10-4-3-10	BT 42		Z130WKCDV
11	T15	1.3243 S 6-5-2-5			KCV 06-05-05-04-02
11		1.3246 S 7-4-2-5			Z110 WKCDV 07-05-04
11		1.3247 S 2-10-1-8	BM 42		Z110 DKCWW 09-08-04
11	M 42	1.3249 S 2-9-2-8	BM 34		
11	T 4	1.3255 S 18-1-2-5	BT 4		Z 80 WKCV 18-05-04-0
11	M 2	1.3343 S6-5-2	BM2		Z 85 WDCV
11	M 7	1.3348 S2-9-2			Z 100 DCWV 09-04-02-

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
1922		F.210.F	SUM 32	SUM 32	
2314	X 37 CrMoV 5 1 KU				
2242	X40CrMoV511KU	F-5318	SKD61	STD61	
2260	X100CrMoV51KU	F-5227	SKD12	STD12	
2310	X165CrMoW12KU	X160CrMoW12KU			
2736					
2312	X215CrW 12 1 KU	F-5213			
	X30WCrV 9 3 KU	F-526	SKD5	STD5	
2310					
	X 35 CrMoW 05 KU	F.537			
2715	X210Cr13KU	X210Cr12	SUH3	STR3	
2584					
	14 Ni 6 KG;KT	XBNiO9			
	X10Ni9	F-2645	SL9N60(53)	SL9N590(520)	
	HS 12-1-5-5	12-1-5-5			
2723	HS 6-5-2-5	6-5-2-5	SKH55	SKH55	
7-4-2-5	HS 7-4-2-5	M 35			
2-10-1-8	HS 2-9-1-8 2-9-2-8	M 41			
2722	HS 652	F-5604	SKH 51	SKH 51	
2782	HS 292	F-5607			

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323

Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
11	T 1	1.3355 S 18-0-1	BT 1		Z 80 WCV 18-4-01
11	630	1.4548			Z7CNU17-04
11	HNV 3	1.4718 X45CrSi 9 3	401S45	52	Z45CS9
11	422	1.4935 x20 CrMoWV 12 1			
12	403	1.4000 X6Cr13	403 S 17		Z 6 C 13
12		1.4001 X6Cr14			
12	(410S)	1.4001 X7 Cr 13	(403 S 7)		Z 8 C 13
12	405	1.4002 X6CrA12	405S17		Z8CA12
12	405	1.4002 X6 CrAl 13	405 S 17		Z6CA13
12	416	1.4005 X12CrS 13	416 S 21		Z11 CF 13
12	410; CA-15	1.4006 (G-)X10 Cr 13	410S21	56A	Z10 C 13
12	430	1.4016 X8Cr17	Z8C17		430S15
12	430	1.4016 X6 Cr 17	430 S 15	60	Z 8 C 17
12		1.4027 G-X20Cr14	420 C 29		Z20 C 13M
12		1.4027 G-X 20 Cr 14	420 C 29		Z 20 C 13M
12	420	1.4028 X30 Cr 13	420 S 45		Z 30 C 13
12		1.4086 G-X120Cr29	452C11		
12	430 F	1.4104 X12CrMoS17	420 S 37		Z 10 CF 17
12	440B	1.4112 X90 CrMoV 18			
12	434	1.4113 X6CrMo 17	434 S 17		Z 8 CD 17.01
12		1.4340 G-X40CrNi27 4			
12	S31500	1.4417 X2CrNiMoSi19 5			
12	S31500	1.4417 X2 CrNoMoSi 18 5 3			
12		1.4418 X4 CrNiMo16 5			Z6CND16-04-01
12	XM 8	1.4510			Z 4 CT 17
12	430 Ti				
12	439				
12	430tl	1.4510 X6 CrTi 17			Z 4 CT 17
12		1.4511 X 6 CrNb 17(X 6 CrNb 17			Z 4 CNb 17
12	409	1.4512 X 6 CrTi 12 (X2CrTi12)	LW 19 409 S 19		Z 3 CT 12
12		1.4720 X20CrMo13			

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
	X45CrSi8	F322	SUH1	STR1	
2301	X6Cr13	F.3110 F8401	SUS403	STS 403	
2301	X6CrAl13				
2302	X6CrAl13				
2380	X12 CrSC13	F-3411	SUS 416	SUS 416	
2302	X12Cr13	F.3401	SUS 410	SUS 410	
2320	X8Cr17	F.3113			
2320	X8Cr17	F.3113	SUS 430	SUS 430	
2304					
2383	X10CrS17	F.3117	SUS430F	STS 430F	
2325	X8CrMo17		SUS434	STS 434	
2376					
2376					
2387	X 6 CrTi 17	F.3115-X 5 CrTi 17	SUS 430 LK	STS 430 LX	08 Ch17T
	X 6 CrNb 17	F.3122-X 5 CrNb 17	SUS 430 LK	STS 430 LX	
	X 6 CrTi 17		SUH 409	STR 409	

Переводная таблица материалов






► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
12	405	1.4724 X10CrA113	403S17		Z10C13
12	430	1.4742 X10CrA118	439S15	60	Z10CAS18
12	HNV6	1.4747 X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02
12	446	1.4749 x18 cRn 28			
12	446	1.4762 X10CrA124			Z10CAS24
12	EV 8	1.4871 X 53 CrMnNiN 21 9	349 S 54		Z 52 CMN 21.09
12	302	x12 CrNi 18 9	302 S 31		Z 10 CN 18-09
12	429	X10 CrNi 15			
13	420	1.4021 X20Cr13	420S37		Z 20 C 13
13	420	1.4031 X40 Cr 13			Z 40 C 14
13		1.4034 X46Cr13	420 S 45		Z40 C 14
13	431	1.4057 X20CrNi172	431 S 29	57	Z 15 CN 16.02
13		1.4125 X 105 CrMo 17			Z 100 CD 17
13	CA6-NM	1.4313 G-X4 CrNi 13 4	425 C 11		Z 4 CND 13-04 M
13	630	1.4542 X 5 CrNiCuNb 17 4 (X5CrNiCuNb 16-4)			
13		1.4544	S. 524 S. 526		
13	348	1.4546 X5CrNiNb 18-10	347 S 31 2 S. 130 2 S. 143/144/145 S.525/527		
13		1.4922 x20cRmV12-1			
13		1.4923 X22 CrMoV12 1			
14	304	1.4301 X 5 CrNi 18 9	304 S 15		Z 5 CN 18.09
14	303	1.4305 X10 CrNiS 18 9	303 S 21	58M	Z 8 CNF 18-09
14	304L	1.4306 X2CrNi18 9	304S12		Z2CrNi18 10
14	304L	1.4306 X2 CrNi 18 10	304 S 11		Z 3 CN 19-11
14	CF-8	1.4308 X6 CrNi 18 9	304 C 15	58E	Z 6 CN 18-10 M
14	301	1.4310 X12CrN i17 7	301 S 21		Z 12 CN 17.07

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
	X10CrA112	F.311			
	X8Cr17	F.3113	SUS430	STS430	
	X80CrSiNi20	F.320B	SUH4	STR4	
2322	X16Cr26		SUH446	STR446	
	X53CrMnNiN21 9		SUH35,SUH36	STR35,STR36	
2330					
2303	14210				
-2304					
	X40Cr14	F.3405	SUS420J2	STS420J2	
2321	X16CrNi16	F.3427	SUS431	STS431	
	X 105 CrMo 17				
2385	(G)X6CrNi304		SCS5	SSC5	
	X 6 CrNiTi 18 11				08Ch 18N12T
	X 6 CrNiNb 18 11				
2317	x20cRmOnl 12 01				
2332;2333					
2346	X10CrNiS18.09	F.3508	SUS303	STS303	
2352	x2cRnI18 11	F.3503	SCS19	SSC19	
2352	X2CrNi18 11				
2333			SUS304L	STS304L	
2331	X2CrNi18 07	F.3517			

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала	 AISI/SAE	 Материал по DIN	 BS	 EN	 AFNOR
14	304 LN	1.4311 X2 CrNiN 18 10	304 S 62		Z 2 CN18.10
14		1.4312 G-X10CrNi18 8	302C25		Z10CN18.9M
14	305	1.4312 X8 CrNi 18 12	305 s 19		
14		1.4332 X2 CrNi 18-8			
14	304	1.4350 X5CrNi18 9	304S15	58E	Z6CN18.09
14	S32304	1.4362 X2 CrNiN 23 4			Z 2 CN 23-04 AZ
14	202	1.4371 X3 CrMnNiN 188 8 7	284 S 16		Z 8 CMN 18- 08-05
14	316	1.4401 X 5 CrNiMo 17 12 2 (X4 CrNiMo 17 -12-2)	316 S 13 316 S 17 316 S 19 316 S 31 316 S 33		Z 3 CND 17 -11-01 Z 6 CND 17-11 Z 6 CND 17-11-02 Z 7 CND 17-11-02 Z 7 CND 17-12-02
14	316L	1.4404 X2 CrNiMo 17 13 2 (X2 CrNiMo 17-12-2) GX 2 CrNiMoN 18-10	316 S 11, 316 S 13 316 S 14, 316 S 31; 316 S 42, S.537,316 C 12, T.75, S. 161		Z 2 CND 17-12 Z 2 CND 18-13 Z 3 CND 17-11-02 Z 3 CND 17-12-02 FF Z 3 CND 18-12-03 Z 3 CND 19.10 M
14	316LN	1.4406 X2 CrNiMoN 17 12 2 (X2CrNiMoN 18-10)	316 S 61 316 S 63		Z2 CND 17-12 AZ
14	CF-8M	1.4408 GX 5 CrNiMoN 7 12 2 G-X 6 CrNiMo 18 10	316 C 16 (LT 196) ANC 4 B		
14		1.4410 G-X10CrNiMo18 9			Z5CNaD20.12M
14	316 Ln	1.4429 X2 CrNiMo 17 -13-3	316 S 62		Z 2 CND 17-13 Az
14	316L	1.4435 X2 CrNiMo18 14 3	316 S 11;316 S 13 316 S 14;316 S 31 LW 22 LWCF 22		Z 3 CND 17-12-03 Z 3 CND 18-14-03
14	316	1.4436 X 5 CrNiMo 17 13 3 (X4CRNIMO 17-13-3)	316 S 19; 316 S 31 316 S 33 LW 23 LWCF 23		Z 6 CND 18-12-03 Z 7 CND 18-12-03

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
2371	X2CrNiN18 10		SUS304LN	STS304LN	
2332	X5CrNi18 10	F.3551	SUS304	STS304	
2347	X 5 CrNiMo 17 12	F.3534-X 5 CrNiMo 17 12 2	SUS 316	STS 316	
2348	X 2 CrNiMo 17 12 G-X 2 CrNiMo 19 11	F.3533 - X 2 CrNiMo 17 13 2 F.3537 - X 2 CrNiMo 17 13 3	SUS 316 L	STS 316 L	
	X 2 CrNiMoN 17 12	F.3542-X 2 CrNiMoN 17 12 2	SUS316LN	STS316LN	
2343		F.8414-AM-X 7 CrNiMo 20 10	SCS 14	SSC 14	07 Ch 18N10G2S2MSL
2328					
2375	X 2 CrNiMoN 17 13	F.3543-X 2 CrNiMoN 17 13 3	SUS 316 LN	STS 316 LN	
2375	X 2 CrNiMoN 17 13	F.3533-X 2 CrNiMo 17 13 2	SUS 316 L	STS 316 L	O3 Ch 17N14M3
2343	X 5 CrNiMo 117 13 X 8 cRnImO 17 13	F.3543-X 5 CrNiMo 17 12 2 F.3538-X 5 CrNiMo 17 13	SUS 316	STS 316	

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
14	317L	1.4438 X2 CrNiMo 18 16 4 (X2CrNiMo 18-15-4)	317 S 12		Z 2 CND 19-15-04 z 3 cnd 19-15-04
14	(s31726)	1.4439 X2 CrNiMoN 17 13 5			Z 3 CND 18-14-06 AZ
14		1.4440 X 2 CrNiMo 18 13			
14	317	1.4449 X5 CrNiMo 17 13 3	317 S 16		
14	329	1.4449 X 4 CrNiMo 27 5 2 1.4460 (X3CrNiMo27-5-2)			(Z 3 CND 25-07 Az) Z 5 CND 27-05 Az
14	329	1.4460 X8CrNiMo27 5			
14		1.4462 X2CrNiMoN22 5 3	318 S 13		Z 3 CND 22-05 Az (Z 2 CND 24 -08 Az) (Z 3 CND 25-06-03 Az)
14		1.4500 G-X7NiCrMoCuNb25 20			Z3NCDU25.20M
14	17-7PH	1.4504	316S111		
14	443 444	1.4521 X2CrMoTi18-2	317 S 16		
14	UNS N 08904	1.4539 X1NiCrMoCuN25-20-5			Z 2 NCDU 25-20
14	CN-7M	1.4539 (G-)X1 NiCrMoCu 25 20 5			Z1 NCDU 25-02 M
14	321	1.4541 Z 6 CrNiTi 18-10	321 S 31 321 S 51 (1010;1105) LW 24 LWCF 24		Z 6 CNT 18-10
14	630	1.4542 X5 CrNiCuNb 17 4 (X5 CrNiChNb 16-4)			Z 7 CNU 15-05 Z 7 CNU 17-04
14	17-4PH	1.4542			Z7CNU17-04
14	S31254	1.4547 X1 CrNiMoN 20 18 7			
14	17-4PH	1.4548			Z7CNU17-04
14	347	1.4550 X6 CrNiNb 18 10	347 S 17	58F	Z 6 CNNb 18.10
14		1.4552 G-X7CrNiNb18 9			Z4CNNb19.10M
14	17-7PH	1.4568	316S111		
14	316Ti	1.4571 X6 CrNiMoTi 17 12 2	320 S 31		Z 6 CNDT 17-12002
14		1.4581 G-X 5 CrNiMoNb	318 C 17		Z 4 CNDNb 18.12 M
14	318	1.4583 X 10CrNiMoNb 18 12	303 S 21		Z15CNS20.12

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
2367	X2CrNiMo18 16	f.3539-x 2 cRnlmO 18 16 4	SUS317L	STS317L	
	X 5 CrNiMo 18 15		SUS 317	STS 317	
2324		F.3309-X 8 CrNiMo 17 12 2 F.3552-X 8 CrNiMo 18 16 4	SUS 329 J 1	STS 329 J 1	
2377			SUS 329 J3L	STS 329 J3L	
	Z8CNA17-07	X2CrNiMo1712			
2326		F.3123-X 2 CrMoTiNb 18 2	SUS 444	STS 444	
2562					
2564					
2337	X 6 CrNiTi 18 11	F.3523 - X 6 CrNiTi 18 10	SUS 321	STS 321	06Ch18N10T 08Ch18N10T 09Ch18N10T 12Ch18N10T
			SCS 24 SUS 630	SSC 24 STS 630	
2378					
2338	X6CrNiNb18 11	F.3552	SUS347	STS347	
	Z8CNA17-07	X2CrNiMo1712			
2350					
	x15cRnlsl2 12				

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
14		1.4585 G-X7CrNiMoCuNb18 18			
14		1.4821 X20CrNiSi25 4			Z20CNS25.04
14		1.4823 G-X40CrNiSi27 4			
14	309	1.4828 X15CrNiSi20 12	309 S 24	58C	Z15CNS20.12
14	309S	1.4833 X6 CrNi 22 13	309 S 13		Z 15 CN 24-13
14	310 S	1.4845 X12 CrNi 25 21	310S24		Z 12 CN 25-20
14	321	1.4878 X6 CrNiTi 18 9	32 1 S 20	58B	Z 6 CNT 18-12 (B)
14	Ss30415	1.4891 X5 CrNiNb 18 10			Z20CNS25.04
14	S30815	1.4893 X8 CrNiNb 11			
14	304H	1.4948 X6 CrNi 18 11	304 S 51		Z 5 CN 18-09
14	660	1.498 X5 NiCrTi 25 15			Zz 8 nctv 25-15 b ff
14		X5 NiCrN 35 25			
14	S31753	X2 CrNiMoN 18 13 4			
14		X2 CrNiMoN 25 22 7			
15	CLASS20	0.6010 GG10			Ft10D
15	A48-20B	0.6010 GG-10			Ft 10 D
15	NO 25 B	0.6015 GG 15	Grade 150		Ft 15 D
15	CLASS25	0.6015 GG 15	Grade 150		Ft 15D
15	A48 25 B	0.6015 GG 15	Grade 150		Ft 15 D
15	A48-30B	0.6020 GG-20	Grade 220		Ft 20 D
15	NO 30 B	0.6020 GG 20	Grade 220		Ft 20 D
15	A436 Type 2	0.6660 GGL-NiCr202	L-NiCuCr202		L-NC 202
15	60-40-18	0.7040 GGG 40	SNG 420/12		FCS 400-12
15	No 20 B	GG 10			Ft 10 D
16	CLASS30	0.6020 GG 20	Grade 220		Ft 20D
16	CLASS45	0.6030 GG 30	Grade 300		Ft 30D
16	A48-45 B	0.6030	Grade 350		Ft 30D
16	A48-50	0.6035 GG-35	Grade 350		Ft 35 D
16	A48-60 B	0.6040 GG40	Grade 400		Ft 40 D
16	100/70/03	0.7070 GGG-70	SNG700/2		FGS 700-2

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
	X6CrNiMoTi17 12				
		F.8414	SCS17	SSC17	
2361	X6CrNi25 20	F.331	SUH310	STR310	
2337	X6CrNiTi18 11	F.3553	SUS321	STS321	
2372					
2368					
2333					
2570					
110	G 10				
0110-00					
0115-00	G 15	FG 15	FC150	GC150	
115	G 15	FG 15			
01 15-00	G 14	FG 15			
0120-00					
120	G 20		FC200	GC200	
0523-00					
0717-02	GS 370-17	FGE 38-17	FCD400	GCD400-18,15	
110			FC100	GC100	
120	G 20	FG 20			
130	G 30	FG 30	FC300	GC300	
01 30-00					
135	G 35	FG 35	FC350	GC350	
140					
07 37-01	GGG 70	GGG 70	FCD700	GCD700-2	

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323







Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
16		1.4829 X 12 CrNi 22 12			
17		0.7033 GGG35.3			
17		0.7033 GGG-35.3	350/22 L 40		FGS 370/17
17	60-40-18	0.7040 GGG-40	SNG 420/12		FGS 400-12
17	60/40/18	0.7043 GGG-40.3	370/7		FGS 370/17
17	80-55-06	0.7050 GGG50	SNG500/7		FGS 500/7
17	65-45-12	0.7050 GGG-50	SNG 500/7		FGS 500-7
17		0.7652 GGG-NiMn 13 7	S-NiMn 137		S-Mn 137
17	A43D2	0.7660 GGG-NiCr 20 2	Grade S6		S-NC 202
17		GGG 40.3	SNG 370/17		FGS 370-17
18	A48-40 B	0.6025 GG25	Grade260		Ft 25 D
18		0.7060 GGG60	SNG600/3		FGS600-3
18	80/55/06	0.7060 GGG-60	600/3		FGS 600/3
18	A48 40 B				
19		0.8055 GTW55			
19	32510	0.8135 GTS-35-10	B 340/12		MN35-10
19	A47-32510	0.8135 GTS-35-10	B 340/2		Mn 35-10
19	A220-40010	0.8145 GTS-45-06	P 440/7		Mn 450-6
19		GTS-35	B 340/12		
19			8 290/6		MN 32-8
19	32510	GTS-35	B340/12		MN 35-10
20		0.8035 GTM-35	W340/3		MB35-7
20		0.8040 GTW-40	W410/4		MB40-10
20		0.8045			
20		0.8065 GTMW-65			
20	A220-50005	0.8155 GTS-55-04	P 510/4		Mn 550-4
20	50005	0.8155 GTS-55-04	P 510/4		MP 50-5
20	70003	0.8165 GTS-65-02	P 570/3		Mn 650-3
20	90001	0.8170 GTS-70-02	P 690/2		Mn 700-2
20	A220-90001	0.8170 GTS-70-02			Mn 700-2

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
0717-15					
0717-15					
0717-02					
0717-15					
0727-02	GGG 50				
	0727-02		FCD 500	GCD 500-7	
0772-00					
0776-00					
0717-12					
125	G 25	FG 25	FC250	GC250	
07 32-03	GGG 60	GGG 60			
0727-03			FCD600	GCD600-3	
		GTW 55			
810		GTS 35			
0815-00					
	0852-00	GMN 45			FCMW370
0810-00					
814			AC4A	AC4A	
08 15			FCMW330	FCMW330	
852		GTM 35			
	GTB40	GTM 40			
	GMB45	GTM 45			
		GTM 65			
0854-00					
0854-00	GMN 55		FCMP490	PMC 490	
0856-00	GMN 65		FCMP590	PMC 590	

Переводная таблица материалов





► По стандарту VDI 3323

Группа материала				
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS EN	AFNOR
20		0.8170 GTS-70-02	IP 70-2	
20	1022			
	1518	1.1133 20Mn5	120 M 19	20 M 5
20	1035	1.1183 Cf 35 (C35G)	080 A 35	XC 38 H 1 TS
20	400 10	GTS-45	P440/7	
20	70003	GTS-65	P 570/3	MP 60-3
21	Al99	3.0205		
21	1000	3.0255 Al99.5	L31/34/36	A59050C
21		3.3315 AlMg1		
22		3.1325 AlCuMg 1		
22		3.1655 AlCuSiPb		
22		3.2315 AlMgSi1		
21	7050	3.4345 AlZnMgCuO,5	L 86	AZ 4 GU/9051
23		3.2381 G-AlSi 10 Mg		
23		3.2382 GD-AlSi10Mg		
23		3.2581 G-AlSi12		
23		3.3561 G-ALMg 5		
23	ZE 41	3.5101 G-MgZn4sE1Zr1	MAG 5	
23	EZ 33	3.5103 MgSE3Zn27r1	MAG 6	G-TR3Z2
23	AZ 81	3.5812 G-MgAl8Zn1	NMAG 1	
23	AZ 91	3.5912 G-MgAl9Zn1	MAG 7	
24		2.1871 G-AlCu 4 TiMg		
24		3.1754 G-AlCu5Ni1,5		
24		3.2163 G-AlSi9Cu3		
24	4218 B	3.2371 G-AlSi 7 Mg		
24	SC64D	3.2373 G-AlSi9MGWA		A-S7G
24		3.2373 G-AlSi 9 Mg		
24	QE 22	3.5106 G-MgAg3SE2Zr1	mag 12	
24	GD-AISI12	G-ALMG5	LM5	A-SU12
23-24	A360.2	3.2383 G-AlSi0Mg(Cu)	LM9	

 SS	 UNI	 UNE	 JIS	 KS	 GOST
0862-00	GMN 70		FCMP690	PMC 690	
0864-00					
2132	G 22 Mn 3				
	20 Mn 7	F.1515-20 Mn 6	SMnC 420	SMnC 420	
1572	C 36; C 38		S 35 C	SM 35 C	35
08 52					
858			FCMP540	PMC 540	
811-04					
4231			C4BS	C4BS	
4252					
4253					





Переводная таблица материалов

► По стандарту VDI 3323

Группа материала				
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN
				AFNOR
23-24	A356-72		2789;1973	NF A32-201
23-24	356.1		LM25	
23-24	A413.2	G-ALSi12	LM6	
23-24	A413.1	G-ALSi 12 (Cu)	LM20	
23-24	A413.0	GD-ALSi12		
23-24	A380.1	GD-ALSi8Cu3	LM24	
26	C93200	2.1090 G-CuSn 7 5 pb		U-E 7 Z 5 pb 4
26	C83600	2.1096 G-CuSn5ZnPb	LG 2	
26	C83600	2.1098 G-CuSn 2 Znpb		
26	C23000	2.1182 G-CuPb15Sn	LB1	U-pb 15 E 8
26	C93800	2.1182 G-CuPb15Sn		Uu-PB 15e 8
27		2.0240 CuZn 15		
27	C27200	2.0321 CuZn 37	cz 108	CuZn 36, CuZn 37
27	C27700	2.0321 CuZn 37	cz 108	CuZn 36, CuZn 37
27		2.0590 G-CuZn40Fe		
27	C 86500	2.0592 G-CuZn 35 Al 1	U-Z 36 N 3	HTB 1
27	C 86200	2.0596 G-CuZn 34 Al 2	HTB 1	U-Z 36 N 3
27	C 18200	2.1293 CuCrZr	CC 102	U-Cr 0.8 Zr
28		2.0060 E-Cu57		
28		2.0375 CuZn36Pb3		
28	C 94100	2.0596 G-CuZn 34 Al 2	HTB 1	U-Z 36 N 3
28	C 63000	2.0966 CuAl 10 Ni 5 Fe 4	Ca 104	U-A 10 N
28	B-148-52	2.0975 G-CuAl 10 Ni		
28	C 90700	2.105 G-CuSn 10	CT1	
28	C 90800	2.1052 G-CuSn 12	pb 2	UE 12 P
28	C 81500	2.1292 G-CuCrF 35	CC1-FF	
28		2.4764 CoCr20W15Ni		
31	N 08800	1.4558 X 2 NiCrAlTi 32 20	NA 15	
31	N 08031	1.4562 X 1 NiCrMoCu 32 28 7		



Переводная таблица материалов







► По стандарту VDI 3323

Группа материала					
	AISI/SAE	Материал по DIN	BS	EN	AFNOR
31	N 08028	1.4563 X 1 NiCrMoCuN 32 27 4			
31	N 08330	1.4564 X 12 NiCrSi 36 16	NA 17		Z 12 NCS 35.16
31	330	1.4564 X12 NiCrSi 36 16	NA 17		Z 12 NCS 37.18
31		1.4865 G-X40NiCrSi38 18	330 C 40		
31		1.4958 X 5 NiCrAlTi 31 20			
31	AMS 5544	LW2.4668 NiCr19NbMo			NC20K14
32		1.4977 X 40 CoCrNi 20 20			Z 42 CNKDOWNb
33	Monel 400	2.4360 NiCu30Fe	NA 13		NU 30
33	5390A	2.4603			NC22FeD
33	Hastelloy C-4	2.4610 NiMo16cR16Ti			
33	Nimonic 75	2.4630 NiCr20Ti	HR 5,203-4		NC 20 T
33		2.4630 NiCr20Ti	HR5,203-4		NC20T
33	Inconel 690	2.4642 NiCr29Fe			Nnc 30 Fe
33	Inconel 625	2.4856 NiCr22Mo9Nb	NA 21		NC 22 FeDNb
33	5666	2.4856 NiCr22Mo9Nb			Inconel 625
33	Incoloy 825	2.4858 NiCr21Mo	NA 16		NC 21 Fe DU
34	Monel k-500	2.4375 NiCu30 Al	NA 18		NU 30 AT
34	4676	2.4375 NiCu30Al	3072-76		
34		2.4631 NiCr20TiAl	Hr40,601		NC20TA
34	Inconel 718	2.4668 NiCr19FeNbMo			NC 19 Fe Nb
34	Inconel	2.4694 NiCr16fE7TiAl			
34		2.4955 NiFe25Cr20NbTi			
34	5383	LM2.4668 NiCr19Fe19NbMo	HR8		NC19eNB
34	5391	LW2 4670 S-NiCr13A16MoNb	3146-3		NC12AD
34	5660	LW2.4662 NiFe35Cr14MoTi			ZSNCDT42
34	5537C	LW2.4964 CoCr20W15Ni			KC20WN
34	AMS 5772	C0Cr22W14Ni			KC22WN
35	Inconel X-750	2.4669 NiCr15Fe7TiAl			NC 15 TNb A
35	Hastelloy B	2.4685 G-NiMo28			
35	Hastelloy C	2.4810 G-NiMo30			

Переводная таблица материалов

► По стандарту VDI 3323

Группа материала	 AISI/SAE	 Материал по DIN	 BS	 EN AFNOR
35	AMS 5399	2.4973 NiCr19Co11MoTi		NC19KDT
35		3.7115 TiAl5Sn2		
36	R 50250	3.7025 Ti 1	2 TA 1	
36	R 52250	3.7225 Ti 1 pd	TP 1	
36	AMS 5397	LW2 4674 NiCo15Cr10MoAlTi		
37		3.7124 TiCu2	2 TA 21-24	
37	R 54620	3.7145 TiAl6Sn2Zr4Mo2Si		
37		3.7165 TiAl6V4	TA 10-13;TA 28	T-A 6 V
37		3.7185 TiAl4Mo4Sn2	TA 45-51; TA 57	
37		3.7195 TiAl 3 V 2.5		
37		TiAl4Mo4Sn4Si0.5		
37	AMS R54520	TiAl5Sn2.5	TA14/17	T-A5E
37	AMS R56400	TiAl6V4	TA10-13/TA28	T-A6V
37	AMS R56401	TiAl6V4ELI	TA11	
38	W 1	1.1545 C105W1	BW 1A	Y1105
38	W210	1.1545 C105W1	BW2	Y120
38		1.2762 75 CrMoNiW 6 7		
38	440C	1.4125 X105 CrMo 17		Z 100 CD 17
38		1.6746 32 nlcRmO 14 5	832 M 31	35 NCD 14
40	Ni- Hard 2	0.9620 G-X 260 NiCr 4 2	Grade 2 A	
40	Ni- Hard 1	0.9625 G-X 330 Ni Cr 4 2	Grade 2 B	
40	Ni- Hard 4	0.9630 G-X 300 CrNiSi 9 5 2		
40		0.9640 G-X 300 CrMoNi 15 2 1		
40	A 532 III A 25% Cr	0.9650 G-X 260 Cr 27	Grade 3 D	
40	A 532 III A 25% Cr	0.9655 G-X 300 CrNMo 27 1	Grade 3 E	
40		1.2419 105 WCr 6	105WC 13	
40	310	1.4841 X15 CrNiSi 25 20	314 S31	Z 15 CNS 25-20
41		0.9635 G-X 300 CrMo 15 3		
41		0.9645 G-X 260 CrMoNi 20 2 1		
41		0.9655 G-X 300 CrNMo 27 1		

					
SS	UNI	UNE	JIS	KS	GOST
1880	C100KU	F-5118	SK3	STC 105(STC3)	
2900	C120KU	CF.515	SUP4	SPS 4	
	0512-00				
	0513-00				
	0466-00				
		107 WCr 5 KU			

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
14D-F45XN	E62-E63	A...THSNR/L	A175
14D-F45XNW	E64	A...TSKNR/L	A176
14D-F45XNW...QC	E65	A...TSKNR/L 0904	A176
2F	E133-E134	A...TTFNR/L 1304	A177
2FB	E174	A...TTUNR/L 1304	A178
2PLBNR/L	A120	A...TWLNR/L	A179
2PLLNR/L	A120	A...TWLNR/L 0604	A179
2S-TE90AP...09	E105-E106	ADBH 30XD16	H55
2S-TEF...AP09	E149	AEB 2...S	F99
2S-TFM90AP	E41	AEB 3...M	F99
3F	E135	AES 2	F100
3FB	E174	AES 2...R	F105
3P TE90	E97-E100	AES 2...XL	F101
3P TF90	E34-E36	AES 3	F102
3PHT	E175	AES 3...ML	F103
3PKT	E175	AES 3...R	F106
6N TE90	E101-E102	AES 3...XL	F104
6N TF90	E37-E38	AMB 2...T	F50
6NGU	E176	AMF 2...T	F51
6RBE 50-M	E177	AMF 4...T	F52
A		AMR 2...T-R	F53
		AMR 4...T-R	F54
A...HCLNR/L 0904	A143	AMR 6...T-R	F55
A...HCLNR/L 1205	A143	AMT MB...MT	H28
A...HDUNR/L 1305	A144	ANHx	E178
A...HDZNR/L 1305	A145	ANHx 1607 ANR-M	E177
A...HSKNR/L 0904	A146	ANMX	E178
A...HTFNR/L 1304	A147	AOMT 060204-C45	D131
A...HTUNR/L 1304	A148	APCT	E179-E180
A...HWLNR/L 0604	A149	APKT	E179-E181
A...SCLPR/L	A157	APKT...HF	E182
A...SDLNR/L	A158	AWE 3	F108
A...SDQNR/L	A159	AWE 3...ML	F108
A...SDUNR/L	A160	AXCT	E182
A...STFPR/L	A164	AXMT	E182
A...SVLNR/L	A167	AXMT...HF	E182
A...SVPNR/L	A167	B	
A...TCLNR/L	A172		
A...TCLNR/L 0904	A172	BBH	H55
A...TDUNR/L	A173	BBH D16x53	H52
A...TDUNR/L 1305	A173	BBS...TDR-20DT	D46
A...TDZNR/L 1305	A174	BCLCR/L...SH	A47

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
C...TCLNR/L	A132	CNGA	A271
C...TDJNR/L	A132	CNGA...WZ-LS/LN	A284
C...TDR-20DT	D46	CNGG...ML	A212
C...TSDNN	A133	CNGN	A271
C...TSSNR/L	A133	CNGX...CH	A272
C...TTGNR/L	A134	CNHX	E184
C...TTJNR/L	A134	CNMA	A212
C...TVJNR/L	A134	CNMA 0904	A212
C...TWLNR/L	A135	CNMA 120408 WT	A212
CAB	G121	CNMA...LN-10	A284
CAB...C	G121	CNMA...LS/LN	A284
CAB...SEM...C	G123	CNMD 250924 HD	A212
CATM...MB	H8	CNMD 250924 HZ	A213
CC MB...ER	H23	CNMD...HT	A213
CCET...L/R-GF	A247	CNMD...HY	A213
CCET...L/R-GW	A247	CNMG	A214
CCGT...CB	A291	CNMG 0904	A214
CCGT...FL	A263	CNMG 0904...EA	A214
CCGT...L/R-FF	A247	CNMG 0904...EM	A215
CCGT...SA	A248	CNMG 0904...FG	A216
CCGW...LN-7	A291	CNMG 0904...FM	A216
CCGW...LS	A291	CNMG 0904...FT	A216
CCMT...FA	A248	CNMG 0904...MM	A217
CCMT...FG	A248	CNMG 0904...MT	A217
CCMT...MT	A248	CNMG 0904...PC	A218
CCMT...PC	A248	CNMG...CE	A272
CCMT...WT	A248	CNMG...EA	A214
CDP ER	G123	CNMG...EM	A215
CDP...SRK	G122	CNMG...ET	A215
CEM	F79	CNMG...FA	A215
CEM 2	F78	CNMG...FC	A215
CEM 2...C120	F79	CNMG...FG	A216
CEM 2...C60	F78	CNMG...KT	A216
CENC	D142	CNMG...MC	A216
CFM 4...M	F76	CNMG...ML	A216
CFR...A45	D58	CNMG...MP	A217
CHA...45	H34	CNMG...MT	A217
CHR MB	H21	CNMG...PC	A218
CHS MB	H21	CNMG...RT	A218
CJA	G149	CNMG...SF	A218
CKJNR/L	A50	CNMG...WS	A218
CKNNR/L	A50	CNMG...WT	A219
CMR	G149	CNMM...EH	A219

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
CNMM...HT	A219	DCMT...FA	A250
CNMM...HY	A219	DCMT...FG	A250
CNMM...HZ	A219	DCMT...MT	A251
CNMM...RH	A220	DCMT...PC	A251
CNMM...RH(N)	A220	DEB 2...L	F110
CNMM...RX	A220	DEB 2...S	F109
CNMN...SD	A284	DER 3...L	F111
CNMX...HB	A220	DER 3...S	F111
COLLET 4	D121	DIN 2079 MB	H18
COOLING TUBE	G165	DIN2080...CP	G99
CPGT...C	A249	DIN2080...DC	G99
CPMT...FG	A249	DIN2080...EM	G93
CPMT...PC	A249	DIN2080...ER	G91
CRDCN...120	A112	DIN2080...FM	G94
CRDCN...140	A112	DIN2080...MT	G97
CRGCR/L...120	A113	DIN2080...MT...DRW	G98
CRGCR/L...140	A113	DIN2080...SEM	G95
CRNG 0802-45CD	D131	DIN2080...SEMC	G96
CSDPN	A51	DIN2080...TMC	G92
CSKPR/L...CA	A194	DIN69871...AD	G31
CSR	G148	DIN69871...DC	G31
CSSPR/L...CA	A194	DIN69871...EM	G18-G19
CTCPN	A52	DIN69871...EM...E	G20
CTFPR/L	A52	DIN69871...ER	G11-G12
CTFPR/L...CA	A195	DIN69871...ER...BIN	G10
CTGPR/L	A53	DIN69871...ER...CLICK-IN	G13
CTGPR/L...CA	A195	DIN69871...ER...SHORT	G13
CTSPR/L...CA	A195	DIN69871...FM	G27
CTTPR/L...CA	A196	DIN69871...MT	G29
CTWPR/L...CA	A196	DIN69871...MT...DRW	G30
CW200	H58	DIN69871...ODP	G32
CW32	H56	DIN69871...SCA	G28
D		DIN69871...SEM	G24
DC MB...B16	H23	DIN69871...SEM...C	G25
DCET...L/R-GF	A250	DIN69871...SEMC	G26
DCET...L/R-GW	A250	DIN69871...SRK	G22
DCGT...CB	A292	DIN69871...SRKIN	G21
DCGT...FL	A263	DIN69871...TC	G16
DCGT...SA	A250	DIN69871...THC	G23
DCGW...LN-7	A292	DIN69871...TMC	G17
DCGW...LS	A292	DIN69871...TSK	G14
		DMB 2	F109
		DMR 2	F110

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
DNGA	A273	EASYLOCK	G168
DNGG...ML	A221	EBE 2...L	F83
DNGN	A273	EBE 2...M	F82
DNGX...CH	A273	EBE 2...S	F81
DNMA	A221	ECCENTER SLEEVE	D47
DNMA...LN-10	A285	ECEM 2	F80
DNMA...LS/LN	A285	ECEM 4	F80
DNMG	A221	EFE 2...L	F86
DNMG 1305	A221	EFE 2...M	F85
DNMG 1305...EA	A222	EFE 2...S	F84
DNMG 1305...EM	A222	EFE 3...M	F88
DNMG 1305...FG	A223	EFE 3...S	F87
DNMG 1305...FM	A223	EFE 4...L	F91
DNMG 1305...FT	A223	EFE 4...M	F90
DNMG 1305...MM	A224	EFE 4...S	F89
DNMG 1305...MT	A224	EMH MB	H22
DNMG 1305...PC	A224	ENGN	A274
DNMG 150608 CE	A273	ER TAP	G137
DNMG...EA	A222	ER...API RD...M	C57
DNMG...EM	A222	ER...BUT	C59
DNMG...ET	A222	ER...EL	C59
DNMG...FA	A222	ER...ISO...M	C31
DNMG...FC	A222	ER...MJ	C50
DNMG...FG	A223	ER...NPT...M	C43
DNMG...KT	A223	ER...NPTF	C44
DNMG...L/R-VF	A225	ER...PG	C52
DNMG...MC	A223	ER...SEAL	G134
DNMG...ML	A224	ER...SEAL...JET2	G135
DNMG...MP	A224	ER...SPR	G132
DNMG...MT	A224	ER...SPR...AA	G133
DNMG...PC	A225	ER...SRF	G154
DNMG...RT	A225	ER...SRK	G150-G151
DNMG...WS	A225	ER...SRK...JET2	G152-G153
DNMG...WT	A225	ER...UN...M	C36
DNUX 1305...R/L	A225	ER...W...M	C41
DTC...R	D120	ER/L...55	C25
DTC...RF	D121	ER/L...60	C26
DTC...S	D120	ER/L...ABUT	C54
E		ER/L...ACME	C47
E...SCLPR/L	A158	ER/L...API	C58
E...STFPR/L	A165	ER/L...API RD	C56
		ER/L...BSPT	C45
		ER/L...ISO	C27-C28

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
ER/L...NPT	C42	HCLNR/L...CA 0904	A197
ER/L...RND	C55	HCLNR/L...RS	A56
ER/L...SAGE	C53	HDJNR/L...1305	A57
ER/L...STACME	C46	HDNNR/L...1305	A57
ER/L...TR	C51	HDQNR/L...1305	A58
ER/L...UN	C32-C33	HDUNR/L...1305	A58
ER/L...UNJ	C48	HE...PCLNR/L	A184
ER/L...W	C37	HE...PDUNR/L	A184
EROH	G136	HE...PTFNR/L	A185
EX...MB	H19	HE...SCLCR/L	A186
F		HE...SDQCR/L	A186
FITBORE BT...EM	G69	HE...SDUCR/L	A187
FITBORE DIN69871...EM	G15	HE...SVUBR/L	A187
FITBORE HSK A...EM	G42	HEATING HANDLE	G170
FSM 4...M	F77	HES 2...LT	F67
G		HES 2...LT-R	F72
GFI MT...ER	G126	HES 2...T-R	F71
GFI ST...ER	G126	HES 2...XLT	F69
GTI BT...ER	G70	HES 4...LT	F68
GTI DIN69871...ER	G16	HES 4...LT-R	F74
GTI ER...ST	G125	HES 4...T-R	F73
GTIN ER...DIN	G155	HES 4...XLT	F70
GTIN ER...ISO	G156	HES 6...T	F95
GTIN ER...JIS	G155	HFD...T2	D122-D123
GYRO DIN69880...ER	G129	HFM 2	F75
GYRO ST...ER	G128	HFM 4	F75
H		HMF 2	F49
HBXNR/L	A118	HNCX	E185
HCBNR/L	A54	HNGX...CH	A274
HCBNR/L...0904	A54	HNHX	E186
HCBNR/L...RS	A54	HNMG...GU	A226
HCFNR/L...CA 0904	A197	HNMG...SU	A226
HCGNR/L...CA 0904	A197	HNMX	E185
HCKNR/L	A55	HSB 2	F16-F19
HCKNR/L...0904	A55	HSB 2...S	F21
HCLNR/L	A56	HSB 2...S6	F20
HCLNR/L...0904	A56	HSB 2...M	F22
		HSB 4...M	F23
		HSBNR/L 25/32	A59
		HSBNR/L 40/50	A119
		HSBNR/L...0904	A59
		HSDNN 25/32	A59
		HSDNN 40/50	A119

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
HSDNN...0904	A59	HSRNR/L...CA 0904	A198
HSF 2	F24-F27	HSSNR/L...0904	A60
HSF 4	F28-F29	HSSNR/L...CA 0904	A199
HSF 6...M	F30	HSYNR/L...CA 0904	A199
HSF 6...XLT	F31	HTFNRL/L...1304	A61
HSK A...B16MN	G61	HTFNRL/L...CA 1304	A200
HSK A...EM	G43	HTGNR/L...1304	A61
HSK A...EM...E	G44	HTGNR/L...CA 1304	A200
HSK A...ER	G36-G37	HTSNR/L...CA 1304	A201
HSK A...ER...BIN	G35	HTTNR/L...CA 1304	A201
HSK A...ER...CLICK-IN	G41	HTWNR/L...CA 1304	A201
HSK A...ER...M	G39	HWLNRL/L...0604	A62
HSK A...ER...SHORT	G40		
HSK A...FM	G57		
HSK A...MB	H9		
HSK A...MT	G58	IHAXF	H51
HSK A...ODP	G59	IHAXF...AVI	H53
HSK A...SEM	G54	IHAXF...E	H53
HSK A...SEM...C	G55	IHBR	H32
HSK A...SEMC	G56	IHCR	H32
HSK A...SRK	G48	IHFF	H54
HSK A...SRKIN	G45-G46	IHFF...C	H37
HSK A...THC	G51	IHPR	H32
HSK A...TMC	G42	IHRF	H54
HSK A...TSK	G41	IHRF...BW	H59
HSK E...ER	G38	IHRF...C	H37
HSK E...ER...BIN	G35	IHRF...CH	H60
HSK E...MB	H10	IHSR	H32
HSK E...ODP	G60	IHSR...BW	H35
HSK E...SEM	G53	IHSR...C	H37
HSK E...SRK	G49-G50	IHSR...CH	H33
HSK E...THC	G52	IHWF 14E	H54
HSK F...MB	H10	IM...XMZ MB	H11
HSK FM...ER	G40	IND	G169
HSK FM...SEM	G57	IR...API RD...M	C57
HSK FM...SRKIN	G47	IR...BUT	C59
HSKNR/L	A60	IR...EL	C59
HSKNR/L...0904	A60	IR...ISO...M	C31
HSKNR/L...CA 0904	A198	IR...MJ	C50
HSR 2	F32-F38	IR...NPT...M	C43
HSR 4	F39-F42	IR...UN...M	C36
HSR 6	F43	IR...W...M	C41
HSR 6...M	F44	IR/L...55	C25

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
IR/L...60	C26	KIT SHRINKIN	G170
IR/L...ABUT	C54	KIT ST...ER...F	G142
IR/L...ACME	C47	KIT ST...ER...M	G142
IR/L...API	C58	KNUX...L/R11	A226
IR/L...API RD	C56	KNUX...L/R12	A226
IR/L...BSPT	C45		
IR/L...ISO	C29-C30	L	
IR/L...NPT	C42	LM45SD	E80
IR/L...NPTF	C44	LM45SE	E81
IR/L...PG	C52	LM60SC	E57-E60
IR/L...RND	C55	LM75SP	E55
IR/L...SAGE	C53	LM90SE	E51
IR/L...STACME	C46	LM90TP	E50
IR/L...TR	C51	LNMM 401224R/L-HX	A265
IR/L...UN	C34-C35	LNMX 191940 TWF	A267
IR/L...UNJ	C49	LNMX 301940 TWR	A267
IR/L...W	C38-C39	LNMX 501432 HD	A266
ISO...MB	H13	LNMX 501432 HY	A266
ISOM...MB	H13	LNMX...TWM	A267
		LNU 6688 T	A278
K			
KIT BHE MB32-32x53 H	H62	M	
KIT BHE MB50-50x60 H	H63	M...CLAMP SCREW	G163
KIT BHE MB50-50x80	H61	MB CLAMP	H68
KIT BHE MB63-63x89	H61	MBA	G164
KIT BHE MB80-80x104	H62	MDJNR/L	A63
KIT BHF MB50-50 6-108	H65	MDNNN	A63
KIT BHF MB50-50 BL	H65	MDQNR/L	A64
KIT BHF MB50-63	H66	MINAR 07	B88
KIT BHF MB50-80	H63	MINBR 04/07	B90
KIT BHF MB63-63	H66	MINCR 07	B83
KIT BHF MB80-80	H63	MINFR 07...D150	B86
KIT BHFH MB80-125	H67	MINFR/L 07	B87
KIT BL BHF MB50-32	H64	MINGR 04	B84
KIT DIN2080...ER	G141	MINGR/L 07	B85
KIT GTI ER...ST	G125	MINNR 04/07	B89
KIT GYRO DIN69880...ER	G129	MINPR 04/07	B83
KIT GYRO ST...ER	G128	MINRR 07	B88
KIT IHAXF 6-30	H67	MINSL	B80
KIT MOLD BH F/R 18-28	H66	MINTR/L 04	B81
KIT MOLD BH F/R 28-50	H64	MINTR/L 07	B82
KIT MT3...ER	G141		

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
MT...ER	G127	PDJNR/L	A71
MTA...TC	G127	PDJNR/L...TB	A124
MTJNR/L	A65	PDNNR/L	A71
MTT 5-MB63	H17	PERC	D142-D143
MULTI CLAMP	G167	PLNG	E192
MVJNR/L	A66	PLT	H68
MVQNR/L	A66	PRDCN	A72
MVVNN	A67	PRESET ER-JET	G163
MWLNRL	A68	PRESET SCREW...B	G164
N		PRGCR/L	A73
NFB	E187	PRGNR/L	A74
NFR	E188-E189	PS BT	G161-G162
NPHT...RG	D135	PS CAT	G160
NPMT...LG	D135	PS OTT	G161
NPMT...RG	D136	PS SK	G160
NPMX...RB/RG	D136	PSBNR/L	A75
NUT ER...BIN	G159	PSDNN	A75
NUT ER...MINI	G159, H80	PSKNR/L	A76
NUT ER...SHORT	G159	PSKNR/L...CA	A203
NUT ER...TOP	G159, H79	PSRNR/L...CA	A203
NUT ER...UM	G159, H80	PSSNR/L	A76
O		PSSNR/L...CA	A203
OFCN	E190	PTFNR/L	A77
OFCR	E190	PTFNR/L...CA	A204
OFCT	E191	PTGNR/L	A78
OFCW	E191	PTGNR/L...CA	A204
OFMR	E190	PTSNR/L...CA	A205
OFMT	E191	PTTNR/L	A78
P		PTTNR/L...CA	A205
PAD	D139-D141	PTWNR/L...CA	A205
PCBNR/L	A69	PWLNRL...TB	A127
PCFNR/L...CA	A202	R	
PCGNR/L...CA	A202	R8 MB50	H17
PCKNR/L	A70	RCGT...FL	A263
PCLNR/L	A70	RCGX	A281
PCLNR/L...CA	A202	RCGX...FT	A293
PCLNR/L...TB	A123	RCMT 120400 PC	A252
		RCMT...MT	A252
		RCMX	A252
		RCMX...RA	A252
		RDMX	E194

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
RE MB...AVI	H21	S...HTUNR/L 1304	A148
RE MB...MB	H20	S...HWLNR/L 0604	A149
REA 3...L	F107	S...MWLNR/L	A150
REB...L	F63	S...PCLNR/L	A151
REH...L	F98	S...PDUNR/L	A152
REH...M	F97	S...PDZNR/L 15	A152
REH...S	F96	S...PSKNR/L	A153
REL...L	F76	S...PTFNR/L	A154
REMA 3	F107	S...SCLCR/L	A155
REMA 3...C	F107	S...SCLPR/L	A157
RFMR	E190	S...SDQCR/L	A159
RFMT	E191	S...SDUCR/L	A160
RIB 2	F45	S...SDZCR/L	A161
RIF 2	F46-F47	S...SSKCR/L	A162
RING SEMC	G165	S...STFCR/L	A163
RNGN	A275	S...STFPR/L	A164
RNGX...CH	E193	S...STUBR/L	A166
RNMG	A227	S...SVJCR/L	A170
RNMN...FT	A286	S...SVPCR/L	A170
RNMN...SD	A286	S...SVQBR/L	A168
RNMU	E193	S...SVQCR/L	A168
RPGN	A281	S...SVUBR/L	A169
RPGX...CH	E193	S...SVUCR/L	A169
RPGX...T6	A281	S...SWUBR/L	A171
RXHX	E194	S...SXUCR/L	D78
RXMX	E194	S...TCLNR/L 0904	A172
RYHX	E195-E196	S...TCLNR/L...CH	A181
RYMX	E195-E196	S...TDUNR/L 1305	A173
S		S...TDZNR/L 1305	A174
S M...CT...L	G120	S...TSKNR/L 0904	A176
S M...L	G119	S...TTFNR/L 1304	A177
S...CKUNR/L 16	A140	S...TTUNR/L 1304	A178
S...CSKPR/L	A141	S...TWLNR/L 0604	A179
S...CTFCR/L 06	A142	S...WTFNR/L	A180
S...CTFPR/L	A142	SBE 2...LT	F61
S...HCLNR/L 0904	A143	SBE 2...S	F59
S...HCLNR/L 1205	A143	SBE 2...T	F60
S...HDUNR/L 1305	A144	SBE 4...T	F62
S...HDZNR/L 1305	A145	SBO 2...T	F63
S...HSKNR/L 0904	A146	SBT 3...U	F92
S...HTFNR/L 1304	A147	SBT 4...U	F92
		SCACR/L...SH	A79
		SCGT...FL	A263

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
SCGW...LS2	A294	SHRINKIN UNIT	G170
SCKN	E197	SIR/L	C19
SCLCR/L	A80	SIR/L...CB	C20
SCLCR/L...SH	A80	SKA...MB	H6
SCMT...FG	A253	SKB...MB	H7
SCMT...MT	A253	SK-D	A188
SCMT...PC	A253	SLEEVE D8-D16	H52
SCRM90TN	E39-E40	SLOT	E199
SDJCR/L	A81	SMB 2	F48
SDJCR/L...SH	A81	SMH MB	H24
SDJNR/L	A82	SNET	E200
SDKN	E197	SNEX	E200
SDNCN	A83	SNG 452...R	A262
SDNCN...SH	A83	SNGA	A276
SDQNR/L	A84	SNGG...L/R	A228
SEALING SLEEVE 4	D121	SNGN	A276
SED 3...T	F93	SNGX	E201-E202
SED 4...U	F94	SNGX...CH	A277
SED 4...U-C	F95	SNHX	E203
SED 4...U-R	F94	SNMA	A228
SEH 6...T	F56	SNMA...LN-10	A287
SEH 6...T-R	F58	SNMA...LS/LN	A287
SEH 6...XLT	F57	SNMD 250924 HD	A228
SEKN	E198	SNMD 250924 HZ	A229
SEKX	E198	SNMD 310924 HD	A228
SER...D	C18	SNMD 310924 HT	A229
SER/L	C17	SNMD...HT	A229
SET ER...SEAL	G139	SNMD...HY	A229
SET ER...SEAL...EM	G140	SNMG	A230
SET ER...SEAL...EM JET2	G141	SNMG 0904	A230
SET ER...SEAL...JET2	G139	SNMG 0904...EA	A230
SET ER...SPR	G138	SNMG 0904...EM	A230
SET ER...SPR...AA	G138	SNMG 0904...FG	A231
SET ER...SPR...EM	G140	SNMG 0904...FM	A231
SET ER32 SRK	G170	SNMG 0904...MM	A232
SHD 3	D67-D69	SNMG 0904...MT	A232
SHD 3...CF	D75	SNMG 0904...PC	A233
SHD 5	D70-D72	SNMG 120408 CE	A277
SHO 10/15/20	D66	SNMG...EA	A230
SHO 3	D59-D61	SNMG...EM	A231
SHO 3...PH	D65	SNMG...ET	A231
SHO 5	D62-D64	SNMG...FC	A231
SHO...M	D73	SNMG...FG	A231

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
TBTA-FB...DE4	D100	TCMT 220508-19	A256
TBTA-FB...SE4	D98	TCMT...FA	A256
TBTA-FB...SI1	D99	TCMT...FG	A256
TBTA-R...SE4	D103-D104	TCMT...MT	A256
TBTA-R...SI1	D105	TCMT...PC	A256
TCAP...2.25DN	D76	TCS...DIN	H26
TCAP...3.0DN	D77	TDA	B77
TCBNR/L	A93	TDB50X	E136-E137
TCBNR/L...0904	A93	TDC	B64
TCBNR/L...CH	A114	TDFT	B73
TCC...DIN	H27	TDIM	B75
TCD...F	D130	TDIP	B76
TCD...M	D57	TDIT	B73-B74
TCD...P/M/K	D127-D129	TDJ	B66
TCD...S0-1.5D	D49	TDJNR/L	A95
TCD...S0-12D	D56	TDJNR/L...1305	A95
TCD...S0-3D	D51	TDJNR/L...CH	A116
TCD...S0-5D	D53	TDJNR/L...F	A106
TCD...S0-8D	D55	TDM	E116
TCD...T...1.5D	D48	TDNNN...CH	A116
TCD...T...3D	D50	TDNNR/L	A95
TCD...T...5D	D52	TDNNR/L...1305	A95
TCD...T...8D	D54	TDQNR/L...1305	A96
TCER/L	B25	TDR 2...T2	D26-D28
TCET...L/R-GF	A256	TDR 25...CA-T	D39-D40
TCF	E117	TDR 3...T2	D29-D32
TCFR/L	B26	TDR 35...CA-T	D41-D42
TCGT...CB	A296	TDR 4...T2	D33-D35
TCGT...FL	A263	TDR 5...T2	D36-D38
TCGT...SA	A256	TDR...20DT-06	D45
TCGW...LN-7	A296	TDR...BBS50	D44
TCGW...LS	A295	TDR...C4	D43
TCH	H31, H57	TDT	B69
TCH A.L	H31, H57	TDT...E	B69-B70, B72
T-CHAMFER...T1	D74	TDT...RU	B71
TCHPR/L	B29	TDUNR/L...1305	A96
TCHR/L	B28	TDXT	B68
TCKNR/L...0904	A94	TDXU	B68
TCKNR/L...CH	A114	TE90AN	E111-E112
TCLNR/L	A93	TE90AP	E107-E110
TCLNR/L...0904	A93	TE90AX...06	E103-E104
TCLNR/L...CH	A115	TE90XE	E113-E114
TCLNR/L...F	A105	TEBL	E138-E143

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
TEF	E152	TGBFR/L	B21
TEF...AN11/16	E146-E147	TGBR/L	B18
TEF...AP12/17	E150-E151	TGBR/L...D...R/L	B19
TEF...AX06	E148	TGBR/L...TI-D...R/L	B20
TEGNR/L...F	A107	TGER/L	B22
TERD	E120-E121	TGEUR/L	B52
TERNS	E118-E119	TGFPR/L	B44
TERP...12CH	E132	TGFR/L	B40
TERX	E120-E121	TGHR	D79
TERY	E122-E124	TGIFR/L	B46
TES	E152	TGIUR/L	B53
TES...AN11/16	E146-E147	TGIUR/L...15A	B55
TES...AP12/17	E150-E151	TGSFR/L	B39
TEXD	E144-E145	TGSIR/L	B51
TFM15HNS	E82	TGUX	B78
TFM43OFS	E78	THC	G146-G147
TFM43ZOFW	E79	THSNR/L	A97
TFM45AN	E73	TIMC	E206
TFM45HN	E76	TIMJ	E206
TFM45HNS	E74-E75	TIPV	E207
TFM45SN	E66-E67	TM...AS	D175
TFM45SN...QC	E68	TM...BL	D174
TFM45SNS	E69-E70	TM...KEY	D170
TFM45SNW	E71	TM...SCR	D170
TFM55AHNS	E61	TM...T0	D169
TFM75AP	E56	TMT...BSPT	C107
TFM75SN	E54	TMT...ISO	C101
TFM88SN	E52-E53	TMT...NPT	C105
TFM90AN	E44-E45	TMT...NPTF	C106
TFM90AP	E42-E43	TMT...PG	C108
TFM90AX	E41	TMT...UN	C102-C103
TFM90SN	E52-E53	TMT...W	C104
TFM90SNS	E47	TMTEC E...ISO	C73
TFM90SNS...QC	E48	TMTEC E...UN	C81
TFM90XE	E46	TMTEC...BSPT	C89
TFMBL	E93-E95	TMTEC...ISO	C71
TFMRN...12CH	E92	TMTEC...NPT	C87
TFMRNS	E83-E84	TMTEC...NPTF	C88
TFMRX	E85-E86	TMTEC...UN	C79
TFMRY	E87-E90	TMTEC...W	C86
TFMXD	E96	TMTECB...BSPT	C89
TGB	B16	TMTECB...ISO	C69
TGB...MS	B17	TMTECB...NPT	C87

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
TMTECB...NPTF	C88	TNMG 1304...EA	A236
TMTECB...UN	C77	TNMG 1304...EM	A236
TMTECB...W	C86	TNMG 1304...FG	A237
TMTECI...A60	C91	TNMG 1304...FM	A237
TMTECQ...ISO	C72	TNMG 1304...FT	A237
TMTECQ...UN	C80	TNMG 1304...MM	A238
TMTECS...ISO	C74-C75	TNMG 1304...MT	A239
TMTECS...MJ	C90	TNMG 1304...PC	A239
TMTECS...UN	C82-C83	TNMG 160408 CE	A279
TMTECS...UNJ	C90	TNMG...EA	A236
TMTECSH...ISO	C76	TNMG...EM	A236
TMTECSH...UN	C84-C85	TNMG...ET	A237
TMTECZ...BSPT	C89	TNMG...FC	A237
TMTECZ...ISO	C70	TNMG...FG	A237
TMTECZ...NPT	C87	TNMG...KT	A238
TMTECZ...NPTF	C88	TNMG...L/R-FS	A237
TMTECZ...UN	C78	TNMG...L/R-VF	A240
TMTECZ...W	C86	TNMG...MC	A238
TMTH...BSPT	C112	TNMG...ML	A238
TMTH...F	C112	TNMG...MP	A238
TMTH...ISO	C109	TNMG...MT	A239
TMTH...NPT	C111	TNMG...PC	A239
TMTH...UN	C110	TNMG...RT	A239
TMTH...W	C111	TNMG...SF	A240
TMTSLE	C98	TNMM...RH	A240
TMTSR	C93	TNMM...RX	A240
TMTSR...2	C95	TNMX	E208
TMTSR...4/5	C97	TOOL CLAMP	G167
TMTSR...C	C94	TOP 2...T2	D14-D16
TMTSRH	C96	TOP 3...T2	D17-D19
TMTSRH 63-9	C99	TOP 4...T2	D20-D22
TNF	E126-E128	TOP 5...T2	D23-D25
TNFR	E129-E131	TP MB...M	H25
TNGA	A279	TPGN	A257
TNGG 1304...L/R	A235	TPGN (Ceramic)	A282
TNGG...L/R	A235	TPGN...LN-7	A296
TNGN	A279	TPGN...LS	A295
TNGX	E208	TPGT...L/R-C	A257
TNMA	A235	TPGW...LS	A295
TNMA...LN-10	A288	TPGX...L/R	A257
TNMA...LS/LN	A288	TPH...52B	C118-C119
TNMG	A236	TPH...54C	C120-C121
TNMG 1304	A235	TPKN	E209

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
TPM	E91, E125	TSM...FD..Z	E157-E158
TPMR	A258	TSM...FD-S/W...ZN08/11/14	E160, E162-E163
TPMT...FG	A258	TSM...FF...Z	E164
TPMT...PC	A258	TSM...FF...ZN08/11	E165, E167
TPMX...LG	D137	TSM...FF-S/W...ZN08/11/14	E166, E168-E169
TPMX...RB/RG	D137	TSM...SL	E155-E156
TPUN	A258	TSM...TS16	E153-E154
TQ45HN	E77	TSRNR/L...CH	A117
TQ45SNW	E72	TSRNR/L...F	A110
TQ90SNS	E49	TS-S...SC/TS	D167
TQC 27	B100-B101	TSSNR/L	A99
TQCR/L	B27	TSSNR/L...0904	A99
TQHPR/L	B60	TSSNR/L...CH	A117
TQHR/L	B59	TSSNR/L...F	A110
TQJ 27	B96-B99	TTBN	B23
TQS 27	B102	TTBU	B24
TRDNN...F	A108	TTER/L	B36-B37
TRGNR/L...F	A108	TTER/L...15A	B54
TRWR/L 50-55 TG	A121	TTER/L...D	B34
TRWR/L 57.2-76.2 LD	A122	TTER/L...SH	B33
TRWR/L...CA	A121	TTFIR/L	B47
TS16	E210	TTFNR/L...1304	A100
TSA	B77	TTFPR/L	B45
TSBNR/L...0904	A98	TTFR/L	B41
TSC	B65	TTFR/L...RN	B42-B43
TSC...A/K	E170	TTGNR/L	A100
TSDNN	A98	TTGNR/L...1304	A100
TSDNN...0904	A98	TTIR/L	B48-B49
TSDNN...F	A109	TTJNR/L	A100
TSE 2...M	F65	TTJNR/L...1304	A100
TSE 4...M	F66	TTJNR/L...F	A111
TSF	E115	TTLEN	B56
TSJ	B67	TTSER/L	B38
TSK	G143-G144	TTSIR/L	B50
TSKC	G145	TTVBR/L	B58
TSKN	G160	TTVER/L	B57
TSKNR/L	A99	TVBR/L	B93
TSKNR/L...0904	A99	TVER/L	B92
TSKNR/L...F	A109	TVJNR/L	A101
TSKS	G166	TVPR/L	B94
TSL	A182, D80	TVRR/L	B92
TS-L...SC/TS	D168	TVTR/L	B93
TSM...FD...ZN08/11	E159, E161	TWLNR/L	A102

Алфавитный указатель

Обозначение	Страница	Обозначение	Страница
TWLN/R/L...0604	A102	VNGX...CH	A280
U		VNMG	A241
UEIRL...55	C25	VNMG...EA	A241
UEIRL...60	C26	VNMG...EM	A241
UEIRL...W	C40	VNMG...FA	A241
UER/L...ABUT	C54	VNMG...FC	A241
UER/L...SAGE	C53	VNMG...FG	A241
UERL...ACME	C47	VNMG...FX	A242
UERL...ISO	C28	VNMG...MT	A242
UERL...TR	C51	VNMG...PC	A242
UIR...SAGE	C53	VNMM...ML	A242
UIR/L...ABUT	C54	W	
UIRL...55	C25	WBGT...L/R-FF	A261
UIRL...60	C26	WBMT...L/R-C	A261
UIRL...ACME	C47	WCGT...L	A261
UIRL...ISO	C30	WCGT...L-FF	A261
UIRL...TR	C51	WNGA	A280
UIRL...UN	C35	WNGA...WZ-LS	A290
UIRL...W	C40	WNMA	A243
V		WNMA...LS	A290
VBET...L/R-GF	A259	WNMG...EA	A243
VBET...L/R-GW	A259	WNMG...EM	A243
VBGT...SA	A259	WNMG...ET	A243
VBGW...LN-7	A297	WNMG...FC	A243
VBGW...LS	A297	WNMG...FG	A243
VBMT...FA	A259	WNMG...KT	A244
VBMT...FG	A259	WNMG...MC	A244
VBMT...FX	A259	WNMG...ML	A244
VBMT...MT	A259	WNMG...MP	A244
VBMT...PC	A260	WNMG...MT	A244
VCGT...CB	A297	WNMG...PC	A244
VCGT...FL	A263	WNMG...RT	A245
VCGT...SA	A260	WNMG...WS	A245
VCGW...LN-7	A297	WNMG...WT	A245
VCMT...PC	A260	WNMX 0604...EM	A245
VNGA	A280	WNMX 0604...FG	A245
VNGA...LN-10	A289	WNMX 0604...FM	A245
VNGA...LS/LN	A289	WNMX 0604...MM	A246
VNGG...ML	A241	WNMX 0604...MT	A246
		WNMX 0604...PC	A246
		WRENCH COOL TUBE	G165





Филиалы компании TaeguTec

Главный офис

TaeguTec Ltd.

1040 Gachang-ro, Gachang-myeon,
Dalseong-gun, Daegu 711-865, KOREA
Tel: +82-53-760-7640
Web: <http://www.taegutec.com>

Аргентина

TaeguTec Argentina SA

11 de septiembre 4237- Piso 7
(C1429BJC) Ciudad Autónoma
Buenos Aires, Argentina
Tel: +54-11-4702-6222
E-mail: ventas@taegutec.com.ar

Австралия

TaeguTec Australia Pty Ltd.

Unit 37, Five Ways Business Park,
Keysborough Close, Keysborough,
VIC 3173 Australia
Tel: +61-3-9798-1900
E-mail: sales@taegutec.com.au

Республика Беларусь

Twing-M

3/2 Klumova Str, Minsk, 220009,
Republic of Belarus
Tel: +375-17-506-3238
E-mail: info@twing.by

Бельгия

Usi-Tools S.P.R.L.

Parc Industriel Des Hauts
Sarts1 Avenue,145
4040 Herstal, Belgium
Tel: +32-42-480-481
+32-475-783-204
E-mail: usitools@skynet.be

Бразилия

TaeguTec Brasil Ltda.

Rua Tito, 104-Lapa-Cep 05051-000
São Paulo, Brasil
Tel: +55-11-3868-6032
E-mail: vendas@taegubrasil.com.br

Чили

Cutting Tools Chile E.I.R.L.

Alcalde Pedro Alarcón N° 765,
San Miguel, Santiago - Chile
Tel: +56-2-553 6944
+56-2-552 1181
E-mail: ventas@cuttingtools.cl

Китай

TaeguTec China

RM 1205, Huishang Office Building,
No.1286 of Minsheng RD,
Pudong New District, Shanghai, China
PC: 200135
Tel: +86-21-5106-1260
E-mail: mail@taegutec.com.cn

Хорватия

Intehna Zagreb d.o.o.

Susedsko polje bb, HR-10090
Zagreb-Susedgrad, Croatia
Tel: + 385-1-3436-919
E-mail: intehna-zagreb@zg.t-com.hr

Чешская Республика

TaeguTec ČR s.r.o.

Domažlická 180a, CZ-31800 Plzeň,
Czech Rep.
Tel: +420 373 720 999
E-mail: top@taegutec.cz

Дания

TaeguTec Scandinavia A/S.

Omogade 8, DK-2100 Copenhagen,
Denmark
Tel: +45-7022-0103
E-mail: tts@taegutec.dk

Финляндия

Knorning OY AB

Mestarintie 4 FI-01730 Vantaa, Finland
Tel: +358 956 041
E-mail: christian.borenus@knorning.fi

Франция

Ingersoll TaeguTec France S.A.R.L.

21, rue Galilée F-77420
CHAMPS-sur-MARNE, France
Tel: +33 (0)1 64 68 45 36
E-mail: info@ingersoll-ipc.fr

Германия

Ingersoll Werkzeuge GmbH

Kalteiche Ring 21-25, D-35708, Haiger,
Germany
Tel: +49 2773-742 0
E-mail: info@Ingersoll-IMC.de

Греция

FG Technotools-G. & K.Fakitsas Co.

25th Martiou & Thrakis 15, 15235 Vrillissia,
Athens, Greece
Tel: +30-2-10-832-0752
E-mail: Giorgos@technotools.gr

Венгрия

TaeguTec Hungary Kft.

1142 Budapest, Kassai u.151.
Tel: +36-1-273-29-52
E-mail: info@taegutec.hu
Web: <http://www.taegutec.hu>

Индия

TaeguTec India P Ltd.

Plot Nos.119 & 120, Bommasandra
Industrial Area, Phase 4, Bengaluru
560 099, India
Tel: +91-80-2783-9111
E-mail: shankar@taegutec-india.com

Индонезия

PT. TaeguTec Indonesia

Easton Commercial Center
Jl. Gunung Panderman Blok B no. 12
Cikarang Selatan-Bekasi 17550, Indonesia
Tel: +62-21-29093176/78/79
E-mail: sales@taegutec.co.id

Ирландия

Hardmetal Machine Tools Ireland Ltd.

Dargan House, Duncairn Terrace,
Bray Co. Wicklow, Ireland
Tel: +353-1-286-2466
E-mail: sales@hardmetal.ie

Италия

Ingersoll TaeguTec Italia S.R.L.

Via Montegrappa 78, 20020 Arese (MI), Italy
Tel: +39 02.99.76.67.00
E-mail: taegutec@taegutec.it

Япония

TaeguTec Japan Ltd.

- Osaka / Head office
Senri Asahi Hankyu Bldg. 15F
1-5-3 Shinsenri-Higashimachi
Toyonaka-shi Osaka 560-0082, Japan
Tel: +81-6-6835-7731
E-mail: taegutec@taegutec.co.jp
Website: <http://www.taegutec.co.jp>

- Nagoya / Branch office

Tel: +81-52-745-2451

- Tokyo / Branch office

Tel: +81-3-5753-6281

Литва

UAB TTMT

R.Kalantos str. 161
LT-52315 Kaunas, Lithuania
Tel: +370-37-328487
E-mail: sigitas@ttmt.lt

Малайзия

TaeguTec Tooling Systems Malaysia Sdn. Bhd

No.23-1&2, Jalan Anggerik Vanilla
BF 31/BF Kota Kemuning, Seksyen 31
40460 Shah Alam Selangor Darul, Malaysia
Tel: +603-5131-7514
E-mail: info@taegutec.com.my

Нидерланды

T.C.E.

Kennedylaan 14, 5466 AA, Veghel,
The Netherlands
Tel: +31 (413) 38 83 10
E-mail: info@taegutec.nl
Website: <http://www.taegutec.nl>

Новая Зеландия

TT Pacific

1/501 Mt. Wellington Highway
Sylvia Park, Auckland, New Zealand 1060
Tel: +64-9-573-1280
E-mail: sales@iscar.co.nz

Пакистан

Dynamic Tooling Services

Office No.301, 3rd Floor,
Royal Center, Blue Are, Fazaal-E-
Haque Road, Islamabad, Pakistan
Tel: +92-51-2806197
E-mail: info@dts.com.pk

Филиппины

Colt Commercial Inc.

Suite 508 Padilla delos Reyes Bldg.
232 Juan Luna St., Binondo, Manila
Philippines
Tel: +63-2-244-9756
E-mail: cyrus@colt.com.ph

Польша

TaeguTec Poland Sp. z o.o.

Ul. Kościelna 8
52-314 Wrocław, Poland
Tel: +48 71 785 40 85
E-mail: sales@taegutec.pl

Португалия

Hexatool, S.A.

Rua Casal Galego, No. 40.44
2430 Marinha Grande, Portugal
Tel: +351-244-550424/5
E-mail: hexatool@hexatool.com

Румыния

SC TaeguTec Tools SRL

Splaiul Unirii, nr. 4, Bl. B3, 5th Floor,
Office 5.1, District 4., Bucharest,
Romania, 040031
Tel: +4021 210 3108
E-mail: marian.luca@taegutec.ro

Россия

TaeguTec Russia

123290, Russia, Moscow,
2nd Magistralnaya str, 8A, building 5
Tel: +7-495-627-79-17
E-mail: sales@taegutec.ru

Сербия

Intehna Beo d.o.o.

Autoput 22, 11080 Zemun, Serbia
Tel: +381-11-3149-092
E-mail: info@intehnabeo.rs

Сингапур

TT Tooling Systems

BK502, #03-823, Jurong West Avenue 1,
Singapore 640502
Tel: +65-6-4254918
E-mail: kltan@sinotool.com.sg

Словакия

TaeguTec Slovakia, s.r.o.

Bytčická 2/44 010 01 Žilina
Slovak Republic
Tel: +421 41 7000056
E-mail: matus@taegutec.sk

Словения

Intehna d.o.o.

Špruha 40, Si-1236, Trzin, Slovenia
Tel: +386-1-580-9260
E-mail: info@intehna.si

Южная Африка

TaeguTec South Africa (Pty) Ltd.

P.O. Box 3121, Springs, 1560
43 South Main Reef Road,
New Era Springs Gauteng, South Africa
Tel: +2711-362-1500
E-mail: info@taegutec.co.za

Испания

TaeguTec Spain S.L

Miquel Servet, 35 P.I.Buflavent
08243 Manresa (Barcelona), Spain
Tel: +34-93-878-7309~10
E-mail: info@taegutec.es

Швеция

SMV Verktyg AB

Parkgatan 6
SE-333 31 Smalandsstenar, Sweden
Tel: +46-371-343-48
E-mail: verktyg@smv.se

Тайвань

TaeguTec Taiwan

3F., No.56, Min Tai St., Ku-Shan Dist.,
Kaohsiung City 804, Taiwan (R.O.C.)
Tel: +886-7-5505996
E-mail: info@tw.taegutec.com

Таиланд

TaeguTec(Thailand) Co.,Ltd.

6/177 M.7 Srinakarin Rd.,
T.Bangmuang, A.Muangsamutprakarn,
Samutprakarn 10270, Thailand
Tel: +662-759-9300, 662-759-9172
E-mail: info@taegutecthai.co.th

Турция

TaeguTec Turkey

TOSB Otomotiv Yan Sanayi Ihtisas
Organize Sanayi Bolgesi
1.Cad. 15.Sokak No:9 41420 Şekerpınar
Çayırova/KOCAELI, Türkiye
Tel: +90-850-201-69-00
E-mail: info@taegutec.com.tr

Украина

TaeguTec Ukraine

40-b, Pushkina avenue, Dnepropetrovsk
Ukraine, 49006
Tel: +38-056-790-84-09
E-mail: td@taegutec.com.ua

ОАЭ

A.F.Husain

Al Ghurair W/H Shed No. 60
Al Quoz Industrial Area
P.O. Box: 4007 Dubai, UAE
Tel: +971-4-3400034
E-mail: info@afh-tools.com

Великобритания

TaeguTec UK Ltd.

Waterside, Grange Park, Wetherby,
Leeds, LS22 5NB, United Kingdom
Tel: +44-1937-589-828
E-mail: info@taegutec.co.uk

США

Ingersoll Cutting Tools

845 S Lyford Road Rockford,
IL 61108-2749, U.S.A.
Tel: +1-815-387-6600
E-mail: info@ingersoll-imc.com

Вьетнам

DMC Technology Co., Ltd.

No. 109, Cong Hoa Street, Ward 12,
Tan Binh District, Ho Chi Minh City,
Vietnam.
Tel: +84-8-62925556
E-mail: info@dmctech.com.vn



TaeguTeconomics, by all means!



- Cat.No: 6146750
- Russian Version: CT 08/2015
- ©TaeguTec LTD.