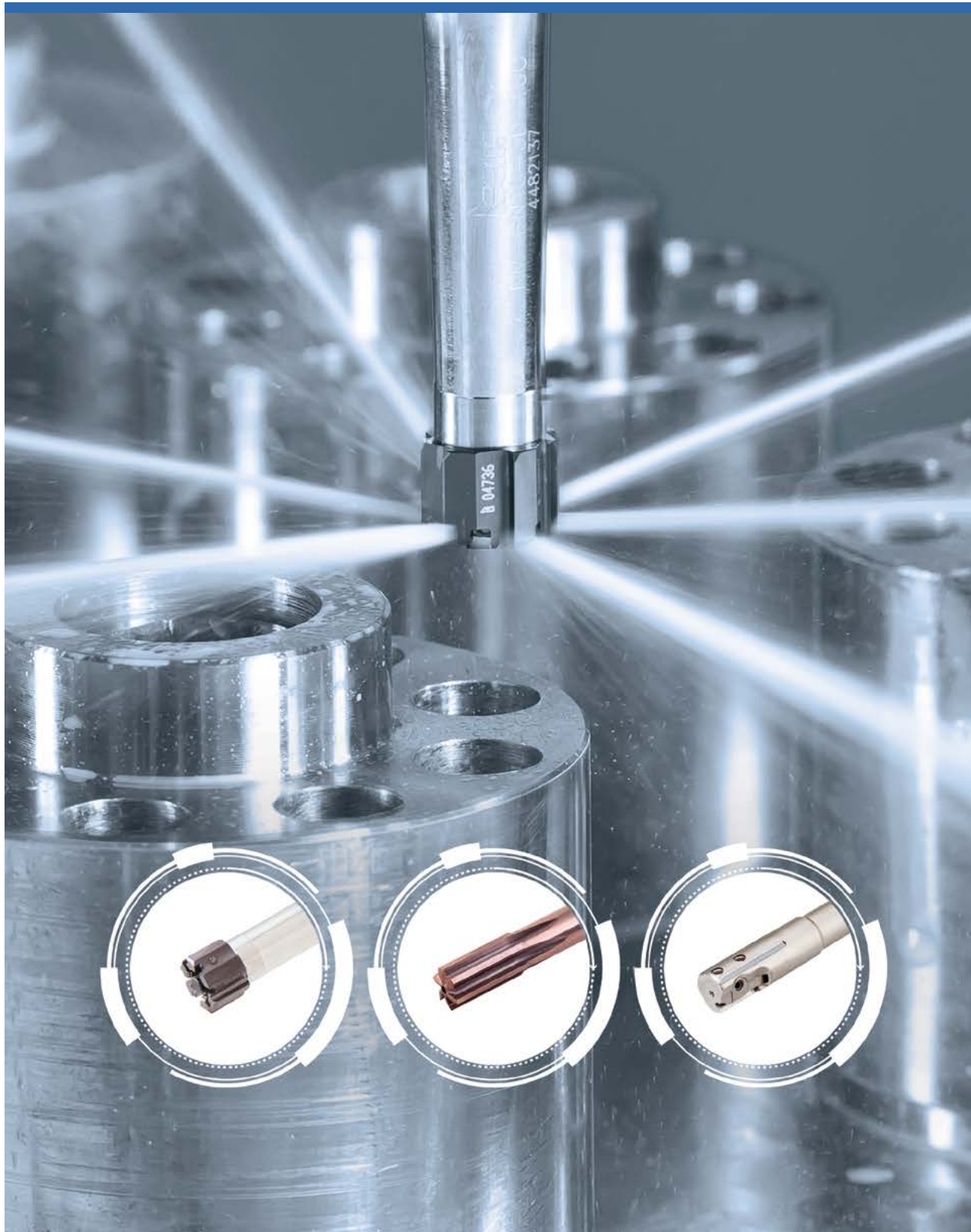


# ПРЕЦИЗИОННЫЕ РАЗВЕРТКИ



### Система обозначения хвостовиков



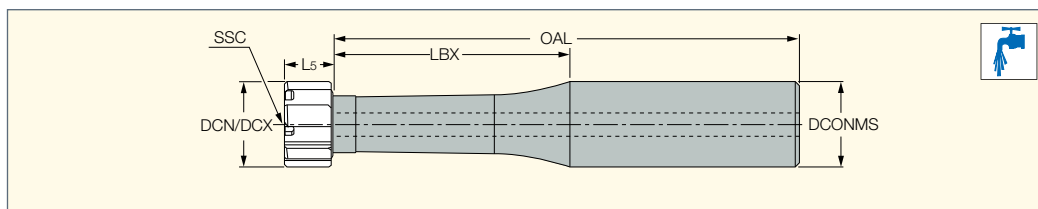
(1) С-цилиндрический, W-Weldon, M-Morse

(2) Без символа - сталь (по умолчанию), С-твердый сплав, W- вольфрам

## BAYOT-REAM

### RM-BNT (хвостовики)

Хвостовики для разверток BAYO T-REAM



Обозначение	ULDR <sup>(1)</sup>	DCN <sup>(2)</sup>	DCX <sup>(3)</sup>	LBX	OAL	L5	DCONMS	SSC <sup>(4)</sup>		
RM-BNT5-1.5D-16C	1.5	11.501	13.500	20.3	68.25	9.50	16.00	BN5	RM-BN5-SR	RM-BN5-K
RM-BNT6-1.5D-16C	1.5	13.501	16.000	24.0	72.00	9.50	16.00	BN6	RM-BN6-SR	RM-BN6-K
RM-BNT7-1.5D-20C	1.5	16.001	20.000	30.0	80.00	10.70	20.00	BN7	RM-BN7-SR	RM-BN7-K
RM-BNT8-1.5D-20C	1.5	20.001	25.400	38.1	88.10	12.90	20.00	BN8	RM-BN8-SR	RM-BN8-K
RM-BNT9-1.5D-25C	1.5	25.401	32.000	48.0	104.00	12.90	25.00	BN9	RM-BN9-SR	RM-BN9-K
RM-BNT9-1.5D-32C	1.5	25.401	32.000	48.0	108.00	12.90	32.00	BN9	RM-BN9-SR	RM-BN9-K
RM-BNT5-3D-16C	3.0	11.501	13.500	40.5	88.50	9.50	16.00	BN5	RM-BN5-SR	RM-BN5-K
RM-BNT6-3D-16C	3.0	13.501	16.000	48.0	96.00	9.50	16.00	BN6	RM-BN6-SR	RM-BN6-K
RM-BNT7-3D-20C	3.0	16.001	20.000	60.0	110.00	10.70	20.00	BN7	RM-BN7-SR	RM-BN7-K
RM-BNT8-3D-20C	3.0	20.001	25.400	75.0	125.00	12.90	20.00	BN8	RM-BN8-SR	RM-BN8-K
RM-BNT9-3D-25C	3.0	25.401	32.000	94.2	150.20	12.90	25.00	BN9	RM-BN9-SR	RM-BN9-K
RM-BNT9-3D-32C	3.0	25.401	32.000	94.2	154.20	12.90	32.00	BN9	RM-BN9-SR	RM-BN9-K
RM-BNT5-5D-16C	5.0	11.501	13.500	67.7	115.70	9.50	16.00	BN5	RM-BN5-SR	RM-BN5-K
RM-BNT6-5D-16C	5.0	13.501	16.000	80.0	128.00	9.50	16.00	BN6	RM-BN6-SR	RM-BN6-K
RM-BNT7-5D-20C	5.0	16.001	20.000	100.0	150.00	10.70	20.00	BN7	RM-BN7-SR	RM-BN7-K
RM-BNT8-5D-20C	5.0	20.001	25.400	125.0	175.00	12.90	20.00	BN8	RM-BN8-SR	RM-BN8-K
RM-BNT9-5D-32C	5.0	25.401	32.000	158.2	218.20	12.90	32.00	BN9	RM-BN9-SR	RM-BN9-K
RM-BNT5-8D-16C	8.0	11.501	13.500	108.2	156.20	9.50	16.00	BN5	RM-BN5-SR	RM-BN5-K
RM-BNT6-8D-16C	8.0	13.501	16.000	128.0	176.00	9.50	16.00	BN6	RM-BN6-SR	RM-BN6-K
RM-BNT7-8D-20C	8.0	16.001	20.000	160.0	210.00	10.70	20.00	BN7	RM-BN7-SR	RM-BN7-K
RM-BNT8-8D-20C	8.0	20.001	25.400	200.0	250.00	12.90	20.00	BN8	RM-BN8-SR	RM-BN8-K
RM-BNT9-8D-32C	8.0	25.401	32.000	254.2	314.20	12.90	32.00	BN9	RM-BN9-SR	RM-BN9-K

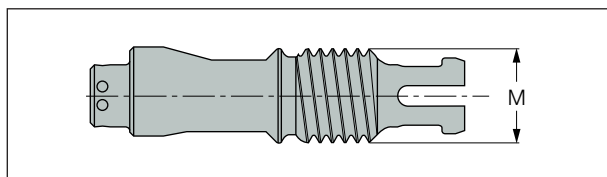
(1) Рабочее отношение длины к диаметру

(2) Минимальный диаметр развертки

(3) Максимальный диаметр развертки

(4) Размер соединения

### Байонетный винт



Обозначение	Диаметр головки	Байонетный размер	M
RM-BN5-SR	11.501-13.500	BN5	M5
RM-BN6-SR	13.501-16.000	BN6	M6
RM-BN7-SR	16.001-20.000	BN7	M7
RM-BN8-SR	20.001-25.400	BN8	M8
RM-BN9-SR	25.401-32.000	BN9	M9

### Зажимной ключ



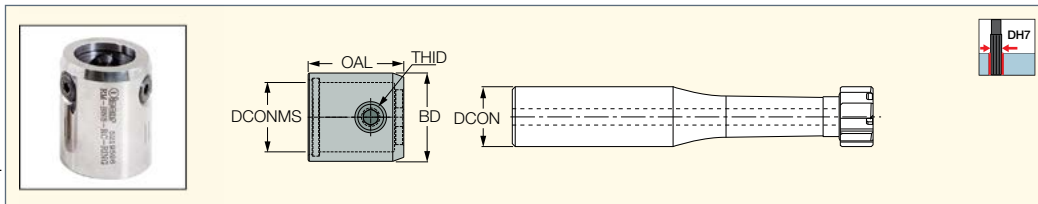
Обозначение	Диаметр головки	Байонетный размер
RM-BN5-K	11.501-13.500	BN5
RM-BN6-K	13.501-16.000	BN6
RM-BN7-K	16.001-20.000	BN7
RM-BN8-K	20.001-25.400	BN8
RM-BN9-K	25.401-32.000	BN9


## Accessories

### BAYOT-REAM

#### RM-BN-RC-RING

Кольцевая насадка для регулировки биения, для хвостовиков разверток RM-BNT



Обозначение	BD	OAL	DCONMS	THID	SSSS <sup>(1)</sup>	DCON <sup>(2)</sup>	
RM-BN5-RC-RING	20.00	20.00	16.20	M5x0.5	RM-BNT5	16.00	RM-BN5-RC-SR
RM-BN6-RC-RING	20.00	22.00	16.20	M6x0.5	RM-BNT6	16.00	RM-BN6-RC-SR
RM-BN7-RC-RING	24.00	26.00	20.20	M8x0.5	RM-BNT7	20.00	RM-BN7/8/9-RC-SR
RM-BN8-RC-RING	27.00	33.00	20.20	M8x0.5	RM-BNT8	20.00	RM-BN7/8/9-RC-SR
RM-BN9-RC-RING	39.00	35.00	32.20	M8x0.5	RM-BNT9	32.00	RM-BN7/8/9-RC-SR

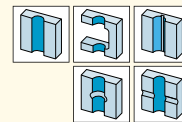
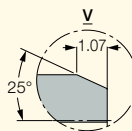
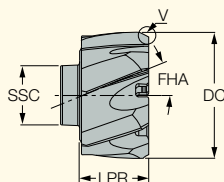
<sup>(1)</sup> Посадочный размер

<sup>(2)</sup> Размер хвостовика RM-BNT



**BAYOT-REAM****RM-BN-H7LB**

Сменная головка для развертывания, с левосторонней канавкой и механизмом быстрой замены для высокоскоростного развертывания сквозных отверстий



Обозначение	Размеры					Прочный ← Твердый	
	SSC <sup>(2)</sup>	DC	LPR	NOF <sup>(3)</sup>	FHA	IC08	IC908
RM-BN5-11.501-H7LB	BN5	11.501	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN5-12.000-H7LB	BN5	12.000	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN5-13.000-H7LB	BN5	13.000	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN5-13.500-H7LB	BN5	13.500	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN6-13.501-H7LB	BN6	13.501	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN6-14.000-H7LB	BN6	14.000	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN6-15.000-H7LB	BN6	15.000	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN6-16.000-H7LB	BN6	16.000	9.50	6	20.0	●	●
RM-BN7-16.001-H7LB	BN7	16.001	10.70	6	20.0	●	●
RM-BN7-17.000-H7LB	BN7	17.000	10.70	6	20.0	●	●
RM-BN7-18.000-H7LB	BN7	18.000	10.70	6	20.0	●	●
RM-BN7-19.000-H7LB	BN7	19.000	10.70	6	20.0	●	●
RM-BN7-20.000-H7LB	BN7	20.000	10.70	6	20.0	●	●
RM-BN8-20.001-H7LB	BN8	20.001	12.90	8	20.0	●	●
RM-BN8-21.000-H7LB	BN8	21.000	12.90	8	20.0	●	●
RM-BN8-22.000-H7LB	BN8	22.000	10.90	8	20.0	●	●
RM-BN8-23.000-H7LB	BN8	23.000	12.90	8	20.0	●	●
RM-BN8-24.000-H7LB	BN8	24.000	12.90	8	20.0	●	●
RM-BN8-25.000-H7LB	BN8	25.000	12.90	8	20.0	●	●
RM-BN9-26.000-H7LB <sup>(1)</sup>	BN9	26.000	12.90	8	20.0		●
RM-BN9-27.000-H7LB <sup>(1)</sup>	BN9	27.000	12.90	8	20.0		●
RM-BN9-28.000-H7LB <sup>(1)</sup>	BN9	28.000	12.90	8	20.0		●
RM-BN9-29.000-H7LB <sup>(1)</sup>	BN9	29.000	12.90	8	20.0		●
RM-BN9-30.000-H7LB <sup>(1)</sup>	BN9	30.000	12.90	8	20.0		●
RM-BN9-31.000-H7LB <sup>(1)</sup>	BN9	31.000	12.90	8	20.0		●
RM-BN9-32.000-H7LB <sup>(1)</sup>	BN9	32.000	12.90	8	20.0		●

• Руководство по эксплуатации см. стр. 316-321

<sup>(1)</sup> Субмикронный сплав без покрытия IC08 доступен по заказу

<sup>(2)</sup> Размер посадочного гнезда

<sup>(3)</sup> Количество зубьев

**Дополнительные сплавы (на заказ):**

**IC30N** (металлокерамические напайки): рекомендуется для развертывания конструкционной стали, низколегированной стали (<5% легирующих элементов), автоматной стали, отпущенной стали (предел прочности <1100 Н/мм<sup>2</sup>) и чугуна с шаровидным графитом (GGG40, GGG60 и т. д.).

**ID5** (поликристаллический алмаз): рекомендуется для высокоскоростного развертывания алюминия (особые случаи).

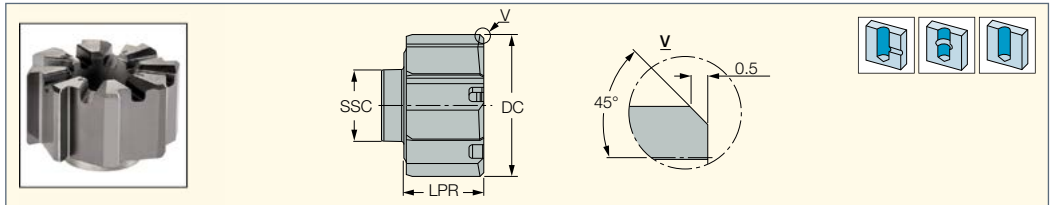
**RN01** (алмазное покрытие): рекомендуется для развертывания следующих материалов: алюминиевые сплавы (литые, кованные и т. д.), латунь, бронза и и другие цветные металлы.





**RM-BN-H7SA**

Сменная головка для развертывания, с прямой канавкой и байонетным механизмом быстрой замены



Обозначение	Размеры				Прочный ↔ Твердый	
	SSC <sup>(2)</sup>	DC	LPR	NOF <sup>(3)</sup>	IC08	IC908
RM-BN5-11.501-H7SA	BN5	11.501	9.50	6	●	●
RM-BN5-12.000-H7SA	BN5	12.000	9.50	6	●	●
RM-BN5-13.000-H7SA	BN5	13.000	9.50	6	●	●
RM-BN5-13.500-H7SA	BN5	13.500	9.50	6	●	●
RM-BN6-13.501-H7SA	BN6	13.501	9.50	6	●	●
RM-BN6-14.000-H7SA	BN6	14.000	9.50	6	●	●
RM-BN6-15.000-H7SA	BN6	15.000	9.50	6	●	●
RM-BN6-16.000-H7SA	BN6	16.000	9.50	6	●	●
RM-BN7-16.001-H7SA	BN7	16.001	10.70	6	●	●
RM-BN7-17.000-H7SA	BN7	17.000	10.70	6	●	●
RM-BN7-18.000-H7SA	BN7	18.000	10.70	6	●	●
RM-BN7-19.000-H7SA	BN7	19.000	10.70	6	●	●
RM-BN7-20.000-H7SA	BN7	20.000	10.70	6	●	●
RM-BN8-20.001-H7SA	BN8	20.001	12.90	8	●	●
RM-BN8-21.000-H7SA	BN8	21.000	12.90	8	●	●
RM-BN8-22.000-H7SA	BN8	22.000	12.90	8	●	●
RM-BN8-23.000-H7SA	BN8	23.000	12.90	8	●	●
RM-BN8-24.000-H7SA	BN8	24.000	12.90	8	●	●
RM-BN8-25.000-H7SA	BN8	25.000	12.90	8	●	●
RM-BN9-26.000-H7SA	BN9	26.000	12.90	8	●	●
RM-BN9-27.000-H7SA <sup>(1)</sup>	BN9	27.000	12.90	8		●
RM-BN9-28.000-H7SA <sup>(1)</sup>	BN9	28.000	12.90	8		●
RM-BN9-29.000-H7SA <sup>(1)</sup>	BN9	29.000	12.90	8		●
RM-BN9-30.000-H7SA <sup>(1)</sup>	BN9	30.000	12.90	8		●
RM-BN9-31.000-H7SA <sup>(1)</sup>	BN9	31.000	12.90	8		●
RM-BN9-32.000-H7SA <sup>(1)</sup>	BN9	32.000	12.90	8		●

• Руководство по эксплуатации см. стр. 316-321

<sup>(1)</sup> Субмикронный сплав без покрытия IC08 доступен по заказу

<sup>(2)</sup> Размер посадочного гнезда

<sup>(3)</sup> Количество зубьев

**Дополнительные сплавы (на заказ):**

**IC30N** (металлокерамические напайки): рекомендуется для развертывания конструкционной стали, низколегированной стали (<5% легирующих элементов), автоматной стали, отпущенной стали (предел прочности <1100 Н/мм<sup>2</sup>) и чугуна с шаровидным графитом (GGG40, GGG60 и т. д.).

**ID5** (поликристаллический алмаз): рекомендуется для высокоскоростного развертывания алюминия (особые случаи).

**RN01** (алмазное покрытие): рекомендуется для развертывания следующих материалов: алюминиевые сплавы (литые, кованные и т. д.), латунь, бронза и другие цветные металлы.



## Серия BAYO T-REAM доступна в 5 размерах

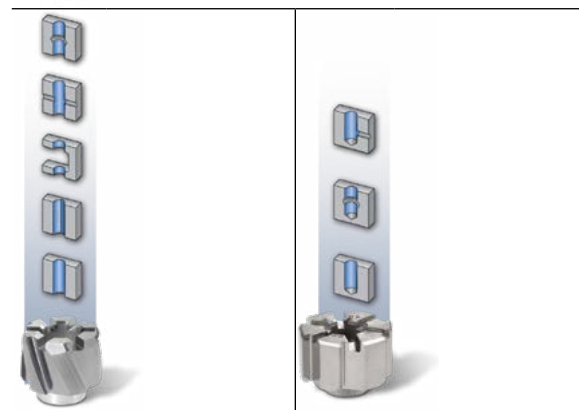
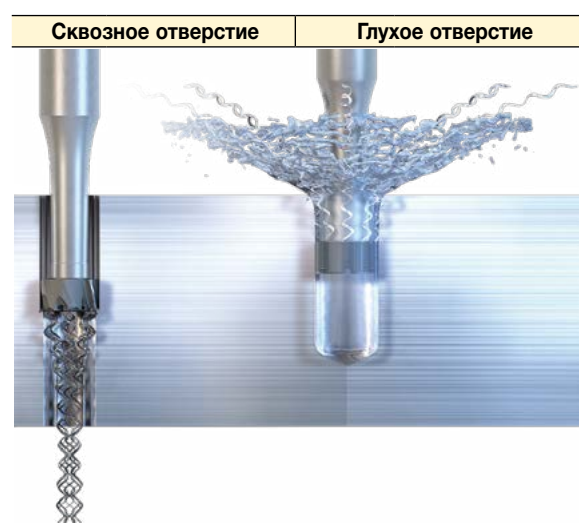
Каждый размер имеет собственный хвостовик и диапазон диаметров.

Например:

на хвостовик RM-BN7 могут устанавливаться головки диаметром  $\varnothing 16.001-20.000$  мм



RM-BN9	RM-BN8	RM-BN7	RM-BN6	RM-BN5
				
$\varnothing 25.401-32.000$ мм	$\varnothing 20.001-25.400$ мм	$\varnothing 16.001-20.000$ мм	$\varnothing 13.501-16.000$ мм	$\varnothing 11.500-13.500$ мм

**Левосторонняя канавка**

Левосторонняя канавка сконструирована специально для обработки сквозных отверстий. Благодаря такой конструкции стружка выталкивается вперед сразу после формирования.

**Прямая канавка**

Поток охлаждающей жидкости способствует отводу стружки. Он направляет только что сформированную стружку назад. Стружка движется через прямые канавки и выходит из отверстия, не повреждая его и развертку.

**ВНИМАНИЕ!** Во время использования режущий инструмент может сломаться. Во избежание травм всегда используйте средства индивидуальной защиты: перчатки, маски и очки.

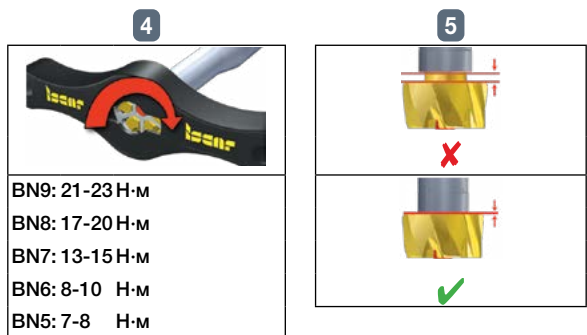
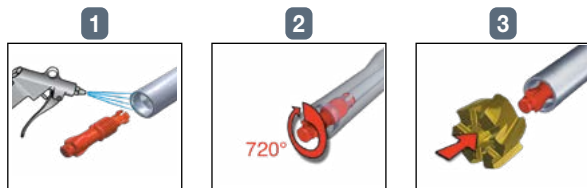
**Инструкции по сборке (BN5-BN9)**

**Первоначальная сборка**

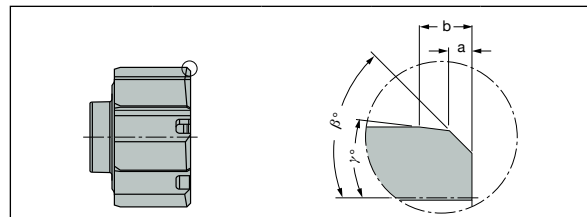
- Очистите гнездо хвостовика (рис. 1)
- Очистите конус головки развертки
- Установите крепежный винт в корпус и поверните на 2-3 оборота по часовой стрелке (рис. 2)
- Установите головку на винт. Обратите внимание, что BN8 и BN9 собираются только в особом положении по отношению к винту (вращайте головку до тех пор, пока она не займет правильное положение) (рис. 3)
- Вручную вращайте головку, пока она не зафиксируется в гнезде
- Затяните головку специальным ключом (рис. 4)
- Удостоверьтесь, что отсутствует торцевой зазор между хвостовиком и головкой (рис. 5)

**Замена**

- Ослабьте головку при помощи ключа, вращая против часовой стрелки до свободного вращения
- Вручную открутите головку
- Снимите головку с хвостовика. Крепежный винт должен оставаться внутри!
- Очистите гнездо хвостовика (рис. 1)
- Очистите конус новой головки развертки
- Установите головку на винт. Обратите внимание, что BN8 и BN9 собираются только в особом положении по отношению к винту (вращайте головку до тех пор, пока она не займет правильное положение) (рис. 3)
- Вручную вращайте головку. Сначала она должна вращаться без винта, а затем (на 1/6 оборота) войти с ним в зацепление. Вращайте головку до ее полной надежной фиксации в гнезде. Если винт сразу вращается вместе с головкой, снимите головку и еще раз поверните винт в гнезде.
- Затяните головку специальным ключом (рис. 4)
- Убедитесь в отсутствии зазора между хвостовиком и головкой (рис. 5)



BN9: 21-23 Н-м  
BN8: 17-20 Н-м  
BN7: 13-15 Н-м  
BN6: 8-10 Н-м  
BN5: 7-8 Н-м



Код типа кромки / Параметр	$\beta^\circ$	a [мм]	$g^\circ$	b [мм]
A	45°	0.5	-	-
B	25°	1.07	-	-
C	45°	0.5	8°	0.75
D	30°	0.5	4°	1.85
E	45°	0.2	-	-
F	90°	-	-	-
G	75°	0.15	-	-
X	Специальные (без обозначения)			

При выборе развертки необходимо выбирать правильную геометрию, которая охватывает припуск на развертывание.

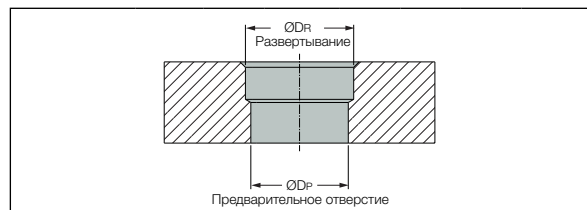
**Припуск на развертывание**

Припуск на развертывание — это запас материала заготовки, который необходимо удалить при развертывании. Рекомендуется оставлять разные припуски на развертывание в зависимости от материала заготовки и качества предварительного отверстия.

Предварительное отверстие должно быть гладким и ровным, без глубоких царапин.

**Дополнительные сплавы (на заказ):**

IC30N (металлокерамические напайки), сплав рекомендуется для развертывания следующих материалов: конструкционная сталь (мягкая), низколегированная сталь (<5% легирующих элементов), автоматная сталь, отпущенная сталь (предел прочности <1100 Н/мм<sup>2</sup>) и чугун с шаровидным графитом (GGG40, GGG60 и т. д.). ID5 (поликристаллический алмаз): рекомендуется для высокоскоростного развертывания алюминия (особые случаи). RNO1 (алмазное покрытие): рекомендуется для развертывания следующих материалов: алюминиевые сплавы (литые, кованные и т. д.), латунь, бронза и другие цветные металлы.



Материал	Ø отверстия, мм						
	< 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	0.20-0.40	мм/Ø
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	мм/Ø

Δ - припуск на развертывание Δ = ØDR - ØDP

## Режимы резания для высокоскоростных разверток BAYO T-REAM

ISO	Материал	Состояние	№ материала <sup>(1)</sup>	Сквозное отверстие				Прерывистое сквозное отверстие			
				Первый выбор		Второй выбор		Первый выбор		Второй выбор	
				IC908	LB	IC30N	LA	IC908	LB	IC908	SA
P	Нелегированная сталь и стальное литье, автоматная сталь	Отожженная	1	IC908	LB	IC30N	LA	IC908	LB	IC908	SA
		Отожженная	2	V <sub>c</sub> = 80 - 200		V <sub>c</sub> = 90 - 240		V <sub>c</sub> = 60 - 120		V <sub>c</sub> = 60 - 120	
		Закаленная и отпущенная	3	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.21	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.21	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.15
		Отожженная	4	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.12 - 0.27	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.12 - 0.27	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.09 - 0.21	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.16
	Низколегированная сталь и стальное литье (содержание легирующих компонентов менее 5%)	Отожженная	6	IC908	LB	IC30N	LA	IC908	LB	IC908	SA
		Отожженная	7	V <sub>c</sub> = 80 - 200		V <sub>c</sub> = 90 - 240		V <sub>c</sub> = 60 - 120		V <sub>c</sub> = 60 - 120	
		Закаленная и отпущенная	8	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.21	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.21	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.15
	Высоколегированная сталь, литая сталь и инструментальная сталь	Отожженная	10	IC908	LB	IC908	SA	IC908	LB	IC908	SA
		Отожженная	11	V <sub>c</sub> = 20 - 60		V <sub>c</sub> = 20 - 60		V <sub>c</sub> = 20 - 60		V <sub>c</sub> = 20 - 60	
		Закаленная и отпущенная	11	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.11	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.11	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.09
	Нержавеющая сталь	Ферритная / мартенситная	12	IC908	LB	IC908	SA	IC908	LB	IC908	SA
		Мартенситная	13	V <sub>c</sub> = 20 - 40		V <sub>c</sub> = 20 - 40		V <sub>c</sub> = 20 - 40		V <sub>c</sub> = 20 - 40	
	M	Нержавеющая сталь	Аустенитная	14	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.17	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.14	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.14	BN7 - BN9
K	Серый чугун (GG)	Ферритный	15	IC908	LB	IC908	SA	IC908	LB	IC908	SA
		Перлитный	16	V <sub>c</sub> = 120 - 220		V <sub>c</sub> = 120 - 220		V <sub>c</sub> = 80 - 200		V <sub>c</sub> = 80 - 200	
	Чугун с шаровидным графитом (GGG)	Перлитный / ферритный	17	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13
		Перлитный / мартенситный	18	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.24	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.22	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.17	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.17
	Ковкий чугун, Чугун с шаровидным графитом, ферритный / перлитный	Перлитный / ферритный	17	IC908	SA или LB	IC30N	LA	IC908	LB	IC908	SA
		Перлитный / мартенситный	18	V <sub>c</sub> = 160 - 280		V <sub>c</sub> = 160 - 300		V <sub>c</sub> = 150 - 250		V <sub>c</sub> = 150 - 250	
	Ферритный	19	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.20	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.20	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.15	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.15	
		Перлитный	20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.24	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.24	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.19	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.19
N	Деформируемые алюминиевые сплавы	Неструктурированные	21	IC908	SA или LB	IC30N	LA или SA	IC908	LB	IC908	SA
		Структурированные	22	V <sub>c</sub> = 100 - 220		V <sub>c</sub> = 100 - 240		V <sub>c</sub> = 100 - 220		V <sub>c</sub> = 100 - 220	
	Литейные алюминиевые сплавы	Неструктурированные	23	RN01	LG или SG	ID5	SG	RN01	LG	ID5	SG
		Структурированные	24	V <sub>c</sub> = 150 - 400		V <sub>c</sub> = 200 - 500		V <sub>c</sub> = 150 - 350		V <sub>c</sub> = 200 - 500	
		Жаропрочные	25	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.2	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.2
	Медные сплавы Медь, бронза	Легкообрабатываемые	26	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.24	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.24
		Латунь	27	IC30N	SA или SG	IC08	SG или SA	IC08	SG или SA	IC08	SG или SA
		Электролитная медь	28	V <sub>c</sub> = 180 - 240		V <sub>c</sub> = 30 - 100		V <sub>c</sub> = 30 - 100		V <sub>c</sub> = 30 - 100	
	Неметаллические материалы	Прочные пластмассы, волокниты	29	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.13	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.13	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.13
		Твердая резина	30	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16
S	* Жаропрочные сплавы	Отожженные	31	IC908	SA	IC908	LB	IC908	SA	IC908	LB
		Упрочненные	32	V <sub>c</sub> = 25 - 80		V <sub>c</sub> = 25 - 80		V <sub>c</sub> = 25 - 80		V <sub>c</sub> = 25 - 80	
		Отожженные	33	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.10	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.12	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.10	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.12
		Упрочненные	34	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.10	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.10	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08
		Литье	35	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.11	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.11
H	Закаленная сталь	Закаленная	38	IC908	LB	IC908	SA	IC908	LB	IC908	SA
		Закаленная	39	V <sub>c</sub> = 25 - 50		V <sub>c</sub> = 25 - 50		V <sub>c</sub> = 25 - 50		V <sub>c</sub> = 25 - 50	
		Литье	40	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.15	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.15	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13
		Закаленный	41	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20

\* Стандартные геометрии не подходят для развертывания титана и жаропрочных сплавов. Для выбора правильной геометрии обращайтесь к нашим рекомендациям.

• Приведенные рекомендации по режимам относятся к коротким хвостовикам (3xD эффективный вылет для развертывания). Для более длинных хвостовиков необходимо пропорционально уменьшить скорость резания.

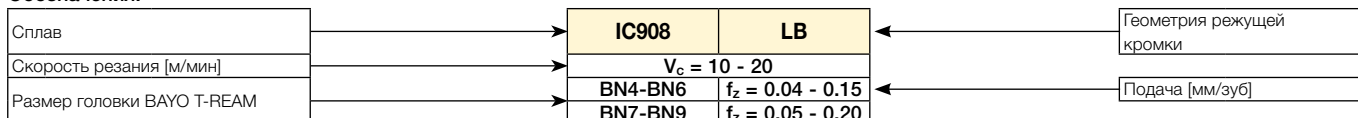
• При относительно больших углах в плане (геометрия цековки) необходимо сократить подачу на 30%.

• Все приведенные рекомендации по режимам резания относятся к станкам с подводом охлаждающей жидкости через шпиндель.







<sup>(1)</sup> Список обрабатываемых материалов, см. стр. 495-524






№ материала	Глухое отверстие				Прерывистое глухое отверстие				IC08	
	Первый выбор		Второй выбор		Первый выбор		Второй выбор		Сквозное отверстие - LB Глухое отверстие - SA	
1	IC908	SA	IC30N	SA	IC908	SA			V <sub>c</sub> = 6 - 10	
2	V <sub>c</sub> = 60-160		V <sub>c</sub> = 90 - 200		V <sub>c</sub> = 60 - 120					
3	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.15			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.17
4										
5	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.21	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.16			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.20
6	IC908	SA	IC30N	SA	IC908	SA			V <sub>c</sub> = 6 - 10	
7	V <sub>c</sub> = 60-160		V <sub>c</sub> = 90 - 200		V <sub>c</sub> = 60 - 120					
8	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.15			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.17
9	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.21	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.16			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.20
10	IC908	SA			IC908	SA			V <sub>c</sub> = 6 - 10	
	V <sub>c</sub> = 20 - 60				V <sub>c</sub> = 20 - 60					
11	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.10			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08
	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.10			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.10
12	IC908	SA			IC908	SA			V <sub>c</sub> = 4 - 8	
	V <sub>c</sub> = 20 - 40				V <sub>c</sub> = 20 - 40					
13	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.10			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08
14	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.10			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.10
15	IC908	SA			IC908	SA			V <sub>c</sub> = 8 - 20	
	V <sub>c</sub> = 80 - 200				V <sub>c</sub> = 60 - 120					
16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16
	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.23			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.18			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20
17	IC908	SA	IC30N	SA	IC908	SA			V <sub>c</sub> = 9 - 20	
	V <sub>c</sub> = 160 - 280		V <sub>c</sub> = 160 - 280		V <sub>c</sub> = 160 - 240					
18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.16			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.16
	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.23	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.24	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.18			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.20
19	IC908	SA	IC30N	SA	IC908	SA			V <sub>c</sub> = 10 - 20	
	V <sub>c</sub> = 100 - 220		V <sub>c</sub> = 100 - 240		V <sub>c</sub> = 100 - 220					
20	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.06 - 0.18	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.15			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.15
	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.23	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.23	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.20			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.15
21	RN01	SG или SA	ID5	SG или SA	RN01	SG или SA	ID5	SG или SA	V <sub>c</sub> = 10 - 30	
22	V <sub>c</sub> = 150 - 400		V <sub>c</sub> = 200 - 400		V <sub>c</sub> = 150 - 300		V <sub>c</sub> = 200 - 400			
23										
24	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.07 - 0.15	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.12
25	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.24	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.20	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.11 - 0.24	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.15
26	IC30N	SG или SA	IC08	SG или SA	IC08	SG или SA			V <sub>c</sub> = 30 - 100	
	V <sub>c</sub> = 180 - 240		V <sub>c</sub> = 90 - 100		V <sub>c</sub> = 30 - 100					
27	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.13	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.13			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.13
28	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.21	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.16
29	IC908	SA			IC908	SA			V <sub>c</sub> = 10 - 20	
	V <sub>c</sub> = 25 - 80				V <sub>c</sub> = 25 - 80					
30	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.10			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.10			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.12
	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.08 - 0.16
31	IC908	S*			IC908	S*				
32	V <sub>c</sub> = 15 - 50				V <sub>c</sub> = 15 - 50					
33										
34	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.03 - 0.08				
35	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.11			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.04 - 0.11				
38	IC908	SA			IC908	SA				
39	V <sub>c</sub> = 25 - 50				V <sub>c</sub> = 25 - 50					
40	BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13			BN4 - BN6	f <sub>z</sub> = 0.05 - 0.13				
41	BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20			BN7 - BN9	f <sub>z</sub> = 0.10 - 0.20				

Обозначения:





Решение		Режимы резания / припуск			Хвостовик, оснастка				Заготовка	Станок			Процесс обработки						
		Подача fz	Частота вращения	Припуск на диаметр	Угол геометрии	Биение максимум 5 мкм	Проверка износа / замена головки	Оптимизация длины и диаметра инструмента	Плавающий патрон GFIS	Патрон ADJ FineFit/ кольцо RC RING	Закрепление заготовки / давление	Состав охлаждающей жидкости	Давление охлаждающей жидкости	Ошибка угла / центра / отклонение оси	Частота вращения на входе	Геометрия на входе / фаска / наклонная поверхность	Одинаковая подача на входе и выходе	Эвакуация стружки	
Отверстие слишком большое		Вибрация	●			●					●	●	●		●	●			
		Биение					●		●	●									
		Наростообразование на режущей кромке	●	●	●			●							●				
		Припуск на диаметр			●														●
Отверстие слишком маленькое		Износ инструмента					●			●	●	●	●		●				
		Сжатие материала				●		●			●	●				●	●		
		Сжатие закрепления			●	●													
		Припуск на диаметр			●														
Проблема		Деформация закрепления			●					●	●								
		Неравная толщина стенок			●	●													
		Станок					●		●	●				●					
		Сход стружки										●	●						●
Следы вибрации		Вибрация	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●				
		Биение					●		●	●				●					
Качество поверхности		Вибрация	●	●	●		●	●		●	●			●	●				
		Наростообразование на режущей кромке	●	●			●	●				●	●						
		Биение					●		●	●									
		Геометрия режущей кромки					●	●											●
		Станок									●	●		●					

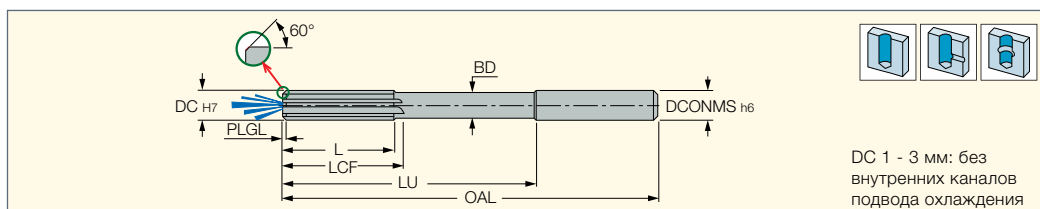
Решение		Режимы резания / припуск			Хвостовик, оснастка					Заготовка	Станок		Процесс обработки						
		Подача $f_z$	Частота вращения	Припуск на диаметр	Угол геометрии	Бленне максимум 5 мкм	Проверка износа / замена головки	Оптимизация длины и диаметра инструмента	Плавающий патрон GFIS	Патрон ADJ FineFit/ кольцо RC RING	Закрепление заготовки / давление	Состав охлаждающей жидкости	Давление охлаждающей жидкости	Ошибка угла / центра / отклонение оси	Частота вращения на входе	Геометрия на входе / фаска / наклонная поверхность	Одинаковая подача на входе и выходе	Эвакуация стружки	
Следы при отводе		Наростообразование на режущей кромке	●	●		●	●	●	●	●		●			●				
		Сжатие материала			●	●	●	●	●	●	●				●	●			
		Сжатие закрепления																	
Проблема		Небольшой дефект формы / некруглое отверстие			●		●											●	
		Изнас инструмента					●												●
		Сход стружки			●								●	●					●
		Станок				●	●	●	●	●					●	●	●		●
		Сжатие закрепления			●					●									

- проверить / оптимизировать
- увеличить / улучшить
- сократить / уменьшить
- применить / использовать



**SOLIDH-REAM****RM-MTR-H7S-CS-C**

Монолитные твердосплавные развертки UOP с прямыми канавками, неравномерным шагом и отверстиями для подачи охлаждающей жидкости, для высокоскоростного развертывания глухих отверстий



DC 1 - 3 мм: без внутренних каналов подвода охлаждения

Обозначение	Размеры										EVO
	DC	L	PLGL	LCF	BD	LU	OAL	NOF <sup>(1)</sup>	DCONMS	CSP <sup>(2)</sup>	
RM-MTR-0100-H7S-CS-C	1.000	6.00	0.100	11.0	0.90	21.0	50.00	3	4.00	0	●
RM-MTR-0150-H7S-CS-C	1.500	9.00	0.150	15.0	1.10	21.0	50.00	3	4.00	0	●
RM-MTR-0200-H7S-CS-C	2.000	12.00	0.150	16.0	1.60	21.0	50.00	4	4.00	0	●
RM-MTR-0250-H7S-CS-C	2.500	12.00	0.200	19.0	2.10	31.0	60.00	4	4.00	0	●
RM-MTR-0300-H7S-CS-C	3.000	12.00	0.250	21.0	2.40	31.0	60.00	4	4.00	0	●
RM-MTR-0350-H7S-CS-C	3.500	12.00	0.250	21.0	2.90	40.0	68.00	4	4.00	1	●
RM-MTR-0400-H7S-CS-C	4.000	12.00	0.400	17.0	3.40	40.0	68.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0450-H7S-CS-C	4.500	12.00	0.400	17.0	3.40	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0500-H7S-CS-C	5.000	12.00	0.400	17.0	3.80	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0550-H7S-CS-C	5.500	12.00	0.400	17.0	4.10	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0600-H7S-CS-C	6.000	12.00	0.400	17.0	4.50	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0650-H7S-CS-C	6.500	15.00	0.400	20.0	5.20	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0700-H7S-CS-C	7.000	15.00	0.400	20.0	5.60	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0750-H7S-CS-C	7.500	15.00	0.400	20.0	6.00	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0800-H7S-CS-C	8.000	15.00	0.400	20.0	6.40	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0850-H7S-CS-C	8.500	18.00	0.400	23.0	6.80	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-0900-H7S-CS-C	9.000	18.00	0.400	23.0	7.20	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-0950-H7S-CS-C	9.500	18.00	0.400	23.0	7.60	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-1000-H7S-CS-C	10.000	18.00	0.500	23.0	8.00	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-1050-H7S-CS-C	10.500	18.00	0.500	23.0	8.40	85.0	130.00	6	12.00	1	●
RM-MTR-1100-H7S-CS-C	11.000	18.00	0.500	23.0	8.80	85.0	130.00	6	12.00	1	●
RM-MTR-1150-H7S-CS-C	11.500	18.00	0.500	23.0	9.20	85.0	130.00	6	12.00	1	●
RM-MTR-1200-H7S-CS-C	12.000	18.00	0.500	23.0	9.60	85.0	130.00	6	12.00	1	●

● EVO — твердая субмикронная твердосплавная основа IC07 с ультратонким покрытием, нанесенным осаждением из паров (PVD), получаемая по технологии плазмы высокой плотности (HDP) ● Допуск отверстия: допуск изготовления H7 по DIN 1420

<sup>(1)</sup> Количество зубьев

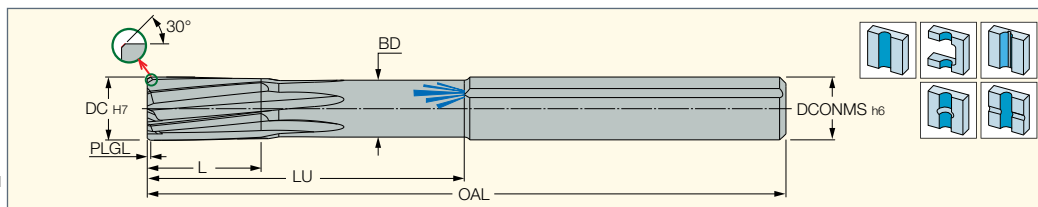
<sup>(2)</sup> 0 - без подвода охлаждения, 1 - с подводом охлаждения



## SOLIDH-REAM

### RM-MTR-H7N-CS-C

Монолитные твердосплавные развертки со спиральными канавками, неравномерным шагом и каналами для подвода СОЖ, для высокоскоростного развертывания сквозных отверстий



Обозначение	Размеры									EVO
	DC	L	PLGL	BD	LU	OAL	NOF <sup>(1)</sup>	DCONMS	CSP <sup>(2)</sup>	
RM-MTR-0100-H7N-CS-C	1.000	6.00	0.200	0.80	21.0	50.00	3	4.00	0	●
RM-MTR-0150-H7N-CS-C	1.500	7.00	0.350	1.10	21.0	50.00	3	4.00	0	●
RM-MTR-0200-H7N-CS-C	2.000	9.00	0.450	1.50	21.0	50.00	4	4.00	0	●
RM-MTR-0250-H7N-CS-C	2.500	12.00	0.550	1.90	31.0	60.00	4	4.00	0	●
RM-MTR-0300-H7N-CS-C	3.000	12.00	0.700	2.20	31.0	60.00	4	4.00	0	●
RM-MTR-0350-H7N-CS-C	3.500	12.00	0.700	2.60	40.0	68.00	4	4.00	0	●
RM-MTR-0400-H7N-CS-C	4.000	12.00	0.700	3.00	40.0	68.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0450-H7N-CS-C	4.500	12.00	0.900	3.40	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0500-H7N-CS-C	5.000	12.00	0.900	3.80	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0550-H7N-CS-C	5.500	12.00	0.900	4.10	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0600-H7N-CS-C	6.000	12.00	0.900	4.50	40.0	76.00	4	6.00	1	●
RM-MTR-0650-H7N-CS-C	6.500	15.00	0.900	5.20	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0700-H7N-CS-C	7.000	15.00	0.900	5.60	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0750-H7N-CS-C	7.500	15.00	0.900	6.00	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0800-H7N-CS-C	8.000	15.00	0.900	6.40	65.0	101.00	6	8.00	1	●
RM-MTR-0850-H7N-CS-C	8.500	18.00	0.950	6.80	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-0900-H7N-CS-C	9.000	18.00	0.950	7.20	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-0950-H7N-CS-C	9.500	18.00	0.950	7.60	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-1000-H7N-CS-C	10.000	18.00	0.950	8.00	61.0	101.00	6	10.00	1	●
RM-MTR-1050-H7N-CS-C	10.500	18.00	1.050	8.40	85.0	130.00	6	12.00	1	●
RM-MTR-1100-H7N-CS-C	11.000	18.00	1.050	8.80	85.0	130.00	6	12.00	1	●
RM-MTR-1150-H7N-CS-C	11.500	18.00	1.050	9.20	85.0	130.00	6	12.00	1	●
RM-MTR-1200-H7N-CS-C	12.000	18.00	1.050	9.60	85.0	130.00	6	12.00	1	●

• EVO — твердая субмикронная твердосплавная основа IC07 с ультратонким покрытием, нанесенным осаждением из паров (PVD), получаемая по технологии плазмы высокой плотности (HDP) • Допуск отверстия: допуск изготовления H7 по DIN 1420

<sup>(1)</sup> Количество зубьев

<sup>(2)</sup> 0 - без подвода охлаждения, 1 - с подводом охлаждения

### Рекомендуемая скорость резания для RM-MTR

ISO	Основная группа материалов	Тип материала	Группы материалов ISCAR	V <sub>c</sub> (м/мин)
P	Сталь	Нелегированная и легированная сталь	1-10	120-250
		Высоколегированная и инструментальная сталь	11	70-120
		Ферритная и мартенситная нержавеющая сталь	12,13	60-120
M	Нержавеющая сталь	Аустенитная нержавеющая сталь	14	60-120
		Дуплексная и супердуплексная нержавеющая сталь		25-60
K	Чугун	Серый чугун	15-16	70-120
		Чугун с шаровидным графитом	17-18	60-110
		Ковкий чугун	19-20	60-110
N	Цветные металлы	Алюминиевые сплавы	21-24	150-300
S	Жаропрочные сплавы и титан	Fe-основа	31-32	40-80
		Ni- или Co-основа	33-35	25-50
		Титан или титановые сплавы	36-37	30-80
H	Твердые материалы	Закаленная сталь, чугун, отбеленный чугун	38,40-41	25-60

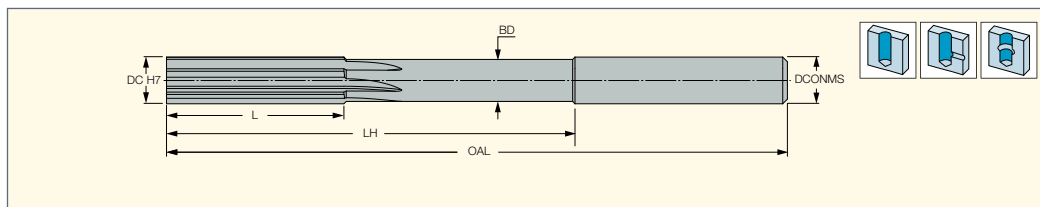
### Рекомендованная подача

Диаметр развертки, мм	Подача мм/об
1.00-1.50	0.05-0.10
2.00-3.50	0.10-0.20
4.00-5.00	0.10-0.40
5.50-7.50	0.15-0.70
8.00-10.0	0.50-1.40
10.5-12.0	0.80-1.60

Биеение макс. 0.005 мм

**SOLIDH-REAM****RM-FCR-H7S-CS-C**

Монолитные твердосплавные  
развертки с прямыми  
канавками и цилиндрическим  
хвостовиком, для глухих  
отверстий, DIN 212C



Обозначение	Размеры							IC07
	DC	L	LH	BD	OAL	NOF <sup>(1)</sup>	DCONMS	
RM-FCR-0300-H7S-CS-C	3.00	15.00	30.0	-	61.00	6	3.00	●
RM-FCR-0320-H7S-CS-C	3.20	18.00	33.0	-	70.00	6	3.20	●
RM-FCR-0350-H7S-CS-C	3.50	18.00	33.0	-	70.00	6	3.50	●
RM-FCR-0400-H7S-CS-C	4.00	19.00	44.0	3.50	75.00	6	4.00	●
RM-FCR-0450-H7S-CS-C	4.50	21.00	46.0	4.00	80.00	6	4.50	●
RM-FCR-0500-H7S-CS-C	5.00	23.00	53.0	4.30	86.00	6	5.00	●
RM-FCR-0550-H7S-CS-C	5.50	26.00	56.0	4.50	93.00	6	5.60	●
RM-FCR-0600-H7S-CS-C	6.00	26.00	56.0	5.00	93.00	6	5.60	●
RM-FCR-0650-H7S-CS-C	6.50	28.00	63.0	5.50	101.00	6	6.30	●
RM-FCR-0700-H7S-CS-C	7.00	31.00	69.0	6.50	109.00	6	7.10	●
RM-FCR-0750-H7S-CS-C	7.50	31.00	69.0	6.50	109.00	6	7.10	●
RM-FCR-0800-H7S-CS-C	8.00	33.00	75.0	7.00	117.00	6	8.00	●
RM-FCR-0850-H7S-CS-C	8.50	33.00	75.0	7.00	117.00	6	8.00	●
RM-FCR-0900-H7S-CS-C	9.00	36.00	81.0	8.00	125.00	6	9.00	●
RM-FCR-0950-H7S-CS-C	9.50	36.00	81.0	8.00	125.00	6	9.00	●
RM-FCR-1000-H7S-CS-C	10.00	38.00	87.0	9.00	133.00	6	10.00	●
RM-FCR-1050-H7S-CS-C	10.50	38.00	87.0	9.00	133.00	6	10.00	●
RM-FCR-1100-H7S-CS-C	11.00	41.00	96.0	9.00	142.00	6	10.00	●
RM-FCR-1200-H7S-CS-C	12.00	44.00	105.0	9.00	151.00	6	10.00	●
RM-FCR-1300-H7S-CS-C	13.00	44.00	105.0	9.00	151.00	6	10.00	●
RM-FCR-1400-H7S-CS-C	14.00	47.00	110.0	11.50	160.00	8	12.50	●
RM-FCR-1500-H7S-CS-C	15.00	50.00	112.0	11.50	162.00	8	12.50	●
RM-FCR-1600-H7S-CS-C	16.00	52.00	120.0	11.50	170.00	8	12.50	●

• Допуск отверстия: допуск изготовления H7 по DIN1420 • Доступные сплавы: IC07 - без покрытия, дополнительная опция: IC907 - TiAlN с покрытием PVD

• Нестандартные диаметры доступны по запросу • Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 329-332

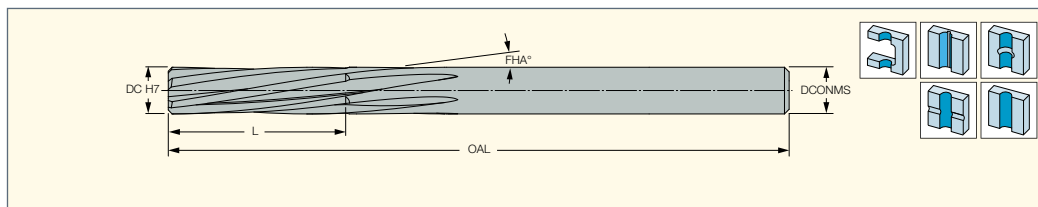
<sup>(1)</sup> Количество зубьев



## SOLIDH-REAM

### RM-FCR-H7N-CS-C

Монолитные твердосплавные развертки со спиральными канавками и цилиндрическим хвостовиком, для сквозных отверстий, DIN 212B



Обозначение	Размеры						IC07
	DC	L	OAL	NOF <sup>(1)</sup>	FHA	DCONMS	
RM-FCR-0300-H7N-CS-C	3.00	15.00	61.00	5	10.0	3.00	●
RM-FCR-0350-H7N-CS-C	3.50	18.00	70.00	5	10.0	3.50	●
RM-FCR-0400-H7N-CS-C	4.00	19.00	75.00	5	10.0	4.00	●
RM-FCR-0450-H7N-CS-C	4.50	21.00	80.00	5	10.0	4.50	●
RM-FCR-0500-H7N-CS-C	5.00	23.00	86.00	5	10.0	5.00	●
RM-FCR-0550-H7N-CS-C	5.50	26.00	93.00	6	10.0	5.50	●
RM-FCR-0600-H7N-CS-C	6.00	26.00	93.00	6	10.0	6.00	●
RM-FCR-0650-H7N-CS-C	6.50	28.00	101.00	6	10.0	6.50	●
RM-FCR-0700-H7N-CS-C	7.00	31.00	109.00	6	10.0	7.00	●
RM-FCR-0750-H7N-CS-C	7.50	33.00	117.00	6	10.0	7.50	●
RM-FCR-0800-H7N-CS-C	8.00	33.00	117.00	6	10.0	8.00	●
RM-FCR-0850-H7N-CS-C	8.50	36.00	125.00	6	10.0	8.50	●
RM-FCR-0900-H7N-CS-C	9.00	36.00	125.00	6	10.0	9.00	●
RM-FCR-0950-H7N-CS-C	9.50	38.00	133.00	6	10.0	9.50	●
RM-FCR-1000-H7N-CS-C	10.00	38.00	133.00	6	10.0	10.00	●
RM-FCR-1050-H7N-CS-C	10.50	41.00	142.00	7	10.0	10.50	●
RM-FCR-1100-H7N-CS-C	11.00	41.00	142.00	7	10.0	11.00	●
RM-FCR-1200-H7N-CS-C	12.00	44.00	151.00	7	10.0	12.00	●
RM-FCR-1300-H7N-CS-C	13.00	44.00	151.00	7	10.0	13.00	●
RM-FCR-1400-H7N-CS-C	14.00	47.00	160.00	7	10.0	14.00	●
RM-FCR-1500-H7N-CS-C	15.00	50.00	162.00	7	10.0	15.00	●
RM-FCR-1600-H7N-CS-C	16.00	52.00	170.00	7	10.0	16.00	●

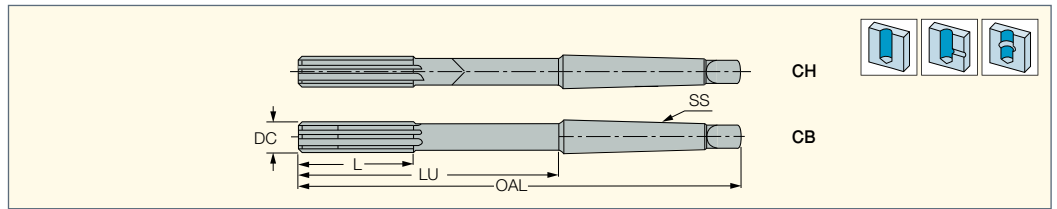
- Допуск отверстия: допуск изготовления H7 по DIN1420 • Доступные сплавы: IC07 - без покрытия, дополнительная опция: IC907 - TiAlN с покрытием PVD
- Нестандартные диаметры доступны по запросу • Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 329-332

(1) Количество зубьев



**SOLIDH-REAM****RM-SHR-H7S-MT**

Монолитные твердосплавные  
развертки с прямыми  
канавками и хвостовиком с  
конусом Морзе, для глухих  
отверстий, DIN 8094



Обозначение	Размеры						IC07
	DC	OAL	LU	L	NOF <sup>(1)</sup>	SSSS	
RM-SHR-0500-H7S-MT1-CH	5.000	133.00	67.5	23.00	4	MT1	●
RM-SHR-0600-H7S-MT1-CH	6.000	138.00	72.5	26.00	4	MT1	●
RM-SHR-0700-H7S-MT1-CH	7.000	150.00	84.5	31.00	4	MT1	●
RM-SHR-0800-H7S-MT1-CH	8.000	156.00	90.5	33.00	4	MT1	●
RM-SHR-0900-H7S-MT1-CH	9.000	162.00	96.5	36.00	4	MT1	●
RM-SHR-1000-H7S-MT1-CH	10.000	168.00	102.5	38.00	6	MT1	●
RM-SHR-1100-H7S-MT1-CH	11.000	175.00	109.5	41.00	6	MT1	●
RM-SHR-1300-H7S-MT1-CH	13.000	182.00	116.5	44.00	6	MT1	●
RM-SHR-1400-H7S-MT1-CH	14.000	189.00	123.5	47.00	6	MT1	●
RM-SHR-1500-H7S-MT2-CH	15.000	204.00	124.0	50.00	6	MT2	●
RM-SHR-1600-H7S-MT2-CH	16.000	210.00	130.0	52.00	6	MT2	●
RM-SHR-1700-H7S-MT2-CB	17.000	214.00	134.0	54.00	6	MT2	●
RM-SHR-1800-H7S-MT2-CB	18.000	219.00	139.0	56.00	6	MT2	●
RM-SHR-1900-H7S-MT2-CB	19.000	223.00	143.0	58.00	6	MT2	●
RM-SHR-2000-H7S-MT2-CB	20.000	228.00	148.0	60.00	6	MT2	●
RM-SHR-2200-H7S-MT2-CB	22.000	237.00	157.0	64.00	8	MT2	●
RM-SHR-2400-H7S-MT3-CB	24.000	268.00	169.0	68.00	8	MT3	●
RM-SHR-2500-H7S-MT3-CB	25.000	268.00	169.0	68.00	8	MT3	●
RM-SHR-2600-H7S-MT3-CB	26.000	273.00	174.0	70.00	8	MT3	●
RM-SHR-2800-H7S-MT3-CB	28.000	277.00	178.0	71.00	8	MT3	●
RM-SHR-3000-H7S-MT3-CB	30.000	281.00	182.0	73.00	8	MT3	●
RM-SHR-3200-H7S-MT4-CB	32.000	317.00	193.0	77.00	8	MT4	●
RM-SHR-3400-H7S-MT4-CB	34.000	321.00	197.0	78.00	8	MT4	●
RM-SHR-3600-H7S-MT4-CB	36.000	325.00	201.0	79.00	8	MT4	●
RM-SHR-4000-H7S-MT4-CB	40.000	329.00	205.0	81.00	8	MT4	●

- Необходимо уточнять цену и срок поставки • Доступны только на заказ • -CH: напайные твердосплавные головки • -CB: напайные твердосплавные пластины
- Допуск отверстия: допуск изготовления H7 по DIN 1420 • Доступные сплавы: IC07 (без покрытия), дополнительная опция: IC907 (TiAlN с покрытием PVD)
- Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 329-332

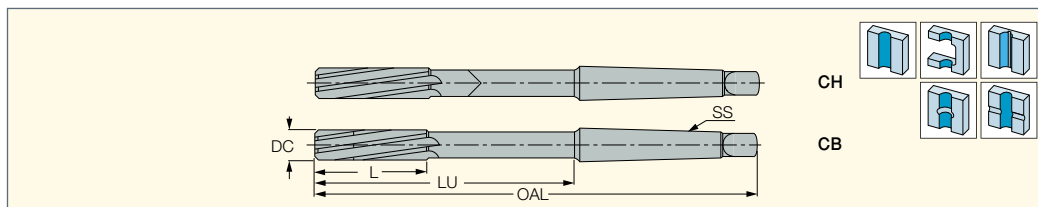
<sup>(1)</sup> Количество зубьев



## SOLIDH-REAM

### RM-SHR-H7N-MT

Монолитные твердосплавные развертки со спиральными канавками и хвостовиком с конусом Морзе, для сквозных отверстий



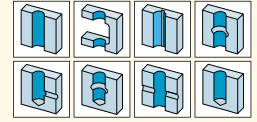
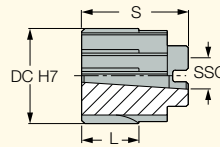
Обозначение	Размеры						IC07
	DC	OAL	LU	L	NOF <sup>(1)</sup>	SSSS	
RM-SHR-0500-H7N-MT1-CH	5.000	133.00	67.5	23.00	4	MT1	●
RM-SHR-0600-H7N-MT1-CH	6.000	138.00	72.5	26.00	4	TM1	●
RM-SHR-0700-H7N-MT1-CH	7.000	150.00	84.5	31.00	4	MT1	●
RM-SHR-0800-H7N-MT1-CH	8.000	156.00	90.5	33.00	4	MT1	●
RM-SHR-0900-H7N-MT1-CH	9.000	162.00	96.5	36.00	4	MT1	●
RM-SHR-1000-H7N-MT1-CH	10.000	168.00	102.5	38.00	6	MT1	●
RM-SHR-1100-H7N-MT1-CH	11.000	175.00	109.5	41.00	6	MT1	●
RM-SHR-1200-H7N-MT1-CH	12.000	182.00	116.5	44.00	6	MT1	●
RM-SHR-1300-H7N-MT1-CH	13.000	182.00	116.5	44.00	6	MT1	●
RM-SHR-1400-H7N-MT1-CH	14.000	189.00	123.5	47.00	6	MT1	●
RM-SHR-1500-H7N-MT2-CH	15.000	204.00	124.0	50.00	6	MT2	●
RM-SHR-1600-H7N-MT2-CH	16.000	210.00	130.0	52.00	6	MT2	●
RM-SHR-1800-H7N-MT2-CB	18.000	219.00	139.0	56.00	6	MT2	●
RM-SHR-1900-H7N-MT2-CB	19.000	223.00	143.0	58.00	6	MT2	●
RM-SHR-2000-H7N-MT2-CB	20.000	228.00	148.0	60.00	6	MT2	●
RM-SHR-2200-H7N-MT2-CB	22.000	237.00	157.0	64.00	8	MT2	●
RM-SHR-2500-H7N-MT3-CB	25.000	268.00	169.0	68.00	8	MT3	●
RM-SHR-2600-H7N-MT3-CB	26.000	273.00	174.0	70.00	8	MT3	●
RM-SHR-2800-H7N-MT3-CB	28.000	277.00	178.0	71.00	8	MT3	●
RM-SHR-3000-H7N-MT3-CB	30.000	281.00	182.0	73.00	8	MT3	●
RM-SHR-3200-H7N-MT4-CB	32.000	317.00	193.0	77.00	8	MT4	●
RM-SHR-3400-H7N-MT4-CB	34.000	321.00	197.0	78.00	8	MT4	●
RM-SHR-3500-H7N-MT4-CB	35.000	321.00	197.0	78.00	8	MT4	●
RM-SHR-3600-H7N-MT4-CB	36.000	325.00	201.0	79.00	8	MT4	●
RM-SHR-3800-H7N-MT4-CB	38.000	329.00	205.0	81.00	8	MT4	●

- Необходимо уточнять цену и срок поставки • Доступны только на заказ • -CH: напайные твердосплавные головки • -CB: напайные твердосплавные пластины
- Допуск отверстия: допуск изготовления H7 по DIN 1420 • Доступные сплавы: IC07 (без покрытия), дополнительная опция: IC907 (TiAlN с покрытием PVD)
- Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 329-332

<sup>(1)</sup> Количество зубьев

**SOLIDH-REAM****RM-SR-H7S**

Насадные твердосплавные головки  
развертки с прямыми канавками,  
с напайными твердосплавными  
пластинами по DIN 8054



Коническое соединение 1:30 с напайными пластинами

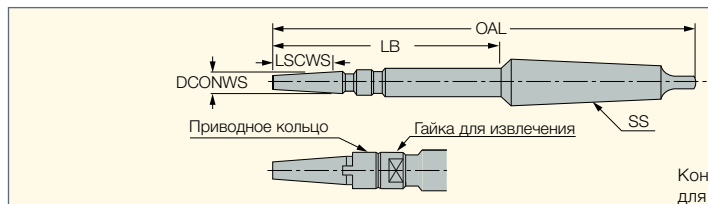
Обозначение	Размеры					IC07
	DC	S	L	SSC <sup>(1)</sup>	NOF <sup>(2)</sup>	
RM-SR25.000H7S-13	25.000	45.00	30.00	13.00	6	●
RM-SR30.000H7S-13	30.000	45.00	30.00	13.00	6	●
RM-SR34.000H7S-13	34.000	45.00	30.00	13.00	8	●
RM-SR35.000H7S-13	35.000	45.00	30.00	13.00	8	●
RM-SR36.000H7S-16	36.000	50.00	30.00	16.00	8	●
RM-SR37.000H7S-16	37.000	50.00	30.00	16.00	8	●
RM-SR38.000H7S-16	38.000	50.00	30.00	16.00	8	●
RM-SR40.000H7S-16	40.000	50.00	30.00	16.00	8	●
RM-SR42.000H7S-16	42.000	50.00	30.00	16.00	8	●
RM-SR44.000H7S-16	44.000	50.00	30.00	16.00	8	●
RM-SR45.000H7S-16	45.000	50.00	30.00	16.00	8	●
RM-SR48.000H7S-19	48.000	56.00	30.00	19.00	10	●
RM-SR50.000H7S-19	50.000	56.00	30.00	19.00	10	●
RM-SR55.000H7S-22	55.000	63.00	30.00	22.00	10	●
RM-SR58.000H7S-22	58.000	63.00	30.00	22.00	10	●
RM-SR60.000H7S-22	60.000	63.00	30.00	22.00	10	●
RM-SR70.000H7S-27	70.000	71.00	30.00	27.00	12	●

• Доступны только на заказ • Правосторонние, допуск изготовления H7 по DIN 1420 • Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 329-332

<sup>(1)</sup> Размер посадочного гнезда

**SOLIDH-REAM****RM-SRH-Q-MT**

Хвостовики для насадных  
разверток, конус  
Морзе по DIN 217



Коническое соединение 1:30 с гайкой  
для съёма, приводным кольцом и ключом

Обозначение	DCONWS	DCN <sup>(1)</sup>	DCX <sup>(2)</sup>	OAL	LB	LSCWS	SSSS
RM-SRH Q13-MT3	13.00	25.00	35.00	250.00	149.46	45.00	MT3
RM-SRH Q16-MT3	16.00	36.00	45.00	261.00	160.45	50.00	MT3
RM-SRH Q19-MT3	19.00	48.00	52.00	298.00	173.54	56.00	MT3
RM-SRH Q19-MT4	19.00	48.00	52.00	273.00	174.00	56.00	MT4
RM-SRH Q22-MT3	22.00	55.00	62.00	312.00	187.54	63.00	MT3
RM-SRH Q22-MT4	22.00	55.00	62.00	312.00	188.00	63.00	MT4
RM-SRH Q27-MT4	27.00	65.00	75.00	359.00	198.80	71.00	MT4
RM-SRH Q27-MT5	27.00	65.00	75.00	327.00	200.63	71.00	MT5

• Доступны только на заказ

<sup>(1)</sup> Минимальный диаметр головки

<sup>(2)</sup> Максимальный диаметр головки

**Режимы резания для монокристаллических твердосплавных разверток**

Материал	Предел прочности или твердость по Бринелю Н/мм <sup>2</sup> HB	Диаметр развертки, мм	Припуск на развертывание на диаметр	Подача мм/об	Скорость резания м/мин
Сталь	до 1000	до 10	0.04-0.10	0.15-0.25	6-20
		10-25	0.10-0.25	0.20-0.35	
		25-40	0.25-0.40	0.30-0.50	
	1000-1400	до 10	0.04-0.10	0.12-0.20	6-15
		10-25	0.10-0.25	0.15-0.30	
Стальное литье	400-500	до 10	0.05-0.10	0.15-0.25	10-20
		10-25	0.10-0.25	0.20-0.40	
		25-40	0.25-0.40	0.30-0.50	
	500-700	до 10	0.04-0.10	0.12-0.20	6-15
		10-25	0.10-0.25	0.15-0.30	
Титан Титановые сплавы	500-1300	до 10	0.06-0.12	0.12-0.20	6-15
		10-25	0.10-0.25	0.15-0.30	
		25-40	0.25-0.40	0.20-0.40	
Серый чугун	до 220 HB	до 10	0.06-0.12	0.20-0.30	10-25
		10-25	0.10-0.30	0.30-0.45	
		25-40	0.30-0.50	0.40-0.70	
	свыше 220 HB	до 10	0.06-0.12	0.15-0.25	10-20
		10-25	0.10-0.30	0.20-0.35	
Чугун с шаровидным графитом Ковкий чугун		до 10	0.06-0.12	0.15-0.25	8-15
		10-25	0.10-0.25	0.20-0.40	
		25-40	0.25-0.40	0.30-0.60	
Алюминиевые сплавы	свыше 80 HB	до 10	0.06-0.12	0.20-0.30	Si<7% 10-30
		10-25	0.10-0.30	0.30-0.50	Si<7% 30-60
		25-40	0.30-0.50	0.40-0.70	
Медь		до 10	0.10-0.20	0.30-0.60	20-60
		10-25	0.20-0.40	0.40-0.80	
		25-40	0.40-0.60	0.50-1.00	
Латунь Красная бронза Литая бронза		до 10	0.06-0.12	0.20-0.30	15-50
		10-25	0.10-0.30	0.30-0.50	
		25-40	0.30-0.50	0.40-0.70	
Термоотверждающиеся полимеры		до 10	0.10-0.25	0.30-0.60	15-30
		10-25	0.20-0.40	0.40-0.80	
		25-40	0.40-0.60	0.50-1.00	





## Допуски на изготовление разверток

Номинальный диаметр развертки D <sub>1</sub> в мм		Допуски на изготовление разверток по DIN 1420												
		Максимальные и минимальные допустимые размеры разверток от номинального диаметра d <sub>1</sub> в $\mu$ m для диапазона допусков сверления												
Свыше	До	A9	A11	B8	B9	B10	B11	C8	C9	C10	C11			
1	3	+291	+321	+151	+161	+174	+191	+ 71	+ 81	+ 94	+111			
		+282	+300	+146	+152	+160	+170	+ 66	+ 72	+ 80	+ 90			
3	6	+295	+333	+155	+165	+180	+203	+ 85	+ 95	+110	+133			
		+284	+306	+148	+154	+163	+176	+ 78	+ 84	+ 93	+106			
6	10	+310	+356	+168	+180	+199	+226	+ 98	+110	+129	+156			
		+297	+324	+160	+167	+178	+194	+ 90	+ 97	+108	+124			
10	18	+326	+383	+172	+186	+209	+243	+117	+131	+154	+188			
		+310	+344	+162	+170	+184	+204	+107	+115	+129	+149			
18	30	+344	+410	+188	+204	+231	+270	+138	+154	+181	+220			
		+325	+364	+176	+185	+201	+224	+126	+135	+151	+174			
30	40	+362	+446	+203	+222	+255	+206	+153	+172	+205	+256			
		+340	+390	+189	+200	+220	+250	+139	+150	+170	+200			
40	50	+372	+456	+213	+232	+265	+316	+163	+182	+215	+266			
		+350	+400	+199	+210	+230	+260	+149	+160	+180	+210			
50	65	+402	+501	+229	+252	+292	+351	+179	+202	+242	+301			
		+376	+434	+212	+226	+250	+284	+162	+176	+200	+234			
65	80	+422	+521	+239	+262	+302	+361	+189	+212	+252	+311			
		+396	+454	+222	+236	+260	+294	+172	+186	+210	+244			
80	100	+453	+567	+265	+293	+339	+407	+215	+243	+289	+357			
		+422	+490	+246	+262	+290	+330	+196	+212	+240	+280			
100	120	+483	+597	+285	+313	+359	+427	+225	+253	+299	+367			
		+452	+520	+266	+282	+310	+350	+206	+222	+250	+290			
120	140	+545	+672	+313	+345	+396	+472	+253	+285	+336	+412			
		+510	+584	+290	+310	+340	+384	+230	+250	+280	+324			
140	160	+605	+732	+333	+365	+416	+492	+263	+295	+346	+422			
		+570	+644	+310	+330	+360	+404	+240	+260	+290	+334			
160	180	+665	+792	+363	+395	+446	+522	+283	+315	+366	+442			
		+630	+704	+340	+360	+390	+434	+260	+280	+310	+354			
Свыше	До	D8	D9	D10	D11	E7	E8	E9	F6	F7	F8	F9	G6	G7
1	3	+ 31	+ 41	+ 54	+ 71	+ 22	+ 25	+ 35	+ 11	+ 14	+ 17	+ 27	+ 7	+ 10
		+ 26	+ 32	+ 40	+ 50	+ 18	+ 20	+ 26	+ 8	+ 10	+ 12	+ 18	+ 4	+ 6
3	6	+ 45	+ 55	+ 70	+ 93	+ 30	+ 35	+ 45	+ 16	+ 20	+ 25	+ 35	+ 10	+ 14
		+ 38	+ 44	+ 53	+ 66	+ 25	+ 28	+ 34	+ 13	+ 15	+ 18	+ 24	+ 7	+ 9
6	10	+ 58	+ 70	+ 89	+116	+ 37	+ 43	+ 55	+ 20	+ 25	+ 31	+ 43	+ 12	+ 17
		+ 50	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 35	+ 42	+ 16	+ 19	+ 23	+ 30	+ 8	+ 11
10	18	+ 72	+ 86	+109	+143	+ 47	+ 54	+ 68	+ 25	+ 31	+ 38	+ 52	+ 15	+ 21
		+ 62	+ 70	+ 84	+104	+ 40	+ 44	+ 52	+ 21	+ 24	+ 28	+ 36	+ 11	+ 14
18	30	+ 93	+109	+136	+175	+ 57	+ 68	+ 84	+ 31	+ 37	+ 48	+ 64	+ 18	+ 24
		+ 81	+ 90	+106	+129	+ 49	+ 56	+ 65	+ 26	+ 29	+ 36	+ 45	+ 13	+ 16
30	50	+113	+132	+165	+216	+ 71	+ 83	+ 102	+ 38	+ 46	+ 58	+ 77	+ 22	+ 30
		+ 99	+110	+130	+160	+ 62	+ 69	+ 80	+ 32	+ 37	+ 44	+ 55	+ 16	+ 21
50	80	+139	+162	+202	+261	+ 5	+ 99	+122	+ 46	+ 55	+ 69	+ 92	+ 26	+ 35
		+122	+136	+160	+194	+ 74	+ 82	+ 96	+ 39	+ 44	+ 52	+ 66	+ 19	+ 24
80	120	+165	+193	+239	+307	+101	+117	+145	+ 54	+ 65	+ 81	+109	+ 30	+ 41
		+146	+162	+190	+230	+ 88	+ 98	+114	+ 46	+ 52	+ 62	+ 78	+ 22	+ 28
120	180	+198	+230	+281	+357	+119	+138	+170	+ 64	+ 77	+ 96	+ 128	+ 35	+ 48
		+175	+195	+225	+269	+105	+115	+135	+ 55	+ 63	+ 73	+ 93	+ 26	+ 34

**Допуски на изготовление разверток (продолжение)**

Номинальный диаметр развертки D <sub>1</sub> в мм		Допуски на изготовление разверток по DIN 1420													
		Максимальные и минимальные допустимые размеры разверток от номинального диаметра d1 в мкм для диапазона допусков сверления													
Свыше	До	R6	R7	S6	S7	T6	U6	U7	U10	X10	X11	Z10	Z11		
1	3	-11	-12	-15	-16	-19	-19	-20	-24	-26	-29	-32	-35		
		-14	-16	-18	-20	-22	-22	-24	-38	-40	-50	-46	-56		
3	6	-14	-13	-18	-17	-22	-22	-21	-31	-36	-40	-43	-47		
		-17	-18	-21	-22	-25	-25	-26	-48	-53	-67	-60	-56		
6	10	-18	-16	-22	-20	-27	-27	-25	-37	-43	-48	-51	-47		
		-22	-22	-26	-26	-31	-31	-31	-58	-64	-80	-72	-74		
10	14	-22	-19	-27	-24	-32	-32	-29	-44	-51	-57	-61	-56		
		-26	-26	-31	-31	-36	-36	-36	-69	-76	-96	-86	-88		
14	18	-22	-19	-27	-24	-32	-32	-29	-44	-56	-62	-71	-67		
		-26	-26	-31	-31	-36	-36	-36	-69	-81	-101	-96	-106		
18	24	-26	-24	-33	-31	-39	-39	-37	-54	-67	-74	-86	-77		
		-31	-32	-38	-39	-44	-44	-45	-84	-97	-120	-116	-116		
24	30	-26	-24	-33	-31	-39	-46	-44	-61	-77	-84	-101	-108		
		-31	-32	-38	-39	-44	-51	-52	-69	-107	-130	-131	-154		
30	40	-32	-29	-41	-38	-46	-58	-55	-75	-95	-104	-127	-136		
		-38	-38	-47	-47	-52	-64	-64	-110	-130	-160	-162	-192		
40	50	-32	-29	-41	-38	-52	-68	-65	-85	-112	-121	-151	-160		
		-38	-38	-47	-47	-58	-74	-74	-120	-147	-177	-186	-216		
50	65	-38	-35	-50	-47	-63	-84	-81	-105	-140	-151	-190	-201		
		-45	-46	-57	-58	-70	-91	-92	-147	-182	-218	-232	-268		
65	80	-40	-37	-56	-53	-72	-99	-96	-120	-164	-175	-228	-239		
		-47	-48	-63	-64	-79	-106	-107	-162	-206	-242	-170	-306		
80	100	-48	-44	-68	-64	-88	-121	-117	-145	-199	-211	-179	-291		
		-56	-57	-76	-77	-96	-129	-130	-194	-248	-288	-328	-368		
100	120	-51	-47	-76	-72	-101	-141	-139	-165	-231	-243	-331	-343		
		-59	-60	-84	-85	-109	-149	-150	-214	-280	-320	-380	-420		
120	140	-60	-54	-89	-83	-119	-167	-161	-194	-272	-286	-389	-403		
		-69	-68	-98	-97	-128	-176	-175	-250	-328	-374	-445	-491		
140	160	-62	-56	-97	-91	-131	-187	-181	-214	-304	-318	-439	-453		
		-71	-70	-106	-105	-140	-196	-195	-270	-360	-406	-495	-541		
Свыше	До	H6	H7	H8	H9	h10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
1	3	+5	+8	+11	+21	+34	+51	+85	+1	+2	+3	+2	+3	+4	+8
		+2	+4	+6	+12	+20	+30	+50	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1
3	6	+6	+10	+15	+25	+40	+63	+102	+3	+4	+7	+2	+4	+6	+10
		+3	+5	+8	+14	+23	+30	+60	0	-1	0	-1	-1	-1	-1
6	10	+7	+12	+18	+30	+49	+76	+127	+3	+5	+8	+3	+5	+7	+12
		+3	+6	+10	+17	+28	+44	+74	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1
10	16	+9	+15	+22	+36	+59	+93	+153	+4	+7	+10	+3	+6	+9	+15
		+5	+8	+12	+20	+34	+54	+90	0	0	0	-1	-1	-1	-1
18	30	+11	+17	+28	+44	+71	+110	+178	+6	+8	+15	+4	+7	+11	+18
		+6	+9	+16	+25	+41	+64	+104	+1	0	+3	-1	-1	-1	-1
30	50	+13	+21	+33	+52	+85	+136	+212	+7	+10	+18	+5	+8	+13	+21
		+7	+12	+19	+30	+50	+80	+124	+1	+1	+4	-1	-1	-1	-1
50	80	+16	+25	+39	+62	+102	+161	+255	+10	+13	+21	+6	+10	+16	+25
		+9	+14	+22	+36	+60	+94	+150	+3	+2	+4	-1	-1	-1	-1
90	120	+18	+29	+45	+73	+119	+187	+297	+12	+16	+25	+7	+12	+18	+30
		+10	+16	+26	+42	+70	+110	+174	+4	+3	+6	-1	-1	-1	-1
120	180	+21	+34	+53	+85	+136	+212	+360	+14	+20	+31	+8	+16	+22	+35
		+12	+20	+30	+50	+80	+124	+200	+5	+6	+8	-1	0	-1	0
Свыше	До	K6	K7	K8	M6	M7	M8	N6	N7	N8	N9	N10	N11	P6	P7
1	3	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-8	-10	-13	-7	-8
		-4	-6	-8	-6	-8	-10	-8	-10	-12	-17	-24	-34	-10	-12
3	6	0	+1	+2	-3	-2	-1	-7	-6	-5	-5	-8	-12	-11	-10
		-3	-4	-5	-6	-7	-8	-10	-11	-12	-16	-25	-39	-14	-15
6	10	0	+2	+2	-5	-3	-3	-9	-7	-7	-6	-9	-14	-14	-12
		-4	-4	-6	-9	-9	-11	-13	-13	-15	-19	-30	-46	-18	-18
10	18	0	+3	+3	-6	-3	-3	-11	-8	-8	-7	-11	-17	-17	-14
		-4	-4	-7	-10	-10	-13	-15	-15	-18	-23	-36	-56	-21	-21
18	30	0	+2	+5	-6	-4	-1	-13	-11	-8	-8	-13	-20	-20	-18
		-5	-6	-7	-11	-12	-13	-18	-19	-20	-27	-43	-66	-25	-26
30	50	0	+3	+6	-7	-4	-1	-15	-12	-9	-10	-15	-24	-24	-21
		-6	-6	-8	-13	-13	-15	-21	-21	-23	-32	-50	-80	-30	-30
50	80	+1	+4	+7	-8	-5	-2	-17	-14	-11	-12	-18	-29	-29	-26
		-6	-7	-10	-15	-16	-19	-24	-25	-28	-38	-60	-96	-36	-37
80	120	0	+4	+7	-10	-6	-3	-20	-16	-13	-14	-21	-33	-34	-30
		-8	-9	-12	-18	-19	-22	-28	-29	-32	-45	-70	-110	-42	-43
120	180	0	+6	+10	-12	-6	-2	-24	-18	-14	-15	-24	-38	-40	-34
		-9	-8	-13	-21	-20	-25	-33	-32	-37	-50	-80	-126	-49	+48

**Скорость резания**

Скорость резания оказывает огромное влияние на качество отверстия после развертывания и на срок службы инструмента. Увеличение скорости резания выше оптимальной ведет к повышенному износу из-за возрастания температуры. Увеличение скорости также может вызвать образование наростов на режущей кромке (сваривание материала заготовки и режущей кромки). Наростообразование приводит к повреждению обрабатываемой поверхности и снижает стойкость инструмента. Для получения высокого качества поверхности и сохранения стойкости, скорость резания при развертывании должна быть относительно низкой.

**Подача**

Подача напрямую влияет на износ режущей кромки. Так, с увеличением подачи сила резания растёт практически пропорционально. Однако, она имеет меньшее влияние на качество обрабатываемой поверхности и износ инструмента, по сравнению со скоростью резания (т. е. подачу можно изменять в больших пределах без потери качества обработки и стойкости). Поэтому рекомендуется выбирать наибольшую подачу из рекомендованных, с целью сократить время обработки без значительного снижения стойкости.

**Припуск на развертывание**

Припуск на развертывание (величина снимаемого материала) также влияет на срок службы инструмента. С целью увеличения стойкости припуск должен быть сведен к разумному минимуму с точки зрения осуществления процесса развертывания. Если припуск слишком мал, могут возникать большие отклонения размеров (невозможность получить требуемый допуск) и снижение качества обработанной поверхности. Если материал заготовки имеет поверхностные дефекты или сварочные швы, припуск на развертывание должен увеличиваться для устранения влияния дефектов.

**Охлаждение/смазка**

Высокое трение между инструментом и стенками отверстия требует наличия смазки и охлаждения. Использование смазки более критично для получения требуемой точности, по сравнению с использованием охлаждающей жидкости. Могут быть использованы масла и охлаждающая жидкость общего назначения. Следует отметить, что в некоторых случаях применение эмульсии дает лучшее качество поверхности, по сравнению с маслами. Поток эмульсии тоньше и он лучше достигает режущих кромок и смазывает их, в отличие от вязких масел (особенно при глубокой обработке). Для выбора наиболее подходящей охлаждающей жидкости для конкретного вида обработки необходимо время от времени проводить испытания на заготовках из того же материала.

**Необходимые условия для развертывания**

Для достижения высокой точности развертывания необходимо соблюдать несколько условий.

- 1 Состояние инструмента** - При переточке инструмента необходимо получить концентричность и высокое качество заточки.
- 2 Материал заготовки** - Смещение оси и перекос (т. е. неверное позиционирование отверстия) могут быть только в некоторой степени исправлены развертыванием. Критическим фактором является начальное отверстие в заготовке. Оно должно быть ровным, и если отверстие утоплено, необходимо использовать коническую зенковку. Погрешности при подготовке отверстия приводят к смещению развертки от ее нормального положения. В идеале предварительная обработка должна вестись в патроне во избежание смещения.
- 3 Сквозные отверстия** - Для получения наилучших результатов отверстие под развертывание должно проходить через весь материал заготовки. Это позволит свободно выходить стружке и охлаждающей жидкости. Развертки со спиральными канавками лучше всего подходят для сквозных отверстий.
- 4 Глухие отверстия** - Используйте развертки с прямой канавкой для глухих отверстий.



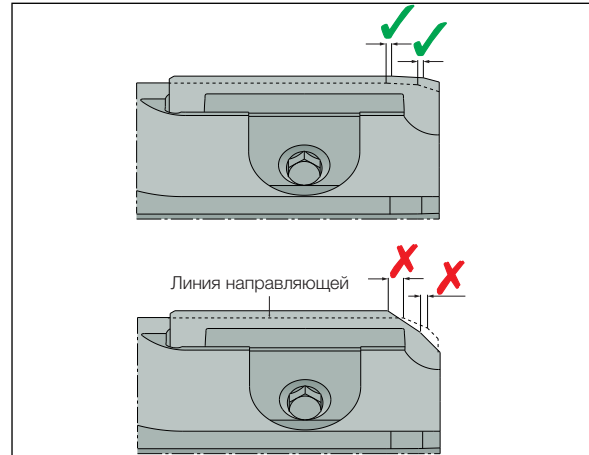
**Высокоскоростная система развертывания с каналами для внутреннего подвода охлаждающей жидкости**

Стандартная серия INDEXH-REAM включает в себя операции по развертыванию отверстий диаметром 8-32 мм. Сменная пластина имеет два режущих угла с 4 типами углов в плане и 3 опциями переднего угла, что позволяет работать с большинством материалов. Сменная пластина INDEXH-REAM с твердосплавными направляющими обеспечивает экономичный и высокоточный результат при обработке широкого спектра материалов.

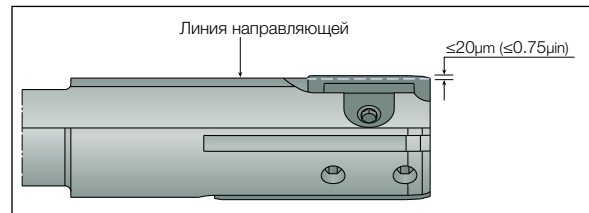


**Важно**

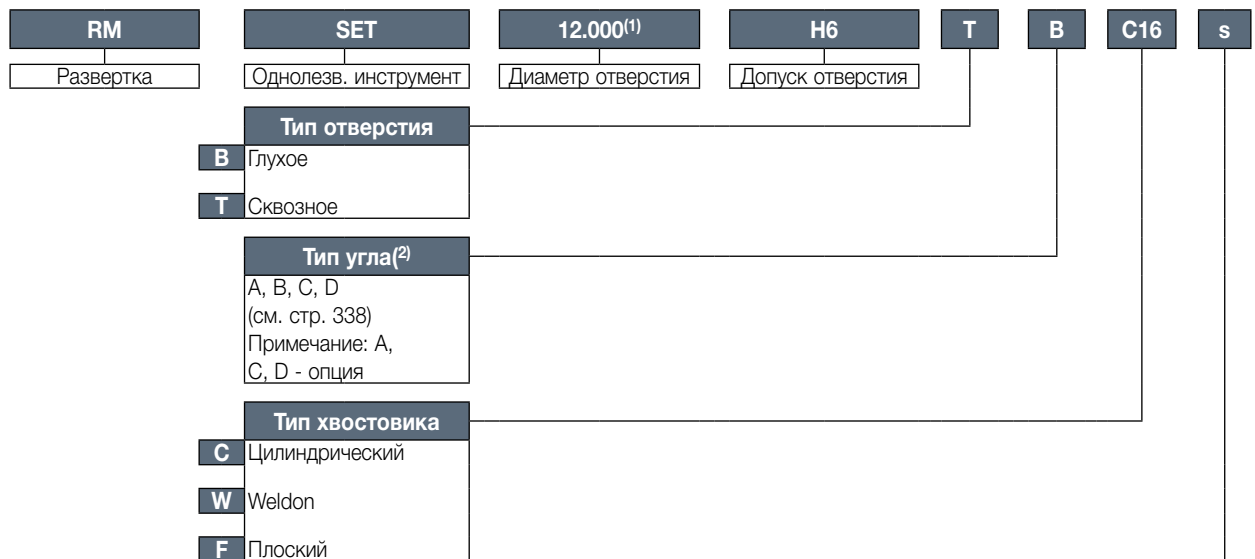
Тип угла инструмента (направляющих пластин) должен быть совместим с типом угла пластины. Использование неправильной пластины может привести к повреждению инструмента и обрабатываемой детали.



Направляющие пластины шлифуются под определенный диаметр и, следовательно, могут использоваться для развертывания отверстий только определенных диаметров.



**Система обозначения инструмента**

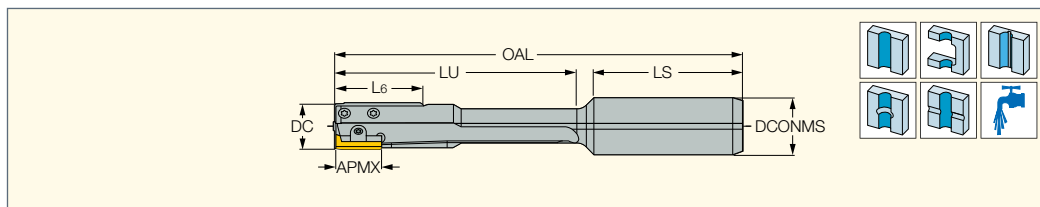


<sup>(1)</sup> Для заказа специального диаметра или допуска  
<sup>(2)</sup> Тип угла инструмента — в соответствии с типом угла пластины

Длина развертки: **S** - короткая

**INDEXH-REAM****RM-SET-T-B**

Однолезвийные развертки  
для сквозных отверстий



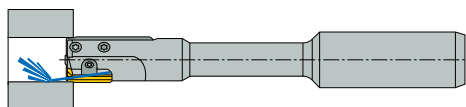
Обозначение	DC	APMX	L6 <sup>(1)</sup>	LU	LS	OAL	DCONMS	SSC <sup>(2)</sup>
RM-SET8.000H6T-B-C16S	8.000	15.50	30.00	75.0	45.0	123.50	16.00	1.0
RM-SET9.000H6T-B-C16S	9.000	15.50	30.00	75.0	45.0	123.50	16.00	1.0
RM-SET10.000H6T-B-C16S	10.000	15.50	30.00	75.0	45.0	123.50	16.00	2.0
RM-SET11.000H6T-B-C16S	11.000	15.50	30.00	75.0	45.0	123.50	16.00	2.0
RM-SET12.000H6T-B-C16S	12.000	17.00	30.00	85.0	45.0	135.00	16.00	3.0
RM-SET13.000H6T-B-C16S	13.000	17.00	30.00	85.0	45.0	135.00	16.00	3.0
RM-SET14.000H6T-B-C16S	14.000	17.00	30.00	85.0	45.0	135.00	16.00	3.0
RM-SET15.000H6T-B-C16S	15.000	17.00	30.00	85.0	45.0	135.00	16.00	3.0
RM-SET16.000H6T-B-C20S	16.000	17.00	30.00	110.0	50.0	165.00	20.00	3.0
RM-SET17.000H6T-B-C20S	17.000	17.00	30.00	110.0	50.0	165.00	20.00	3.0
RM-SET18.000H6T-B-C20S	18.000	17.00	30.00	110.0	50.0	165.00	20.00	3.0
RM-SET19.000H6T-B-C20S	19.000	17.00	30.00	110.0	50.0	165.00	20.00	3.0
RM-SET20.000H6T-B-C25S	20.000	17.00	30.00	110.0	56.0	171.00	25.00	3.0
RM-SET21.000H6T-B-C25S	21.000	17.00	30.00	110.0	56.0	171.00	25.00	3.0
RM-SET22.000H6T-B-C25S	22.000	17.00	30.00	130.0	56.0	191.00	25.00	3.0
RM-SET23.000H6T-B-C25S	23.000	17.00	30.00	130.0	56.0	191.00	25.00	3.0
RM-SET24.000H6T-B-C25S	24.000	17.00	30.00	130.0	56.0	191.00	25.00	3.0
RM-SET25.000H6T-B-C25S	25.000	17.00	30.00	130.0	56.0	191.00	25.00	3.0
RM-SET26.000H6T-B-C25S	26.000	22.50	30.00	160.0	56.0	221.00	25.00	4.0
RM-SET27.000H6T-B-C25S	27.000	22.50	30.00	160.0	56.0	221.00	25.00	4.0
RM-SET28.000H6T-B-C25S	28.000	22.50	30.00	160.0	56.0	221.00	25.00	4.0
RM-SET29.000H6T-B-C25S	29.000	22.50	30.00	160.0	56.0	221.00	25.00	4.0
RM-SET30.000H6T-B-C25S	30.000	22.50	30.00	160.0	56.0	221.00	25.00	4.0
RM-SET31.000H6T-B-C25S	31.000	22.50	30.00	160.0	56.0	221.00	25.00	4.0
RM-SET32.000H6T-B-C25S	32.000	22.50	30.00	160.0	56.0	221.00	25.00	4.0

• Запасные части см. стр. 335 • Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 338-343

<sup>(1)</sup> Длина направляющей пластины

<sup>(2)</sup> Размер пластины

Пластины см. стр.: RM-SEI-B (336)

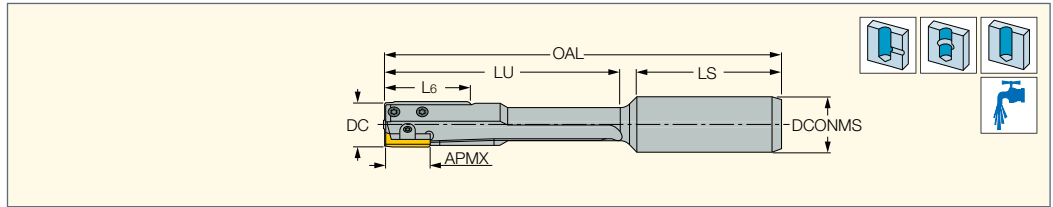




# INDEXH-REAM

## RM-SET-B-B

Однолезвийные развертки для глухих отверстий



Обозначение	DC	APMX	OAL	LS	LU	L6 <sup>(1)</sup>	DCONMS	SSC <sup>(2)</sup>
RM-SET8.000H6B-B-C16S	8.000	15.50	123.50	45.0	75.0	30.00	16.00	1.0
RM-SET9.000H6B-B-C16S	9.000	15.50	123.50	45.0	75.0	30.00	16.00	1.0
RM-SET10.000H6B-B-C16S	10.000	15.50	123.50	45.0	75.0	30.00	16.00	2.0
RM-SET11.000H6B-B-C16S	11.000	15.50	123.50	45.0	75.0	30.00	16.00	2.0
RM-SET12.000H6B-B-C16S	12.000	17.00	135.00	45.0	85.0	30.00	16.00	3.0
RM-SET13.000H6B-B-C16S	13.000	17.00	135.00	45.0	85.0	30.00	16.00	3.0
RM-SET14.000H6B-B-C16S	14.000	17.00	135.00	45.0	85.0	30.00	16.00	3.0
RM-SET15.000H6B-B-C16S	15.000	17.00	135.00	45.0	85.0	30.00	16.00	3.0
RM-SET16.000H6B-B-C20S	16.000	17.00	165.00	50.0	110.0	30.00	20.00	3.0
RM-SET17.000H6B-B-C20S	17.000	17.00	165.00	50.0	110.0	30.00	20.00	3.0
RM-SET18.000H6B-B-C20S	18.000	17.00	165.00	50.0	110.0	30.00	20.00	3.0
RM-SET19.000H6B-B-C20S	19.000	17.00	165.00	50.0	110.0	30.00	20.00	3.0
RM-SET20.000H6B-B-C25S	20.000	17.00	171.00	56.0	110.0	30.00	25.00	3.0
RM-SET21.000H6B-B-C25S	21.000	17.00	171.00	56.0	110.0	30.00	25.00	3.0
RM-SET22.000H6B-B-C25S	22.000	17.00	191.00	56.0	130.0	30.00	25.00	3.0
RM-SET23.000H6B-B-C25S	23.000	17.00	191.00	56.0	130.0	30.00	25.00	3.0
RM-SET24.000H6B-B-C25S	24.000	17.00	191.00	56.0	130.0	30.00	25.00	3.0
RM-SET25.000H6B-B-C25S	25.000	17.00	191.00	56.0	130.0	30.00	25.00	3.0
RM-SET26.000H6B-B-C25S	26.000	22.50	221.00	56.0	160.0	30.00	25.00	4.0
RM-SET27.000H6B-B-C25S	27.000	22.50	221.00	56.0	160.0	30.00	25.00	4.0
RM-SET28.000H6B-B-C25S	28.000	22.50	221.00	56.0	160.0	30.00	25.00	4.0
RM-SET29.000H6B-B-C25S	29.000	22.50	221.00	56.0	160.0	30.00	25.00	4.0
RM-SET30.000H6B-B-C25S	30.000	22.50	221.00	56.0	160.0	30.00	25.00	4.0
RM-SET31.000H6B-B-C25S	31.000	22.50	221.00	56.0	160.0	30.00	25.00	4.0
RM-SET32.000H6B-B-C25S	32.000	22.50	221.00	56.0	160.0	30.00	25.00	4.0

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 338-343

<sup>(1)</sup> Длина направляющей пластины

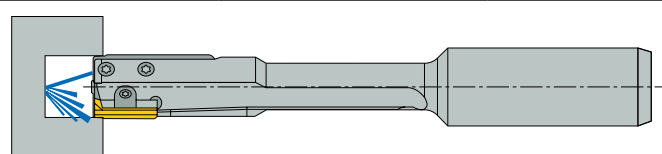
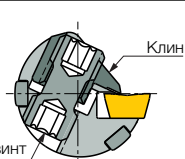
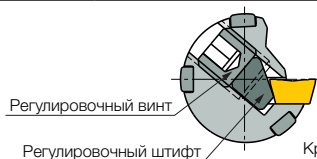
<sup>(2)</sup> Размер пластины

Пластины см. стр.: RM-SEI-B (336)

### Запасные части



D [мм]	Клин	Крепёжный винт	Регулировочный винт	Регулировочный штифт	Размер пластины
8	WDG-RM-SE-1	SR-CL-RM-SE-1	SR-ADJ-M3x2.5	PIN-ADJ-RM-SE-1	1
9	WDG-RM-SE-1	SR-CL-RM-SE-1	SR-ADJ-M3x3	PIN-ADJ-RM-SE-1	1
10	WDG-RM-SE-2	SR-CL-RM-SE-1	SR-ADJ-M3x3	PIN-ADJ-RM-SE-2	2
11	WDG-RM-SE-2	SR-CL-RM-SE-1	SR-ADJ-M3x4	PIN-ADJ-RM-SE-2	2
12	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x4	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
13	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x4	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
14	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x4	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
15	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x6	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
16	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x6	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
17	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x8	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
18	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x8	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
19	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x8	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
20	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
21	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
22	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
23	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
24	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
25	WDG-RM-SE-3	SR-CL-RM-SE-3	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-3	3
26	WDG-RM-SE-4	SR-CL-RM-SE-4	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-4	4
27	WDG-RM-SE-4	SR-CL-RM-SE-4	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-4	4
28	WDG-RM-SE-4	SR-CL-RM-SE-4	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-4	4
29	WDG-RM-SE-4	SR-CL-RM-SE-4	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-4	4
30	WDG-RM-SE-4	SR-CL-RM-SE-4	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-4	4
31	WDG-RM-SE-4	SR-CL-RM-SE-4	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-4	4
32	WDG-RM-SE-4	SR-CL-RM-SE-4	SR-ADJ-M4x10	PIN-ADJ-RM-SE-4	4



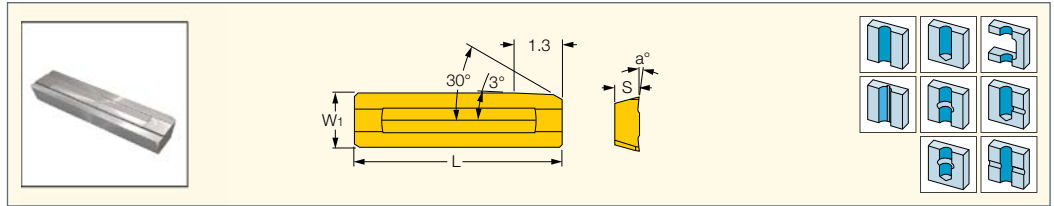
Система обозначения пластин

<b>RM</b>	<b>SEI</b>	<b>4</b>	<b>B</b>	<b>12</b>	<b>IC907</b>
Развертка	С одной кромкой	Размер пластины	Тип угла A, B, C	Передний угол	Марка сплава

**INDEXH-REAM**

**RM-SEI-B**

Пластины для однолезвийных разверток, для общего применения на высоких скоростях резания



Обозначение	Размеры					Прочный ↔ Твердый			
	SSC <sup>(1)</sup>	a°	L	W1	S	IC30N	IC07	IC507	IC907
RM-SEI-1B-00	1.0	0	15.50	2.80	1.50				•
RM-SEI-1B-06	1.0	6	15.50	2.80	1.50			•	•
RM-SEI-1B-12	1.0	12	15.50	2.80	1.50		•		•
RM-SEI-2B-00	2.0	0	15.50	3.60	1.50				•
RM-SEI-2B-06	2.0	6	15.50	3.60	1.50			•	•
RM-SEI-2B-12	2.0	12	15.50	3.60	1.50		•		•
RM-SEI-3B-00	3.0	0	17.00	4.40	2.00				•
RM-SEI-3B-06	3.0	6	17.00	4.40	2.00			•	•
RM-SEI-3B-12	3.0	12	17.00	4.40	2.00		•		•
RM-SEI-4B-06	4.0	6	22.50	6.60	3.00	•		•	•
RM-SEI-4B-12	4.0	12	22.50	6.60	3.00		•		•

• Тип угла пластины должен быть совместим с типом угла инструмента

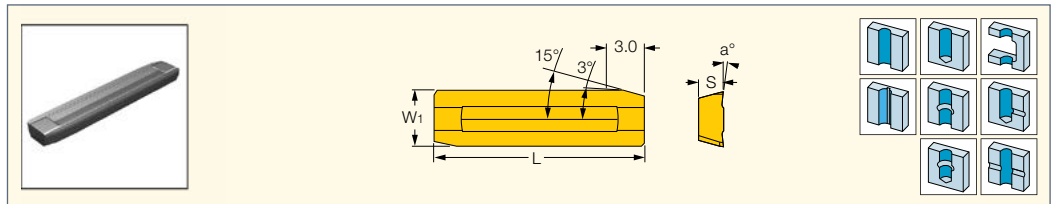
<sup>(1)</sup> Размер пластины

Корпус см. стр.: RM-SET-B-B (335) • RM-SET-T-B (334)

**INDEXH-REAM**

**RM-SEI-A**

Пластины для однолезвийных разверток, для высокого качества поверхности на низких скоростях резания



Обозначение	Размеры					Прочный ↔ Твердый	
	SSC <sup>(1)</sup>	a°	L	W1	S	IC507	IC907
RM-SEI-1A-06	1.0	6	15.50	2.80	1.50	•	
RM-SEI-2A-06	2.0	6	15.50	3.60	1.50	•	
RM-SEI-3A-06	3.0	6	15.50	4.40	2.00	•	
RM-SEI-3A-12	3.0	12	17.00	4.40	2.00		•
RM-SEI-4A-06	4.0	6	22.50	6.60	3.00	•	

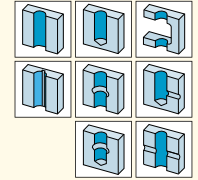
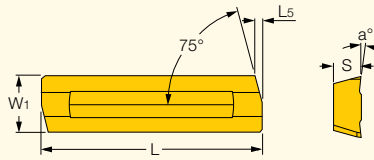
• Тип угла пластины должен быть совместим с типом угла инструмента • Поставляется по заказу

<sup>(1)</sup> Размер пластины

## INDEXH-REAM

### RM-SEI-C

Односторонние пластины для однолезвийных разверток, для алюминия и латуни



Обозначение	Размеры						IC07
	SSC <sup>(1)</sup>	a°	L	W1	S	PLGL	
RM-SEI-1C-12	1.0	12	15.50	2.80	1.50	0.550	•
RM-SEI-2C-12	2.0	12	15.50	3.60	1.50	0.550	•
RM-SEI-3C-12	3.0	12	17.00	4.40	2.00	0.550	•
RM-SEI-4C-12	4.0	12	22.50	6.60	3.00	0.550	•

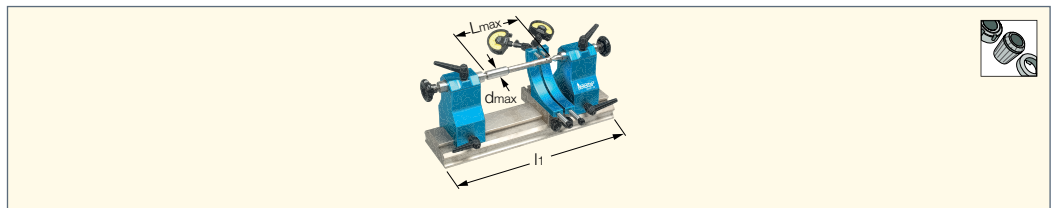
• Тип угла пластины должен быть совместим с типом угла инструмента • Поставляется по заказу


<sup>(1)</sup> Размер пластины

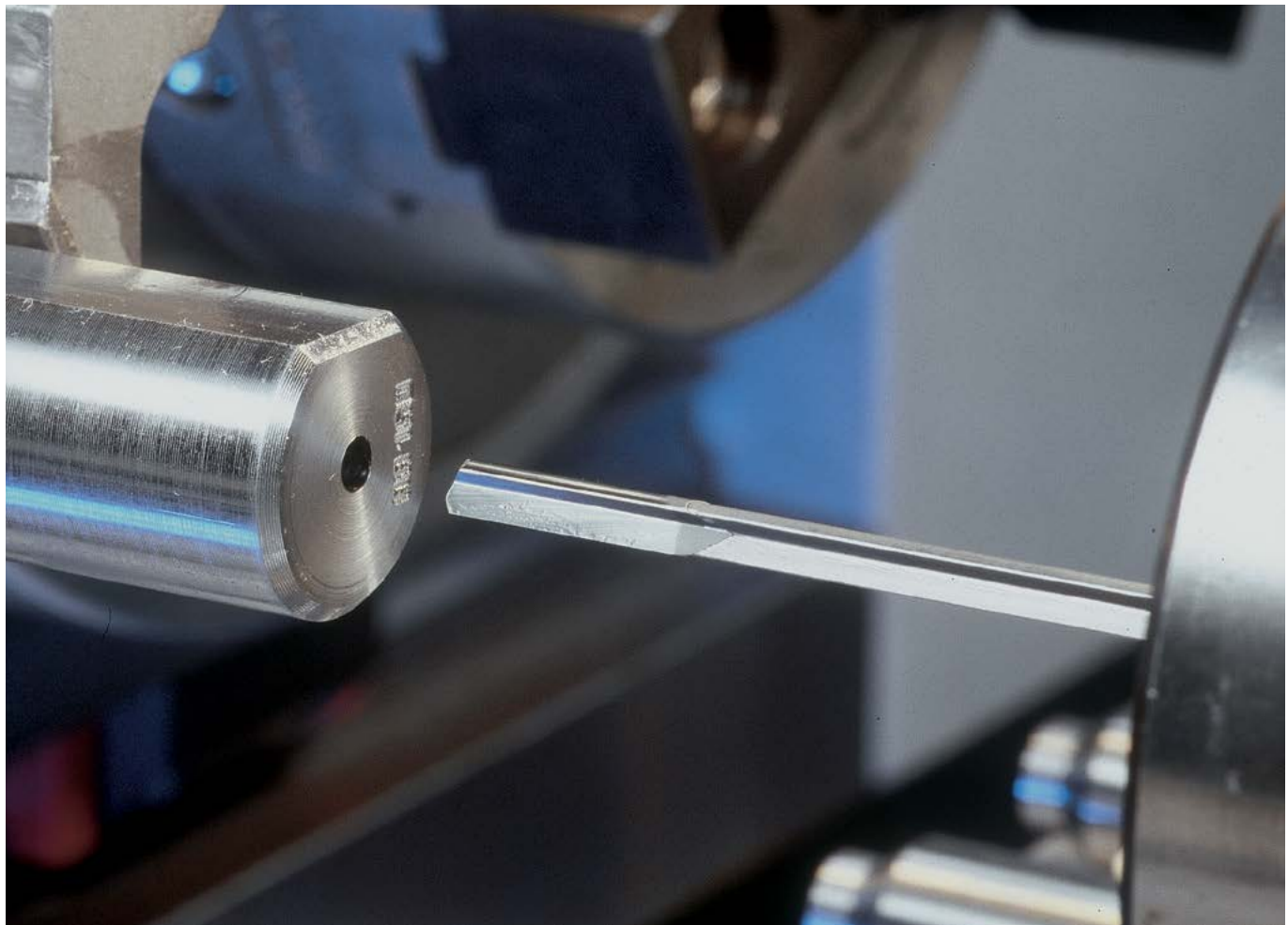
## Accessories

### RM SETTING DEVICE

Устройство для настройки развертки

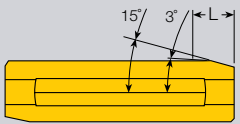
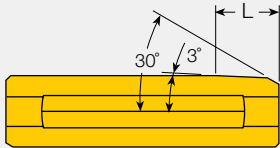
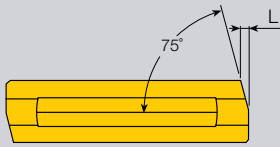
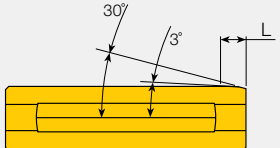


Обозначение	L <sub>max</sub>	l <sub>1</sub>	d <sub>max</sub>	
RM SETTING DEVICE	265.0	450.00	170.0	25.00






## Геометрия углов резания пластин

Доступны 4 стандартных угла в плане:

Угол	L [мм]	Применение
A	3	Выше качество поверхности, ниже параметры обработки (не рекомендуется для неметаллических материалов) 
B	1.3	Универсальная, высокие режимы обработки. Может применяться на широком спектре материалов 
C	0.55	Подходит для алюминия и латуни, высокая скорость резания 
D <sup>(1)</sup>	0.6	При обработке глухого отверстия — уменьшить подачу 

<sup>(1)</sup> По запросу

Существует 3 стандартных варианта переднего угла:

Угол [град.]	Применение
00 	Для обработки чугуна
06 	Общего применения
12 	Нержавеющая сталь и алюминий

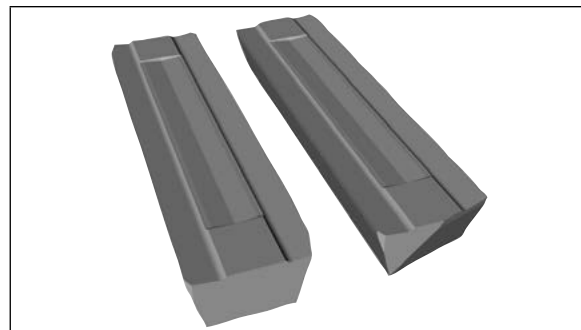
## Твердые сплавы

Сплав IC07 является основой для пластин разверток. Это универсальный субмикронный сплав. IC07 характеризуется очень высокой устойчивостью к сколам и износу, которая необходима для эффективного высокоскоростного развертывания. Сплав IC07 без покрытия может применяться для обработки цветных материалов (группа материалов N). Доступны два типа стандартных покрытий:

- **IC907** - покрытие TiAlN PVD для стали (P) и нержавеющей стали (M)
- **IC507** - покрытие TiCN+TiN PVD для чугуна (K).





Следующие сплавы доступны по заказу:

- **PCD** для обработки алюминия
- **PCBN** для обработки чугуна
- **IC30N** (кермет) для стали





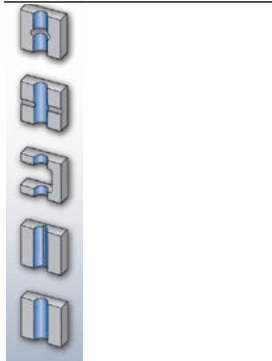
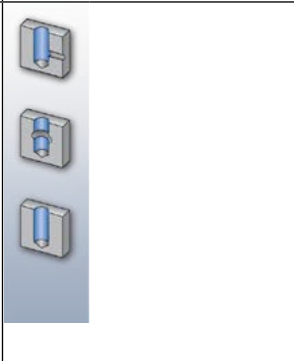
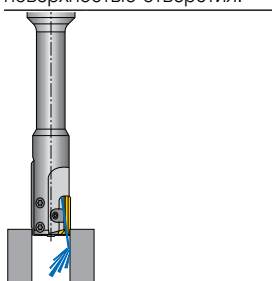
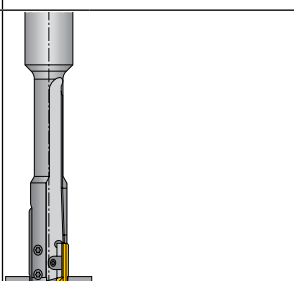
**Общая информация**

Серия разверток **INDEX-H-REAM** доступна в 4 размерах с двумя разными геометриями хвостовика (короткая и длинная канавка). Выбор хвостовика зависит от типа отверстия (глухое или сквозное).

RM-SEI-1	RM-SEI-2	RM-SEI-3	RM-SEI-4
			
Ø8.00-9.99 мм (Ø.315-.393")	Ø10.00-11.99 мм (Ø.393-.472")	Ø12.00-25.99 мм (Ø.472-1.024")	Ø26.00-32.00 мм (Ø1.024-1.260")



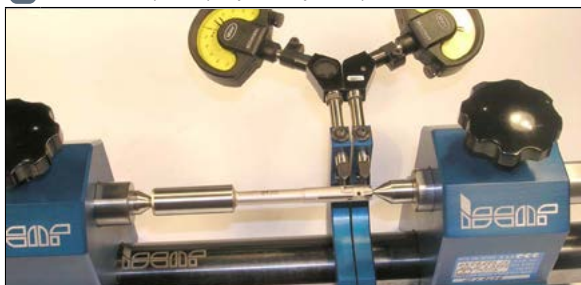
**Операции**

Сквозное отверстие	Глухое отверстие
	
	
<p><b>Сквозное отверстие</b> Хвостовик с короткой канавкой. Этот хвостовик оснащён боковыми каналами для подвода охлаждающей жидкости, которые располагаются прямо над пластиной. Поток направляется на режущую кромку для смазки и выталкивания стружки вперёд. Дополнительные отверстия для подвода охлаждения располагаются перед направляющими планками. Их цель заключается в уменьшении высокого трения между направляющими пластинами и поверхностью отверстия.</p>	<p><b>Глухое отверстие</b> Хвостовик с длинной канавкой. Этот хвостовик имеет фронтальные каналы для подвода охлаждающей жидкости. Поток достигает дна глухого отверстия и выталкивает стружку. Эта стружка движется назад через длинную стружечную канавку на корпусе хвостовика.</p>
	



## Процедура настройки

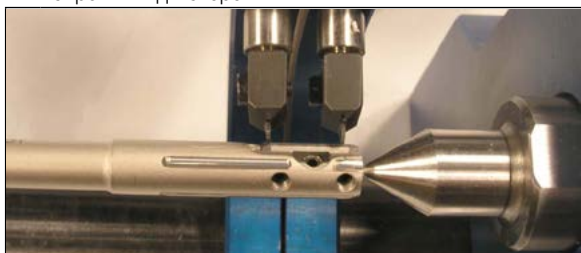
- 1 Установите развертку между центрами.



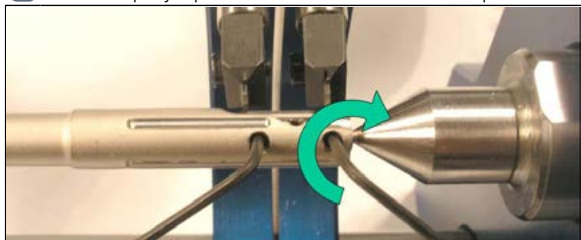
- 2 Используйте направляющие планки, чтобы выставить индикаторы в ноль.



- 3 Поверните и расположите пластину напротив индикаторов.



- 4 Затяните регулировочные винты по часовой стрелке.



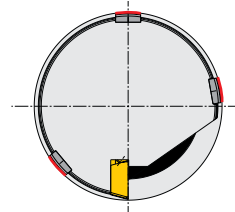
- 5 Отрегулируйте переднюю сторону пластины на: +15 мкм (+0.6 мкдюйм) на  $D \leq 9.99$ , +20 мкм (+0.8 мкдюйм) на  $D \leq 10.00$

- 6 Отрегулируйте заднюю сторону пластины на: +5 мкм (+0.2 мкдюйм) на  $D \leq 9.99$ , +10 мкм (+0.4 мкдюйм) на  $D \leq 10.00$

## Обратный конус

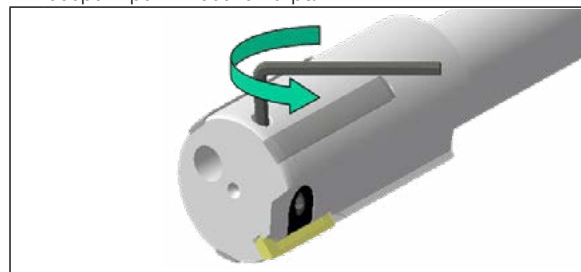
Обратный конус предохраняет развертку от заклинивания, а также способствует уменьшению сил резания и улучшению качества поверхности. Неправильный обратный конус может стать причиной нестабильной обработки, быстрого износа и ухудшения качества поверхности.

## Смазывание зон с повышенным трением

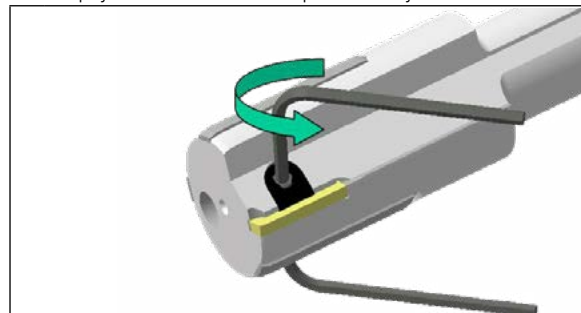


## Замена пластины

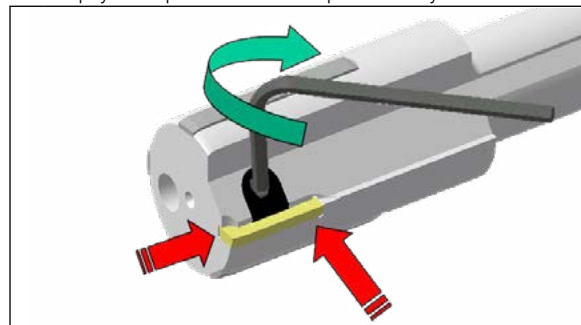
- 1 Поверните регулировочные винты на один оборот против часовой стрелки.



- 2 Одновременно с обеих сторон поверните крепежный винт против часовой стрелки сверху и/или по часовой стрелке снизу.



- 3 Снимите пластину. Очистите пластину и гнездо. Поместите режущую кромку пластины наружу. Прижмите пластину к заднему упору и двум регулировочным штифтам. Затяните прижимной клин, вращая прижимной винт по часовой стрелке сверху или против часовой стрелки снизу.





## Способы настройки

Существует два способа настройки: с помощью микрометра или устройства для настройки. Микрометр со стрелочным индикатором является недорогим и легкодоступным решением для большинства небольших предприятий, но способен повредить режущую кромку, поэтому не рекомендуется для использования.

### Использование микрометра

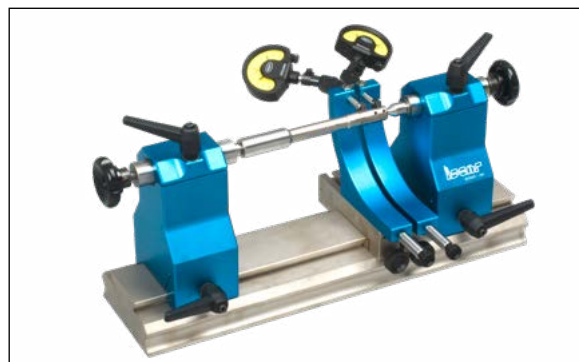
Установите микрометр на нужный диаметр, используя регулировочный блок. Отрегулируйте передний диаметр и обратный конус вращением регулировочного винта по часовой стрелке. Передний диаметр должен быть больше заднего приблизительно на 0.015 мм (0.6 мкдюйм).

### Использование устройства для настройки

**ISCAR** предлагает механическое устройство, которое позволяет легко, быстро и точно производить регулировку разверток. Благодаря модульной конструкции, устройство можно использовать для регулировки как стандартных так и специальных более сложных разверток.

### Устройство для настройки с двумя центрами

- Меньшее время установки
- Модульная система
- Высокая точность
- Отсутствует риск повреждения режущей кромки



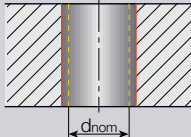
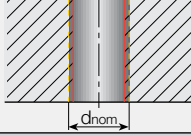
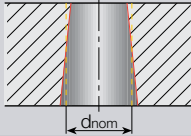
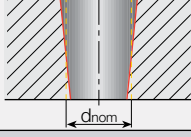
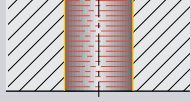
## Режимы резания для разверток H-REAM

Режимы резания в таблице ниже должны применяться при первом запуске операции развертывания. Оптимальные режимы для конкретной операции должны устанавливаться посредством изучения результатов и соответствующего изменения параметров обработки.

№ материала	Материал	Тип A=15°/3° L3 (припуск на развертывание = 0.1-0.3)							Тип B=30°/3° L1.3 (припуск на развертывание = 0.1-0.3)						
		Подача [мм/об]	Передний угол [°]	Скорость резания V <sub>c</sub> [м/мин]					Подача [мм/об]	Передний угол [°]	Скорость резания V <sub>c</sub> [м/мин]				
				Твердосплавная	Тв. сплав с покрытием	Кермет	PCD	CBN			Твердосплавная	Тв. сплав с покрытием	Кермет	PCD	CBN
1-5	Нелегированная сталь и стальное литье, автоматная сталь	0.1-0.4	6	40-60	60-80	110-160			0.1-0.3	6	60-80	80-120	110-160		
6-9	Низколегированная сталь и стальное литье (содержание легирующих компонентов менее 5%)	0.1-0.4	6	20-40	40-60	110-160			0.1-0.3	6	60-80	80-120	110-160		
10-11	Высоколегированная сталь, литая сталь и инструментальная сталь	0.1-0.4	6	20-40	20-60	20-60			0.1-0.3	6	40-60	40-80	40-80		
12-13	Нержавеющая сталь и стальное литье	0.1-0.3	12	20-40	40-60	40-60			0.1-0.2	12	40-60	60-80	60-80		
15-16	Серый чугун (GG)	0.1-0.3	0/6	40-60	60-100				0.1-0.3	0/6	60-80	80-120			
17-18	Высокопрочный чугун с шаровидным графитом (GGG)	0.1-0.3	0/6	40-60	60-100			По запросу	0.1-0.3	0/6	60-80	80-120			По запросу
19-20	Ковкий чугун	0.1-0.3	0/6	40-60	60-100				0.1-0.3	0/6	60-80	80-120			
21-22	Деформируемые алюминиевые сплавы								0.1-0.3	12	160-200				
23-25	Литейные алюминиевые сплавы							По запросу	0.1-0.3	12	160-200				По запросу
26-28	Медные сплавы								0.1-0.2	0	80-100				
29-30	Неметаллические материалы								0.1-0.3	0	10-70				

№ материала	Материал	Тип D=30°/3° L0.6 (припуск на развертывание = 0.1-0.2)							Тип C=75°/3° L0.55 (припуск на развертывание = 0.2-0.4)						
		Подача [мм/об]	Передний угол [°]	Скорость резания V <sub>c</sub> [м/мин]					Подача [мм/об]	Передний угол [°]	Скорость резания V <sub>c</sub> [м/мин]				
				Твердосплавная	Тв. сплав с покрытием	Кермет	PCD	CBN			Твердосплавная	Тв. сплав с покрытием	Кермет	PCD	CBN
1-5	Нелегированная сталь и стальное литье, автоматная сталь	0.05-0.2	6	60-80	80-120	110-160									
6-9	Низколегированная сталь и стальное литье (содержание легирующих компонентов менее 5%)	0.05-0.2	6	60-80	80-120	110-160									
10-11	Высоколегированная сталь, литая сталь и инструментальная сталь	0.05-0.2	6	40-60	40-80	40-80									
12-13	Нержавеющая сталь и стальное литье	0.05-0.2	12	40-60	60-80	60-80									
15-16	Серый чугун (GG)	0.05-0.2	0/6	60-80	80-120										
17-18	Высокопрочный чугун с шаровидным графитом (GGG)	0.05-0.2	0/6	60-80	80-120			По запросу							По запросу
19-20	Ковкий чугун	0.05-0.2	0/6	60-80	80-120										
21-22	Деформируемые алюминиевые сплавы	0.05-0.2	12	110-200					0.15-0.3	12	150-250				
23-25	Литейные алюминиевые сплавы	0.05-0.2	12	180-200				По запросу	0.15-0.3	12	150-250				По запросу
26-28	Медные сплавы	0.05-0.2	0	80-100											
29-30	Неметаллические материалы														

**Устранение неполадок**

Проблема	Причина	Решение
<p><b>Отверстие слишком большое</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Развертка или пилотное отверстие не отцентрировано</li> <li>Развертка слишком большая</li> <li>Проблемы с охлаждением/смазкой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Используйте патрон с плавающим центром или исправьте предварительное отверстие</li> <li>Проверьте размер развертки и исправьте при необходимости</li> <li>Смените смазку и увеличьте давление охлаждающей жидкости</li> </ul>
<p><b>Отверстие слишком маленькое</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Износ развертки</li> <li>Слишком маленький припуск</li> <li>Проблемы с охлаждением/смазкой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените развертку</li> <li>Увеличьте припуск</li> <li>Смените смазку и увеличьте давление охлаждающей жидкости</li> </ul>
<p><b>Коническое отверстие (больше на выходе)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Несовпадение оси предварительного отверстия и развертки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторно выставьте центр или используйте патрон с плавающим центром</li> </ul>
<p><b>Коническое отверстие (больше на входе)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Несовпадение оси предварительного отверстия и развертки</li> <li>Застывание материала заготовки между разверткой и отверстием в верхней части отверстия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторно выставьте центр или используйте патрон с плавающим центром</li> <li>Зафиксируйте инструмент в осевом положении</li> </ul>
<p><b>Плохое качество поверхности</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Износ развертки</li> <li>Несовпадение оси предварительного отверстия и развертки</li> <li>Проблемы с отводом стружки</li> <li>Неправильные режимы резания</li> <li>Наросты на кромке</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените инструмент</li> <li>Повторно выставьте центр или используйте патрон с плавающим центром</li> <li>Увеличьте давление подачи охлаждающей жидкости</li> <li>Измените режимы резания</li> <li>Измените режимы резания или охлаждения</li> </ul>

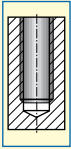
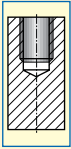
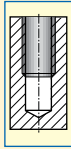
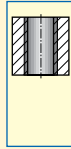

# Решения для механической обработки МЕТЧИКИ



# СОДЕРЖАНИЕ

Руководство по выбору метчиков .....	346
Система обозначения метчиков .....	348
Ручные метчики .....	349
Ручные метчики “W” .....	349
Машинные метчики .....	350
Метчики One Taps.....	350
Метчики с упрочненной режущей кромкой для сквозных отверстий (TPG).....	350
Метрическая резьба с крупным шагом, универсальные “M”	
Метрическая резьба с мелким шагом, универсальные “M”	
Унифицированная резьба с крупным шагом, универсальные “M”	
Унифицированная резьба с мелким шагом, универсальные “M”	
Метчики со спиральной канавкой для глухих отверстий (TPS).....	353
Метрическая резьба с крупным шагом, универсальные “M”	
Метрическая резьба с мелким шагом, универсальные “M”	
Унифицированная резьба с крупным шагом, универсальные “M”	
Унифицированная резьба с мелким шагом, универсальные “M”	
Метчики с цветовым кодом .....	356
Метчики с упрочненной режущей кромкой для сквозных отверстий (TPG).....	356
Метрическая резьба с крупным шагом, для нержавеющей стали “S”	
Метрическая резьба с крупным шагом, для закалённой стали и жаропрочных сплавов “H”	
Метчики со спиральной канавкой для глухих отверстий (TPS) .....	357
Метрическая резьба с крупным шагом, для низколегированной стали “S”	
Метрическая резьба с крупным шагом, для закалённой стали и жаропрочных сплавов “H”	
Метчики с прямой канавкой (TPST) .....	359
Метрическая резьба с крупным шагом, для материалов, образующих стружку надлома “G”	
Бесстружечные метчики (раскатники) (TPF) .....	360
Метрическая резьба с крупным шагом, для материалов с относительным удлинением 8~10% “F”	
Руководство по эксплуатации .....	361

Руководство по выбору метчиков и рекомендации по скорости резания

№ материала	Тип отверстия <sup>(4)</sup>					Цветовая маркировка метчика <sup>(1)</sup>		
						Материал инструмента <sup>(1)</sup>		
	1	2	3	4	5	Обработка поверхности/покрытие <sup>(2)</sup>		
	Материал		Состояние	Прочность на разрыв [Н/мм <sup>2</sup> ]	Твёрдость, HB	Тип отверстия <sup>(4)</sup>		
						Тип стружки	Охлаждение	
1	< 0.25 %C		Отожжённая	420	125	Сверхдлинная	T	
2	Нелегированная сталь и стальное литье, автоматная сталь	>= 0.25 %C	Отожжённая	650	190	Средняя	T	
3		< 0.55 %C	Закалённая и отпущенная	850	250	Длинная	T	
4	>= 0.55 %C		Отожжённая	750	220	Длинная	T	
7				930	275	Длинная	X	
8			Закалённая и отпущенная	1000	300	Длинная	X	
9				1200	350	Длинная	A	
10	Нелегированная сталь и стальное литье, автоматная сталь		Отожжённая	680	200	Длинная	X	
11			Закалённая и отпущенная	1100	325	Длинная	X	
12	Нержавеющая сталь		Ферритная/мартенситная	680	200	Средняя	A	
13			Мартенситная	820	240	Длинная	A	
14	Нержавеющая сталь		Аустенитная	600	180	Длинная	A	
15	Серый чугун (GG)		Ферритный/перлитный		180	Сверхкороткая	X	
16			Перлитный		260	Сверхкороткая	X	
17	Высокопрочный чугун с шаровидным графитом (GGG)		Ферритный		160	Короткая	X	
18			Перлитный		250	Сверхкороткая	X	
19	Ковкий чугун		Ферритный		130	Короткая	X	
20			Перлитный		230	Короткая	X	
21	Деформируемые алюминиевые сплавы		Неструктурированные		60	Средняя	T	
22			Структурированные		100	Средняя	T	
23	Литейные алюминиевые сплавы	<=12% Si	Неструктурированные		75	Короткая	T	
24		>12% Si	Структурированные		90	Короткая	T	
25			Жаропрочные сплавы.		130	Короткая	T	
26			Легкообрабатываемые		110	Средняя/Короткая	T	
27	Медные сплавы		Латунь		90	Длинная	T	
28			Электролитная медь		100	Длинная	T	
29	Неметаллические материалы		Прочные пластмассы, волокниты			Короткая	Z	
31	Жаропрочные сплавы		Fe-основа	Отожжённые		200	Длинная	A
32			Структурированные		280	Длинная	A	
33			Ni- или Co-основа	Отожжённые		250	Длинная	A
34				Структурированные		350	Длинная	A
35				Литье		250	Длинная	A
36			Чистый	400		Средняя/Короткая	A	
37	Титан и титановые сплавы		Alpha+beta структурированные сплавы	1050		Средняя/Короткая	A	

(1) см. стр. 348  
 (2) см. стр. 362  
 (3) см. стр. 363  
 (4) см. стр. 363

Охлаждение  
 A - Масло  
 T - Масляная эмульсия  
 X - Масло или эмульсия  
 Z - Без охлаждения или эмульсия



W <sup>(1)</sup>	M	M	M	M	M	M	S	H	N	H	G	F			
HSS	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E	HSS-E			
-	-	Ti	ST	-	Ti	ST	ST	-	ST	ST	NI	Ti			
-	-	-	-	R40°	R40°	R40°	-	-	R40°	R40°	-	-			
1\2\3	B	B	B	C	C	C	B	B	C	C	C	C			
1-2-3-4-5	4-5	4-5	4-5	1-2-3	1-2-3	1-2-3	4-5	4-5	1-2-3	1-2-3	1-2-3-4-5	1-2-3-4-5			
М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН	М/МИН			
•	10-25	••	15-45	•	8-25	••	20-25	••	15-45	•	8-25	••	20-25	••	20-60
•	10-20	••	12-40	•	10-35	••	15-20	••	12-40	•	10-35	••	15-20	••	20-60
•	12-18	••	15-25	•	6-12	••	12-18	••	15-25	•	6-12	••	12-18	••	17-55
•	12-18	••	15-40	•	6-20	••	12-18	••	15-40	•	6-20	••	12-18	••	17-55
•	10-15	••	5-25	•	4-10	••	10-15	••	5-25	•	4-10	••	10-15	••	
•	6-10	••	5-25	•	4-10	••	6-10	••	5-25	•	4-10	••	6-10	••	
•	3-5	••	5-20	•	3-5	••	3-5	••	5-20	•	3-5	••	3-5	••	
•	10-15	••	20-30	•	7-12	••	10-15	••	20-30	•	7-12	••	10-15	••	10-30
•	7-13	••	12-25	•	5-10	••	7-13	••	12-25	•	5-10	••	7-13	••	
•	5-9	••	8-18	•	1-5	•	5-9	••	2-10	•	1-5	•	2-10	•	7-15
•	4-6	••	8-15	•	1-5	•	4-6	••	2-10	•	1-5	•	2-10	•	
•	5-9	••	8-15	•	1-4	•	5-9	••	2-10	•	1-4	•	2-10	•	
•	10-15	••	15-45	••	13-20	•	10-15	••	15-45	••	13-20	•	10-15	••	10-30
•	8-12	••	10-40	••	21-31	•	8-12	••	10-40	••	21-31	•	8-12	••	10-30
•	8-12	•	10-25	••	21-31	•	8-12	•	10-25	•	21-31	•	8-12	••	10-40
•	8-12	••	10-20	••	21-31	•	8-12	••	10-20	••	21-31	•	8-12	••	10-35
•	10-15	•	15-45	••	13-20	•	10-15	••	15-45	••	13-20	•	10-15	••	10-45
•	10-15	•	10-40	••	13-20	•	10-15	••	10-40	••	13-20	•	10-15	••	10-40
•	25-35	•	50-70	•	12-25	••	25-35	•	30-60	•	12-25	••	25-35	••	
•	25-35	•	50-70	•	12-25	••	25-35	•	30-60	•	12-25	••	25-35	••	
•	10-15	•	10-40	•	10-25	••	10-15	•	15-40	•	10-25	••	10-15	••	
•	10-15	•	10-40	•	10-25	••	10-15	•	15-40	•	10-25	••	10-15	••	
•	10-15	•	10-30	•	10-20	••	10-15	•	15-30	•	10-20	••	10-15	••	
•	25-35	•	50-70	•	20-40	••	25-35	•	30-65	•	20-40	••	25-35	••	17-40
•	15-20	•	5-60	•	13-30	••	15-20	•	20-45	•	13-30	••	15-20	••	20-60
•	15-20	•	5-25	•	10-17	••	15-20	•	15-30	•	10-17	••	15-20	••	20-60
•	6-10	•	5-25	•	6-13	••	6-10	•	10-20	•	6-13	••	6-10	••	
•	2-4	••	4-8	•			2-4	•	3-7	••			2-4	•	
•	2-4	••	4-8	•			2-4		3-7	••			2-4	•	
•	2-4	••	4-8	•			2-4		3-7	••			2-4	•	
•	2-4	••	4-8	•			2-4		3-7	••			2-4	•	
•	2-4	••	4-8	•			2-4		3-7	••			2-4	•	
•	6-10	••					6-10	••					6-10	•	
•	6-10	•					6-10	••					6-10	•	

• Рекомендованная

• Подходит

(1) Ручной метчик

Система обозначения метчиков

<b>TPG</b>	<b>UNC</b>	<b>1/4-20</b>	<b>M</b>	<b>□</b>	<b>HE</b>	<b>Ti</b>
<b>Вид метчика</b>				<b>В - охлаждение</b> (по спец. заказу)		<b>Покрытие*</b>
TPH - Ручной метчик		D- TPI D- Шаг резьбы				Ni - Азотирование Ti - TiN Tc - Покрытие TiCN TA - Покрытие TiAlN St - Воронение
TPF - Раскатник (бесстружечный метчик)						
TPG - Упрочненная режущая кромка						
TPS - Спиральная стружечная канавка						
TPST - Прямая канавка						

\*По спец.заказу

<b>Стандарт резьбы</b>
M - Метрическая резьба ISO с крупным шагом по DIN-13
MF - Метрическая резьба ISO с мелким шагом по DIN-13
UNF - Унифицированная резьба с мелким шагом
UNC - Унифицированная резьба с крупным шагом

<b>Цветовой код метчика<sup>(1)</sup></b>
M - Универсальные
W - Легкообрабатываемые стали Rm <750 Н/мм <sup>2</sup>
S - Нержавеющая сталь
H - Закаленная сталь и жаропрочные сплавы Rm > 750 Н/мм <sup>2</sup>
G - Серый чугун
N - Низколегированная сталь Rm <600 Н/мм <sup>2</sup>
A - Алюминий, алюминиевые сплавы
F - Материалы с относительным удлинением 8 ~ 10%

<sup>(1)</sup> Цветовая маркировка на  
хвостовике метчика

<b>Материал метчика</b>
HS - H.S.S. (M2)
HE - H.S.S- E 5% Co. HSS (M35)
PM - Прессованный порошок
NM - Твердый сплав

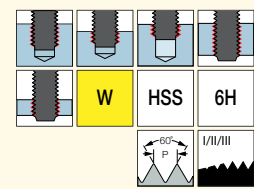
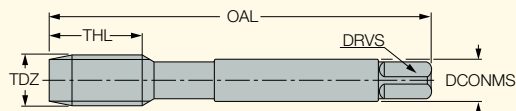
Форма заборного конуса по DIN2197 (для каждой группы)

- A** Форма А (длинная, 5-6 ниток)
- B** Форма В (средняя, с подточкой, 4-5 ниток)
- C** Форма С (короткая, 2-3 нитки)
- D** Форма D (средняя, 4-5 ниток)
- E** Форма E (очень короткая, 1,5-2 нитки)



### TPH M-W (HSS)

Ручные метчики для метрической резьбы ISO с крупным шагом, DIN 13



Обозначение	Размеры									⌀
	TDZ	TP <sup>(2)</sup>	OAL	THL	DCONMS	NOF <sup>(3)</sup>	DRVS <sup>(4)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	
TPH M-2X0.4-W	M2	0.400	36.00	8.0	2.80	3	2.10	1.60	DIN 352	●
TPH M-2.2X0.45-W	M2.2	0.450	36.00	9.0	2.80	3	2.10	1.75	DIN 352	●
TPH M-2.5X0.45-W	M2.5	0.450	40.00	9.0	2.80	3	2.10	2.05	DIN 352	●
TPH M-2.6X0.45-W <sup>(1)</sup>	M2.6	0.450	40.00	9.0	2.80	3	2.10	2.10	DIN 352	●
TPH M-3X0.5-W	M3	0.500	40.00	11.0	3.50	3	2.70	2.50	DIN 352	●
TPH M-3.5X0.6-W	M3.5	0.600	45.00	13.0	4.00	3	3.00	2.90	DIN 352	●
TPH M-4X0.7-W	M4	0.700	45.00	13.0	4.50	3	3.40	3.30	DIN 352	●
TPH M-4.5X0.75-W	M4.5	0.750	50.00	16.0	6.00	3	4.90	3.70	DIN 352	●
TPH M-5X0.8-W	M5	0.800	52.00	16.0	6.00	3	4.90	4.20	DIN 352	●
TPH M-5.5X0.9-W	M5.5	0.900	56.00	18.0	6.00	3	4.90	4.60	DIN 352	●
TPH M-6X1.0-W	M6	1.000	56.00	18.0	6.00	3	4.90	5.00	DIN 352	●
TPH M-7X1.0-W	M7	1.000	56.00	18.0	6.00	3	4.90	6.00	DIN 352	●
TPH M-8X1.25-W	M8	1.250	63.00	20.0	6.00	3	4.90	6.80	DIN 352	●
TPH M-9X1.25-W	M9	1.250	63.00	20.0	7.00	4	5.50	7.80	DIN 352	●
TPH M-10X1.5-W	M10	1.500	70.00	22.0	7.00	4	5.50	8.50	DIN 352	●
TPH M-11X1.5-W	M11	1.500	70.00	22.0	8.00	4	6.20	9.50	DIN 352	●
TPH M-12X1.75-W	M12	1.750	80.00	24.0	9.00	4	7.00	10.20	DIN 352	●
TPH M-14X2.0-W	M14	2.000	80.00	26.0	11.00	4	9.00	12.00	DIN 352	●
TPH M-16X2.0-W	M16	2.000	80.00	27.0	12.00	4	9.00	14.00	DIN 352	●
TPH M-18X2.5-W	M18	2.500	95.00	30.0	14.00	4	11.00	15.50	DIN 352	●
TPH M-20X2.5-W	M20	2.500	95.00	32.0	16.00	4	12.00	17.50	DIN 352	●

• ПРИМЕЧАНИЕ: Каждый набор состоит из 2 или 3 метчиков • Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Профиль DIN

<sup>(2)</sup> Шаг резьбы

<sup>(3)</sup> Количество зубьев

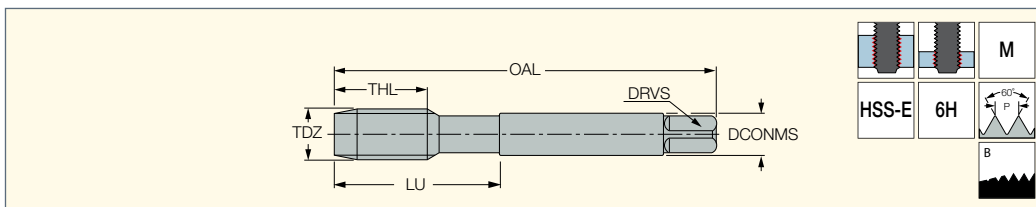
<sup>(4)</sup> Размер ключа



**ONETAP**

**TPG M (HSS)**

Машинные метчики для метрической резьбы ISO DIN 13 с крупным шагом, универсальные



Обозначение	Размеры										Прочный ← Твердый		
	TDZ	TP <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	HE	HES	HEP
TPG M-2X0.4-M	M2	0.400	45.00	8.0	13.0	2.80	3	2.10	1.60	DIN 371	●	●	●
TPG M-2.2X0.45-M	M2.2	0.450	45.00	8.0	13.0	2.80	3	2.10	1.75	DIN 371	●	●	●
TPG M-2.3X0.4-M	M2.3	0.400	45.00	8.0	13.0	2.80	3	2.10	1.90	DIN 371	●	●	●
TPG M-2.5X0.45-M	M2.5	0.450	50.00	9.0	15.0	2.80	3	2.10	2.05	DIN 371	●	●	●
TPG M-2.6X0.45-M	M2.6	0.450	50.00	9.0	15.0	2.80	3	2.10	2.10	DIN 371	●	●	●
TPG M-3X0.5-M	M3	0.500	56.00	11.0	18.0	3.50	3	2.70	2.50	DIN 371	●	●	●
TPG M-3.5X0.6-M	M3.5	0.600	56.00	12.0	20.0	4.00	3	3.00	2.90	DIN 371	●	●	●
TPG M-4X0.7-M	M4	0.700	63.00	13.0	21.0	4.50	3	3.40	3.30	DIN 371	●	●	●
TPG M-4.5X0.75-M	M4.5	0.750	70.00	14.0	25.0	6.00	3	4.90	3.70	DIN 371	●	●	●
TPG M-5X0.8-M	M5	0.800	70.00	15.0	25.0	6.00	3	4.90	4.20	DIN 371	●	●	●
TPG M-6X1.0-M	M6	1.000	80.00	17.0	30.0	6.00	3	4.90	5.00	DIN 371	●	●	●
TPG M-7X1.0-M	M7	1.000	80.00	17.0	30.0	7.00	3	5.50	6.00	DIN 371	●	●	●
TPG M-8X1.25-M	M8	1.250	90.00	20.0	35.0	8.00	3	6.20	6.80	DIN 371	●	●	●
TPG M-9X1.25-M	M9	1.250	90.00	20.0	35.0	9.00	3	7.00	7.80	DIN 371	●	●	●
TPG M-10X1.5-M	M10	1.500	100.00	22.0	39.0	10.00	3	8.00	8.50	DIN 371	●	●	●
TPG M-11X1.5-M	M11	1.500	100.00	22.0	-	8.00	3	6.20	9.50	DIN 376	●	●	●
TPG M-12X1.75-M	M12	1.750	110.00	24.0	-	9.00	3	7.00	10.20	DIN 376	●	●	●
TPG M-14X2.0-M	M14	2.000	110.00	26.0	-	11.00	3	9.00	12.00	DIN 376	●	●	●
TPG M-16X2.0-M	M16	2.000	110.00	27.0	-	12.00	3	9.00	14.00	DIN 376	●	●	●
TPG M-18X2.5-M	M18	2.500	125.00	30.0	-	14.00	4	11.00	15.50	DIN 376	●	●	●
TPG M-20X2.5-M	M20	2.500	140.00	32.0	-	16.00	4	12.00	17.50	DIN 376	●	●	●
TPG M-22X2.5-M	M22	2.500	140.00	32.0	-	18.00	4	14.50	19.50	DIN 376	●	●	●
TPG M-24X3.0-M	M24	3.000	160.00	34.0	-	18.00	4	14.50	21.00	DIN 376	●	●	●
TPG M-27X3.0-M	M27	3.000	160.00	36.0	-	20.00	4	16.00	24.00	DIN 376	●	●	●
TPG M-30X3.5-M	M30	3.500	180.00	40.0	-	22.00	4	18.00	26.50	DIN 376	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Шаг резьбы

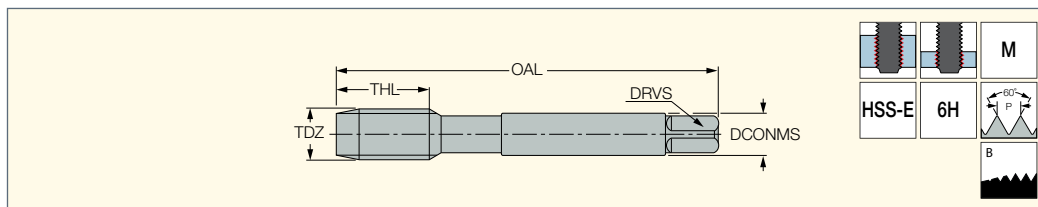
<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа



**TPG MF (HSS)**

Машинные метчики для метрической резьбы ISO DIN 13 с мелким шагом, универсальные



Обозначение	Размеры									Прочный ← Твердый		
	TDZ	TP <sup>(1)</sup>	OAL	THL	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	HE	HES	HEP
TPG MF-4X0.5-M	M4	0.500	63.00	10.0	2.80	3	2.10	3.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-5X0.5-M	M5	0.500	70.00	11.0	3.50	3	2.70	4.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-6X0.75-M	M6	0.750	80.00	13.0	4.50	3	3.40	5.20	DIN 374	●	●	●
TPG MF-6X0.5-M	M6	0.500	80.00	13.0	4.50	3	3.40	5.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-7X0.75-M	M7	0.750	80.00	14.0	5.50	3	4.30	6.20	DIN 374	●	●	●
TPG MF-8X1.0-M	M8	1.000	90.00	17.0	6.00	3	4.90	7.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-8X0.75-M	M8	0.750	80.00	14.0	6.00	3	4.90	7.20	DIN 374	●	●	●
TPG MF-10X1.25-M	M10	1.250	100.00	22.0	7.00	3	5.50	8.80	DIN 374	●	●	●
TPG MF-10X1.0-M	M10	1.000	90.00	18.0	7.00	3	5.50	9.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-10X0.75-M	M10	0.750	90.00	18.0	7.00	3	5.50	9.20	DIN 374	●	●	●
TPG MF-12X1.5-M	M12	1.500	100.00	22.0	9.00	3	7.00	10.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-12X1.25-M	M12	1.250	100.00	22.0	9.00	3	7.00	10.80	DIN 374	●	●	●
TPG MF-12X1.0-M	M12	1.000	100.00	18.0	9.00	3	7.00	11.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-14X1.5-M	M14	1.500	100.00	22.0	11.00	3	9.00	12.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-14X1.25-M	M14	1.250	100.00	22.0	11.00	3	9.00	12.80	DIN 374	●	●	●
TPG MF-14X1.0-M	M14	1.000	100.00	18.0	11.00	3	9.00	13.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-16X1.5-M	M16	1.500	100.00	22.0	12.00	3	9.00	14.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-16X1.0-M	M16	1.000	100.00	18.0	12.00	3	9.00	15.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-18X1.5-M	M18	1.500	110.00	25.0	14.00	4	11.00	16.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-18X1.0-M	M18	1.000	110.00	20.0	14.00	4	11.00	17.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-20X1.5-M	M20	1.500	125.00	25.0	16.00	4	12.00	18.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-20X1.0-M	M20	1.000	125.00	20.0	16.00	4	12.00	19.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-22X1.5-M	M22	1.500	125.00	25.0	18.00	4	14.50	20.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-22X1.0-M	M22	1.000	125.00	20.0	18.00	4	14.50	21.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-24X2.0-M	M24	2.000	140.00	27.0	18.00	4	14.50	22.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-24X1.5-M	M24	1.500	140.00	27.0	18.00	4	14.50	22.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-26X1.5-M	M26	1.500	140.00	28.0	18.00	4	14.50	24.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-27X2.0-M	M27	2.000	140.00	28.0	20.00	4	16.00	25.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-27X1.5-M	M27	1.500	140.00	28.0	20.00	4	16.00	25.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-28X1.5-M	M28	1.500	140.00	28.0	20.00	4	16.00	26.50	DIN 374	●	●	●
TPG MF-30X2.0-M	M30	2.000	150.00	30.0	22.00	4	18.00	28.00	DIN 374	●	●	●
TPG MF-30X1.5-M	M30	1.500	150.00	30.0	22.00	4	18.00	28.50	DIN 374	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

(1) Шаг резьбы

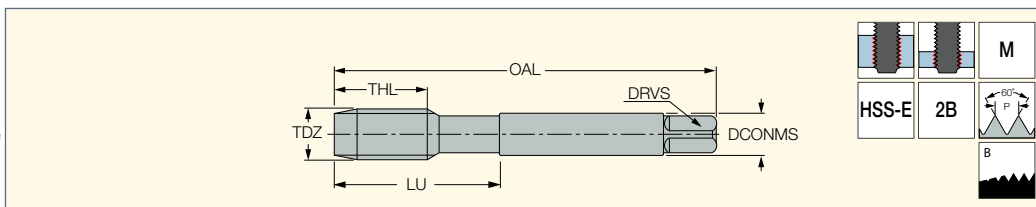
(2) Количество зубьев

(3) Размер ключа

**ONETAP**

**TPG UNC (HSS)**

Машинные метчики для унифицированной резьбы с крупным шагом, универсальные



Обозначение	Размеры										Прочный ← Твердый		
	TDZ	TPI <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	HE	HES	HEP
TPG UNC-#4-40-M	#4	40.0	56.00	11.0	18.0	3.50	3	2.70	2.30	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-#5-40-M	#5	40.0	56.00	11.0	18.0	3.50	3	2.70	2.60	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-#6-32-M	#6	32.0	56.00	12.0	20.0	4.00	3	3.00	2.85	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-#8-32-M	#8	32.0	63.00	13.0	21.0	4.50	3	3.40	3.50	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-#10-24-M	#10	24.0	70.00	15.0	25.0	6.00	3	4.90	3.90	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-#12-24-M	#12	24.0	80.00	16.0	30.0	6.00	3	4.90	4.50	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-1/4-20-M	1/4"	20.0	80.00	17.0	30.0	7.00	3	5.50	5.20	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-5/16-18-M	5/16"	18.0	90.00	20.0	35.0	8.00	3	6.20	6.60	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-3/8-16-M	3/8"	16.0	100.00	22.0	39.0	9.00	3	7.00	8.00	DIN 371	●	●	●
TPG UNC-7/16-14-M	7/16"	14.0	100.00	22.0	-	8.00	3	6.20	9.40	DIN 376	●	●	●
TPG UNC-1/2-13-M	1/2"	13.0	110.00	25.0	-	9.00	3	7.00	10.75	DIN 376	●	●	●
TPG UNC-9/16-12-M	9/16"	12.0	110.00	26.0	-	11.00	3	9.00	12.25	DIN 376	●	●	●
TPG UNC-5/8-11-M	5/8"	11.0	110.00	27.0	-	12.00	3	9.00	13.50	DIN 376	●	●	●
TPG UNC-3/4-10-M	3/4"	10.0	125.00	30.0	-	14.00	4	11.00	16.50	DIN 376	●	●	●
TPG UNC-7/8-9-M	7/8"	9.0	140.00	32.0	-	18.00	4	14.50	19.50	DIN 376	●	●	●
TPG UNC-1-8-M	1"	8.0	160.00	36.0	-	20.00	4	16.00	22.25	DIN 376	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Ниток на дюйм

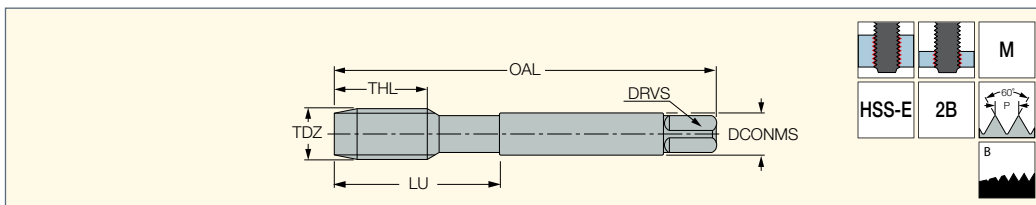
<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа

**ONETAP**

**TPG UNF (HSS)**

Машинные метчики для унифицированной резьбы с мелким шагом, универсальные



Обозначение	Размеры										Прочный ← Твердый		
	TDZ	TPI <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	HE	HES	HEP
TPG UNF-#4-48-M	#4	48.0	56.00	11.0	18.0	3.50	3	2.70	2.40	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-#5-44-M	#5	44.0	56.00	11.0	18.0	3.50	3	2.70	2.70	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-#6-40-M	#6	40.0	56.00	12.0	20.0	4.00	3	3.00	3.00	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-#8-36-M	#8	36.0	63.00	13.0	21.0	4.50	3	3.40	3.50	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-#10-32-M	#10	32.0	70.00	15.0	25.0	6.00	3	4.90	4.10	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-#12-28-M	#12	28.0	80.00	16.0	30.0	6.00	3	4.90	4.70	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-1/4-28-M	1/4"	28.0	80.00	17.0	30.0	7.00	3	5.50	5.50	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-5/16-24-M	5/16"	24.0	90.00	17.0	35.0	8.00	3	6.20	6.90	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-3/8-24-M	3/8"	24.0	100.00	18.0	39.0	9.00	3	7.00	8.50	DIN 371	●	●	●
TPG UNF-7/16-20-M	7/16"	20.0	100.00	22.0	-	8.00	3	6.20	9.90	DIN 374	●	●	●
TPG UNF-1/2-20-M	1/2"	20.0	100.00	22.0	-	9.00	3	7.00	11.50	DIN 374	●	●	●
TPG UNF-9/16-18-M	9/16"	18.0	100.00	22.0	-	11.00	3	9.00	12.90	DIN 374	●	●	●
TPG UNF-5/8-18-M	5/8"	18.0	100.00	22.0	-	12.00	3	9.00	14.50	DIN 374	●	●	●
TPG UNF-3/4-16-M	3/4"	16.0	110.00	25.0	-	14.00	4	11.00	17.50	DIN 374	●	●	●
TPG UNF-7/8-14-M	7/8"	14.0	125.00	26.0	-	18.00	4	14.50	20.50	DIN 374	●	●	●
TPG UNF-1-12-M	1"	12.0	140.00	28.0	-	20.00	4	16.00	23.25	DIN 374	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Ниток на дюйм

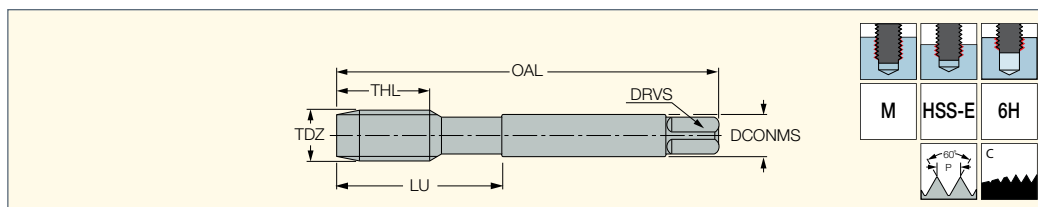
<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа



**TPS M (HSS)**

Машинные метчики со спиральной стружечной канавкой, для метрической резьбы DIN 13 с крупным шагом, универсальные



Обозначение	Размеры											Прочный ← Твердый		
	TDZ	TP <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	CSP <sup>(4)</sup>	HE	HES	HET
TPS M-2X0.4-M	M2	0.400	45.00	8.0	13.0	2.80	3	2.10	1.60	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-2.2X0.45-M	M2.2	0.450	45.00	8.0	13.0	2.80	3	2.10	1.75	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-2.3X0.4-M	M2.3	0.400	45.00	8.0	13.0	2.80	3	2.10	1.90	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-2.5X0.45-M	M2.5	0.450	50.00	9.0	15.0	2.80	3	2.10	2.05	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-2.6X0.45-M	M2.6	0.450	50.00	9.0	15.0	2.80	3	2.10	2.10	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-3X0.5-M	M3	0.500	56.00	6.0	18.0	3.50	3	2.70	2.50	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-3.5X0.6-M	M3.5	0.600	56.00	7.0	20.0	4.00	3	3.00	2.90	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-4X0.7-M	M4	0.700	63.00	7.0	21.0	4.50	3	3.40	3.30	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-4.5X0.75-M	M4.5	0.750	70.00	8.0	25.0	6.00	3	4.90	3.70	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-5X0.8-M	M5	0.800	70.00	8.0	25.0	6.00	3	4.90	4.20	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-6X1.0-M	M6	1.000	80.00	10.0	30.0	6.00	3	4.90	5.00	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-7X1.0-M	M7	1.000	80.00	10.0	30.0	7.00	3	5.50	6.00	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-8X1.25-M	M8	1.250	90.00	13.0	35.0	8.00	3	6.20	6.80	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-9X1.25-M	M9	1.250	90.00	13.0	35.0	9.00	3	7.00	7.80	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-10X1.5-M	M10	1.500	100.00	15.0	39.0	10.00	3	8.00	8.50	DIN 371	0	●	●	●
TPS M-11X1.5-M	M11	1.500	100.00	17.0	-	8.00	3	6.20	9.50	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-12X1.75-M	M12	1.750	110.00	18.0	-	9.00	3	7.00	10.20	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-14X2.0-M	M14	2.000	110.00	20.0	-	11.00	3	9.00	12.00	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-16X2.0-M	M16	2.000	110.00	20.0	-	12.00	3	9.00	14.00	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-16X2.0-M-B	M16	2.000	110.00	20.0	-	12.00	3	9.00	14.00	DIN 376	1	●	●	●
TPS M-18X2.5-M	M18	2.500	125.00	25.0	-	14.00	4	11.00	15.50	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-18X2.5-M-B	M18	2.500	125.00	25.0	-	14.00	4	11.00	15.50	DIN 376	1	●	●	●
TPS M-20X2.5-M	M20	2.500	140.00	25.0	-	16.00	4	12.00	17.50	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-20X2.5-M-B	M20	2.500	140.00	25.0	-	16.00	4	12.00	17.50	DIN 376	1	●	●	●
TPS M-22X2.5-M	M22	2.500	140.00	25.0	-	18.00	4	14.50	19.50	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-22X2.5-M-B	M22	2.500	140.00	25.0	-	18.00	4	14.50	19.50	DIN 376	1	●	●	●
TPS M-24X3.0-M	M24	3.000	160.00	30.0	-	18.00	4	14.50	21.00	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-24X3.0-M-B	M24	3.000	160.00	30.0	-	18.00	4	14.50	21.00	DIN 376	1	●	●	●
TPS M-27X3.0-M	M27	3.000	160.00	30.0	-	20.00	4	16.00	24.00	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-30X3.5-M	M30	3.500	180.00	35.0	-	22.00	4	18.00	26.50	DIN 376	0	●	●	●
TPS M-30X3.5-M-B	M30	3.500	180.00	35.0	-	22.00	4	18.00	26.50	DIN 376	1	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

(1) Шаг резьбы

(2) Количество зубьев

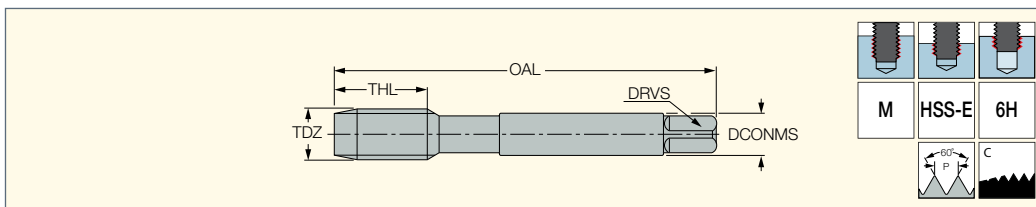
(3) Размер ключа

(4) 0 - без подвода охлаждения, 1 - с подводом охлаждения



**TPS MF (HSS)**

Машинные метчики со спиральной стружечной канавкой, для метрической резьбы DIN 13 с мелким шагом, универсальные



Обозначение	Размеры									Прочный ← Твердый		
	TDZ	TP <sup>(1)</sup>	OAL	THL	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	HE	HES	HEP
TPS MF-4X0.5-M	M4	0.500	63.00	5.0	2.80	3	2.10	3.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-5X0.5-M	M5	0.500	70.00	5.0	3.50	3	2.70	4.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-6X0.75-M	M6	0.750	80.00	8.0	4.50	3	3.40	5.20	DIN 374	●	●	●
TPS MF-6X0.5-M	M6	0.500	80.00	5.0	4.50	3	3.40	5.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-7X0.75-M	M7	0.750	80.00	10.0	5.50	3	4.30	6.20	DIN 374	●	●	●
TPS MF-8X1.0-M	M8	1.000	90.00	10.0	6.00	3	4.90	7.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-8X0.75-M	M8	0.750	80.00	8.0	6.00	3	4.90	7.20	DIN 374	●	●	●
TPS MF-10X1.25-M	M10	1.250	100.00	16.0	7.00	3	5.50	8.80	DIN 374	●	●	●
TPS MF-10X1.0-M	M10	1.000	90.00	10.0	7.00	3	5.50	9.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-10X0.75-M	M10	0.750	90.00	10.0	7.00	3	5.50	9.20	DIN 374	●	●	●
TPS MF-12X1.5-M	M12	1.500	100.00	15.0	9.00	3	7.00	10.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-12X1.25-M	M12	1.250	100.00	15.0	9.00	3	7.00	10.80	DIN 374	●	●	●
TPS MF-12X1.0-M	M12	1.000	100.00	11.0	9.00	3	7.00	11.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-14X1.5-M	M14	1.500	100.00	15.0	11.00	3	9.00	12.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-14X1.25-M	M14	1.250	100.00	15.0	11.00	3	9.00	12.80	DIN 374	●	●	●
TPS MF-14X1.0-M	M14	1.000	100.00	11.0	11.00	3	9.00	13.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-16X1.5-M	M16	1.500	100.00	15.0	12.00	3	9.00	14.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-16X1.0-M	M16	1.000	100.00	12.0	12.00	3	9.00	15.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-18X1.5-M	M18	1.500	110.00	17.0	14.00	4	11.00	16.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-18X1.0-M	M18	1.000	110.00	13.0	14.00	4	11.00	17.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-20X1.5-M	M20	1.500	125.00	17.0	16.00	4	12.00	18.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-20X1.0-M	M20	1.000	125.00	14.0	16.00	4	12.00	19.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-22X1.5-M	M22	1.500	125.00	17.0	18.00	4	14.50	20.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-22X1.0-M	M22	1.000	125.00	14.0	18.00	4	14.50	21.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-24X2.0-M	M24	2.000	140.00	20.0	18.00	4	14.50	22.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-24X1.5-M	M24	1.500	140.00	20.0	18.00	4	14.50	22.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-26X1.5-M	M26	1.500	140.00	20.0	18.00	4	14.50	24.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-27X2.0-M	M27	2.000	140.00	20.0	20.00	4	16.00	25.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-27X1.5-M	M27	1.500	140.00	20.0	20.00	4	16.00	25.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-28X1.5-M	M28	1.500	140.00	20.0	20.00	4	16.00	26.50	DIN 374	●	●	●
TPS MF-30X2.0-M	M30	2.000	150.00	22.0	22.00	4	18.00	28.00	DIN 374	●	●	●
TPS MF-30X1.5-M	M30	1.500	150.00	22.0	22.00	4	18.00	28.50	DIN 374	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

(1) Шаг резьбы

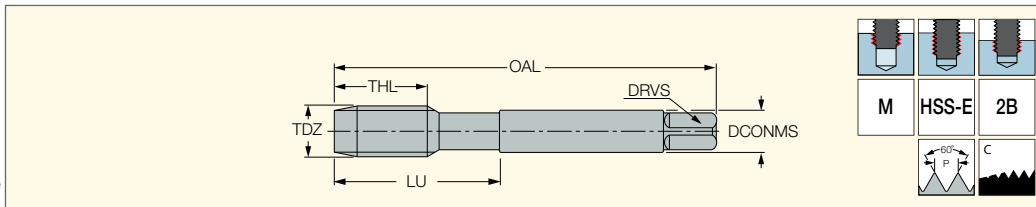
(2) Количество зубьев

(3) Размер ключа



**TPS UNC (HSS)**

Машинные метчики со спиральной стружечной канавкой, для унифицированной резьбы с крупным шагом, универсальные



Обозначение	Размеры										Прочный ← Твердый		
	TDZ	TPI <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	HE	HES	HEP
TPS UNC-#4-40-M	#4	40.0	56.00	6.0	18.0	3.50	3	2.70	2.30	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-#5-40-M	#5	40.0	56.00	7.0	18.0	3.50	3	2.70	2.60	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-#6-32-M	#6	32.0	56.00	7.0	20.0	4.00	3	3.00	2.85	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-#8-32-M	#8	32.0	63.00	8.0	21.0	4.50	3	3.40	3.50	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-#10-24-M	#10	24.0	70.00	10.0	25.0	6.00	3	4.90	3.90	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-#12-24-M	#12	24.0	80.00	10.0	30.0	6.00	3	4.90	4.50	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-1/4-20-M	1/4"	20.0	80.00	13.0	30.0	7.00	3	5.50	5.20	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-5/16-18-M	5/16"	18.0	90.00	14.0	35.0	8.00	3	6.20	6.60	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-3/8-16-M	3/8"	16.0	100.00	16.0	39.0	9.00	3	7.00	8.00	DIN 371	●	●	●
TPS UNC-7/16-14-M	7/16"	14.0	100.00	17.0	-	8.00	3	6.20	9.40	DIN 376	●	●	●
TPS UNC-1/2-13-M	1/2"	13.0	110.00	20.0	-	9.00	3	7.00	10.75	DIN 376	●	●	●
TPS UNC-9/16-12-M	9/16"	12.0	110.00	20.0	-	11.00	3	9.00	12.25	DIN 376	●	●	●
TPS UNC-5/8-11-M	5/8"	11.0	110.00	22.0	-	12.00	3	9.00	13.50	DIN 376	●	●	●
TPS UNC-3/4-10-M	3/4"	10.0	125.00	25.0	-	14.00	4	11.00	16.50	DIN 376	●	●	●
TPS UNC-7/8-9-M	7/8"	9.0	140.00	27.0	-	18.00	4	14.50	19.50	DIN 376	●	●	●
TPS UNC-1-8-M	1"	8.0	160.00	30.0	-	20.00	4	16.00	22.25	DIN 376	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

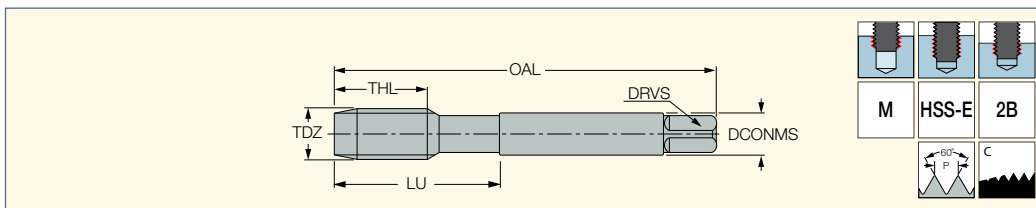
<sup>(1)</sup> Ниток на дюйм

<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа

**TPS UNF (HSS)**

Машинные метчики со спиральной стружечной канавкой, для унифицированной резьбы с мелким шагом, универсальные



Обозначение	Размеры										Прочный ← Твердый		
	TDZ	TPI <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	HE	HES	HEP
TPS UNF-#4-48-M	#4	48.0	56.00	6.0	18.0	3.50	3	2.70	2.40	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-#5-44-M	#5	44.0	56.00	7.0	18.0	3.50	3	2.70	2.70	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-#6-40-M	#6	40.0	56.00	7.0	20.0	4.00	3	3.00	3.00	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-#8-36-M	#8	36.0	63.00	8.0	21.0	4.50	3	3.40	3.50	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-#10-32-M	#10	32.0	70.00	10.0	25.0	6.00	3	4.90	4.10	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-#12-28-M	#12	28.0	80.00	10.0	30.0	6.00	3	4.90	4.70	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-1/4-28-M	1/4"	28.0	80.00	10.0	30.0	7.00	3	5.50	5.50	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-5/16-24-M	5/16"	24.0	90.00	10.0	35.0	8.00	3	6.20	6.90	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-3/8-24-M	3/8"	24.0	100.00	10.0	39.0	9.00	3	7.00	8.50	DIN 371	●	●	●
TPS UNF-7/16-20-M	7/16"	20.0	100.00	13.0	-	8.00	3	6.20	9.90	DIN 374	●	●	●
TPS UNF-1/2-20-M	1/2"	20.0	100.00	13.0	-	9.00	3	7.00	11.50	DIN 374	●	●	●
TPS UNF-9/16-18-M	9/16"	18.0	100.00	15.0	-	11.00	3	9.00	12.90	DIN 374	●	●	●
TPS UNF-5/8-18-M	5/8"	18.0	100.00	15.0	-	12.00	3	9.00	14.50	DIN 374	●	●	●
TPS UNF-3/4-16-M	3/4"	16.0	110.00	17.0	-	14.00	4	11.00	17.50	DIN 374	●	●	●
TPS UNF-7/8-14-M	7/8"	14.0	125.00	17.0	-	18.00	4	14.50	20.50	DIN 374	●	●	●
TPS UNF-1-12-M	1"	12.0	140.00	20.0	-	20.00	4	16.00	23.25	DIN 374	●	●	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Ниток на дюйм

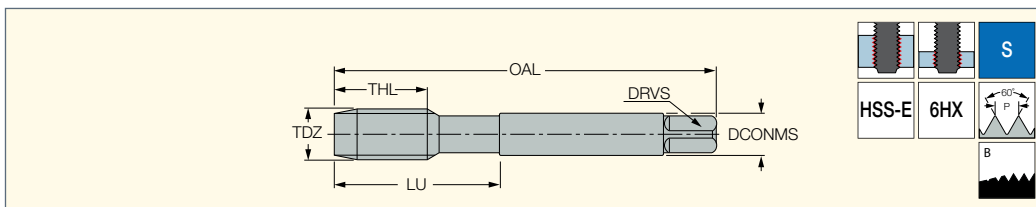
<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа



**TPG M-S (HSS)**

Машинные метчики с упрочнённой режущей кромкой для метрической резьбы ISO DIN 13 с крупным шагом, для стали с хорошей обрабатываемостью



Обозначение	Размеры									HSS
	TDZ	TP <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	
TPG M-2.2X0.45-S	M2.2	0.450	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.75	●
TPG M-2.3X0.4-S	M2.3	0.400	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.90	●
TPG M-2.5X0.45-S	M2.5	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.05	●
TPG M-2.6X0.45-S	M2.6	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.10	●
TPG M-3X0.5-S	M3	0.500	56.00	11.0	18.0	3.50	3	2.70	2.50	●
TPG M-3.5X0.6-S	M3.5	0.600	56.00	12.0	20.0	4.00	3	3.00	2.90	●
TPG M-4X0.7-S	M4	0.700	63.00	13.0	21.0	4.50	3	3.40	3.30	●
TPG M-4.5X0.75-S	M4.5	0.750	70.00	14.0	25.0	6.00	3	4.90	3.70	●
TPG M-5X0.8-S	M5	0.800	70.00	15.0	25.0	6.00	3	4.90	4.20	●
TPG M-6X1.0-S	M6	1.000	80.00	17.0	30.0	6.00	3	4.90	5.00	●
TPG M-8X1.25-S	M8	1.250	90.00	20.0	35.0	8.00	3	6.20	6.80	●
TPG M-10X1.5-S	M10	1.500	100.00	22.0	39.0	10.00	3	8.00	8.50	●
TPG M-11X1.5-S	M11	1.500	100.00	22.0	-	8.00	3	6.20	9.50	●
TPG M-12X1.75-S	M12	1.750	110.00	24.0	-	9.00	4	7.00	10.20	●
TPG M-16X2.0-S	M16	2.000	110.00	27.0	-	12.00	4	9.00	14.00	●
TPG M-18X2.5-S	M18	2.500	125.00	30.0	-	14.00	4	11.00	15.50	●
TPG M-20X2.5-S	M20	2.500	140.00	32.0	-	16.00	4	12.00	17.50	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Шаг резьбы

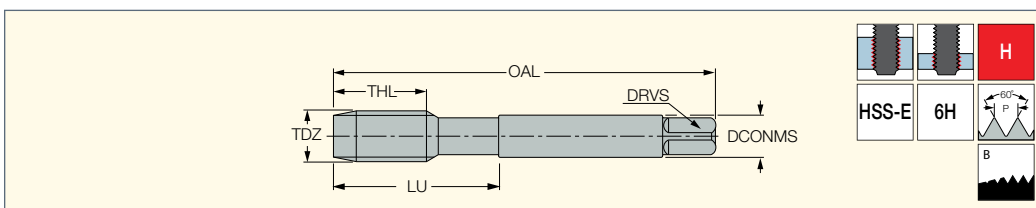
<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа



**TPG M-H (HSS)**

Машинные метчики с упрочнённой режущей кромкой для метрической резьбы ISO DIN 13 с крупным шагом, для закалённой стали и жаропрочных сплавов



Обозначение	Размеры									HSS
	TDZ	TP <sup>(1)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>	Отверстие под резьбу	
TPG M-2X0.4-H	M2	0.400	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.60	●
TPG M-2.3X0.4-H	M2.3	0.400	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.90	●
TPG M-2.5X0.45-H	M2.5	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.05	●
TPG M-2.6X0.45-H	M2.6	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.10	●
TPG M-3X0.5-H	M3	0.500	56.00	11.0	18.0	3.50	3	2.70	2.50	●
TPG M-3.5X0.6-H	M3.5	0.600	56.00	12.0	20.0	4.00	3	3.00	2.90	●
TPG M-4X0.7-H	M4	0.700	63.00	13.0	21.0	4.50	3	3.40	3.30	●
TPG M-4.5X0.75-H	M4.5	0.750	70.00	14.0	25.0	6.00	3	4.90	3.70	●
TPG M-5X0.8-H	M5	0.800	70.00	15.0	25.0	6.00	3	4.90	4.20	●
TPG M-6X1.0-H	M6	1.000	80.00	17.0	30.0	6.00	3	4.90	5.00	●
TPG M-7X1.0-H	M7	1.000	80.00	17.0	30.0	7.00	3	5.50	6.00	●
TPG M-8X1.25-H	M8	1.250	90.00	20.0	35.0	8.00	3	6.20	6.80	●
TPG M-10X1.5-H	M10	1.500	100.00	22.0	39.0	10.00	3	8.00	8.50	●
TPG M-11X1.5-H	M11	1.500	100.00	22.0	-	8.00	3	6.20	9.50	●
TPG M-12X1.75-H	M12	1.750	110.00	24.0	-	9.00	3	7.00	10.20	●
TPG M-14X2.0-H	M14	2.000	110.00	26.0	-	11.00	3	9.00	12.00	●
TPG M-16X2.0-H	M16	2.000	110.00	27.0	-	12.00	3	9.00	14.00	●
TPG M-18X2.5-H	M18	2.500	125.00	30.0	-	14.00	4	11.00	15.50	●
TPG M-20X2.5-H	M20	2.500	140.00	32.0	-	16.00	4	12.00	17.50	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

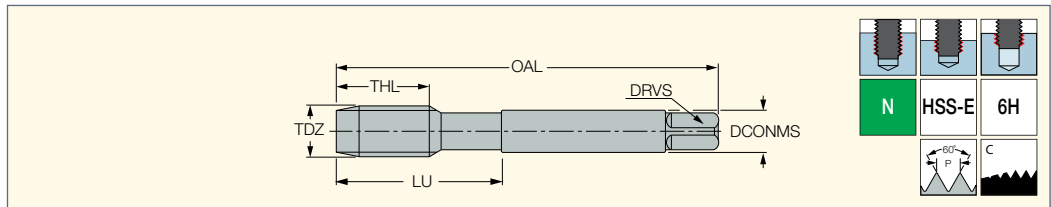
<sup>(1)</sup> Шаг резьбы

<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа

### TPS M-N (HSS)

Машинные метчики с правой спиральной стружечной канавкой, угол подъема 40°, для метрической резьбы ISO DIN 13 с крупным шагом, для низколегированной стали



Обозначение	Размеры											HEST
	TDZ	TP <sup>(2)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(3)</sup>	DRVS <sup>(4)</sup>	Отверстие под резьбу	FHA	Стандарт	
TPS M-2X0.4-N	M2	0.400	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.60	40.0	DIN 371	●
TPS M-2.2X0.45-N	M2.2	0.450	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.75	40.0	DIN 371	●
TPS M-2.3X0.4-N <sup>(1)</sup>	M2.3	0.400	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.90	40.0	DIN 371	●
TPS M-2.5X0.45-N	M2.5	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.05	40.0	DIN 371	●
TPS M-3X0.5-N	M3	0.500	56.00	6.0	18.0	3.50	3	2.70	2.50	40.0	DIN 371	●
TPS M-3.5X0.6-N	M3.5	0.600	56.00	7.0	20.0	4.00	3	3.00	2.90	40.0	DIN 371	●
TPS M-4X0.7-N	M4	0.700	63.00	7.0	21.0	4.50	3	3.40	3.30	40.0	DIN 371	●
TPS M-4.5X0.75-N	M4.5	0.750	70.00	8.0	25.0	6.00	3	4.90	3.70	40.0	DIN 371	●
TPS M-5X0.8-N	M5	0.800	70.00	8.0	25.0	6.00	3	4.90	4.20	40.0	DIN 371	●
TPS M-6X1.0-N	M6	1.000	80.00	10.0	30.0	6.00	3	4.90	5.00	40.0	DIN 371	●
TPS M-7X1.0-N	M7	1.000	80.00	10.0	30.0	7.00	3	5.50	6.00	40.0	DIN 371	●
TPS M-8X1.25-N	M8	1.250	90.00	13.0	35.0	8.00	3	6.20	6.80	40.0	DIN 371	●
TPS M-9X1.25-N	M9	1.250	90.00	13.0	35.0	9.00	3	7.00	7.80	40.0	DIN 371	●
TPS M-10X1.5-N	M10	1.500	100.00	15.0	39.0	10.00	3	8.00	8.50	40.0	DIN 371	●
TPS M-11X1.5-N	M11	1.500	100.00	17.0	-	8.00	3	6.20	9.50	40.0	DIN 376	●
TPS M-12X1.75-N	M12	1.750	110.00	18.0	-	9.00	3	7.00	10.20	40.0	DIN 376	●
TPS M-14X2.0-N	M14	2.000	110.00	20.0	-	11.00	3	9.00	12.00	40.0	DIN 376	●
TPS M-16X2.0-N	M16	2.000	110.00	20.0	-	12.00	3	9.00	14.00	40.0	DIN 376	●
TPS M-18X2.5-N	M18	2.500	125.00	25.0	-	14.00	4	11.00	15.50	40.0	DIN 376	●
TPS M-20X2.5-N	M20	2.500	140.00	25.0	-	16.00	4	12.00	17.50	40.0	DIN 376	●

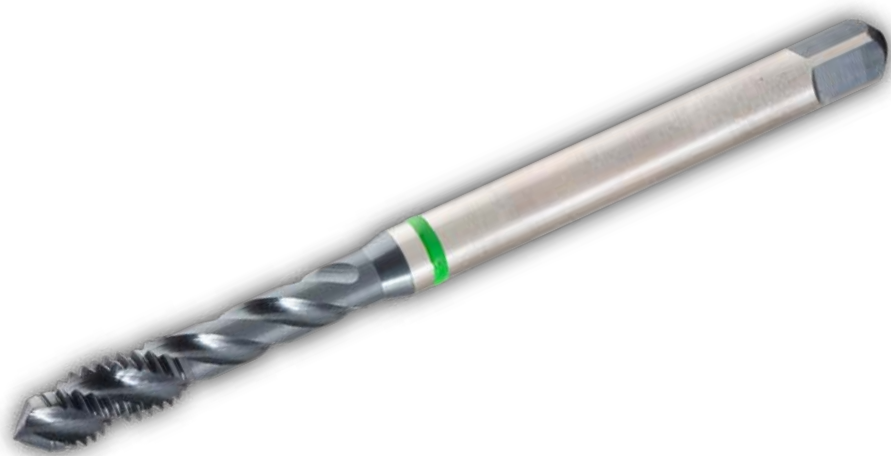
• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Профиль DIN

<sup>(2)</sup> Шаг резьбы

<sup>(3)</sup> Количество зубьев

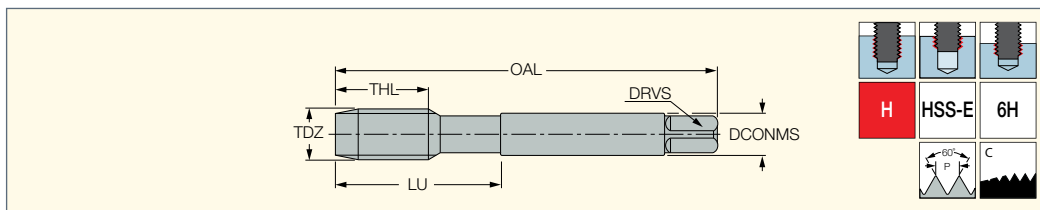
<sup>(4)</sup> Размер ключа





**TPS M-H (HSS)**

Машинные метчики с правой спиральной стружечной канавкой, угол подъема 40°, для метрической резьбы ISO DIN 13 с крупным шагом, для жаропрочных сплавов



Обозначение	Размеры										HEST
	TDZ	TP <sup>(2)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(3)</sup>	DRVS <sup>(4)</sup>	Отверстие под резьбу	FHA	
TPS M-2X0.4-H	M2	0.400	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.60	40.0	●
TPS M-2.2X0.45-H	M2.2	0.450	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.75	40.0	●
TPS M-2.5X0.45-H	M2.5	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.05	40.0	●
TPS M-2.6X0.45-H <sup>(1)</sup>	M2.6	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.10	40.0	●
TPS M-3X0.5-H	M3	0.500	56.00	6.0	18.0	3.50	3	2.70	2.50	40.0	●
TPS M-3.5X0.6-H	M3.5	0.600	56.00	7.0	20.0	4.00	3	3.00	2.90	40.0	●
TPS M-4X0.7-H	M4	0.700	63.00	7.0	21.0	4.50	3	3.40	3.30	40.0	●
TPS M-4.5X0.75-H	M4.5	0.750	70.00	8.0	25.0	6.00	3	4.90	3.70	40.0	●
TPS M-5X0.8-H	M5	0.800	70.00	8.0	25.0	6.00	3	4.90	4.20	40.0	●
TPS M-6X1.0-H	M6	1.000	80.00	10.0	30.0	6.00	3	4.90	5.00	40.0	●
TPS M-7X1.0-H	M7	1.000	80.00	10.0	30.0	7.00	3	5.50	6.00	40.0	●
TPS M-8X1.25-H	M8	1.250	90.00	13.0	35.0	8.00	3	6.20	6.80	40.0	●
TPS M-9X1.25-H	M9	1.250	90.00	13.0	35.0	9.00	3	7.00	7.80	40.0	●
TPS M-10X1.5-H	M10	1.500	100.00	15.0	39.0	10.00	3	8.00	8.50	40.0	●
TPS M-11X1.5-H	M11	1.500	100.00	17.0	-	8.00	3	6.20	9.50	40.0	●
TPS M-12X1.75-H	M12	1.750	110.00	18.0	-	9.00	3	7.00	10.20	40.0	●
TPS M-14X2.0-H	M14	2.000	110.00	20.0	-	11.00	3	9.00	12.00	40.0	●
TPS M-16X2.0-H	M16	2.000	110.00	20.0	-	12.00	3	9.00	14.00	40.0	●
TPS M-18X2.5-H	M18	2.500	125.00	25.0	-	14.00	4	11.00	15.50	40.0	●
TPS M-20X2.5-H	M20	2.500	140.00	25.0	-	16.00	4	12.00	17.50	40.0	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Профиль DIN

<sup>(2)</sup> Шаг резьбы

<sup>(3)</sup> Количество зубьев

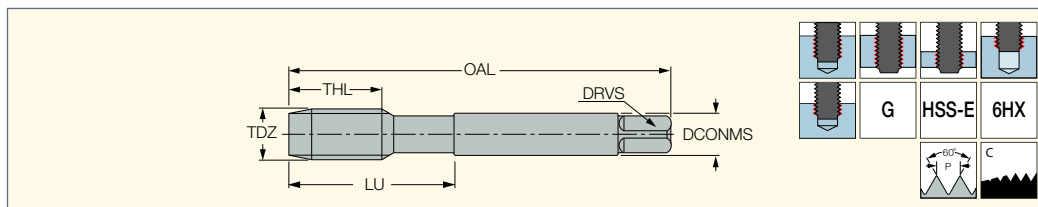
<sup>(4)</sup> Размер ключа





### TPST M-G (HSS)

Машинные метчики с прямой стружечной канавкой, для метрической резьбы ISO DIN 13 с крупным шагом, для серого чугуна



Обозначение	Размеры								Отверстие под резьбу	HENI
	TDZ	TP <sup>(2)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(3)</sup>	DRVS <sup>(4)</sup>		
TPST M-2.2X0.45-G	M2.2	0.450	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.75	●
TPST M-2.3X0.4-G <sup>(1)</sup>	M2.3	0.400	45.00	8.0	-	2.80	3	2.10	1.90	●
TPST M-2.5X0.45-G	M2.5	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.05	●
TPST M-2.6X0.45-G <sup>(1)</sup>	M2.6	0.450	50.00	9.0	-	2.80	3	2.10	2.10	●
TPST M-3.5X0.6-G	M3.5	0.600	56.00	12.0	20.0	4.00	3	3.00	2.90	●
TPST M-4X0.7-G	M4	0.700	63.00	13.0	21.0	4.50	3	3.40	3.30	●
TPST M-4.5X0.75-G	M4.5	0.750	70.00	14.0	25.0	6.00	3	4.90	3.70	●
TPST M-5X0.8-G	M5	0.800	70.00	15.0	25.0	6.00	4	4.90	4.20	●
TPST M-6X1.0-G	M6	1.000	80.00	17.0	30.0	6.00	4	4.90	5.00	●
TPST M-8X1.25-G	M8	1.250	90.00	20.0	35.0	8.00	4	6.20	6.80	●
TPST M-9X1.25-G	M9	1.250	90.00	20.0	35.0	9.00	4	7.00	7.80	●
TPST M-10X1.5-G	M10	1.500	100.00	22.0	39.0	10.00	4	8.00	8.50	●
TPST M-11X1.5-G	M11	1.500	100.00	22.0	-	8.00	4	6.20	9.50	●
TPST M-12X1.75-G	M12	1.750	110.00	24.0	-	9.00	4	7.00	10.20	●
TPST M-14X2.0-G	M14	2.000	110.00	26.0	-	11.00	4	9.00	12.00	●
TPST M-16X2.0-G	M16	2.000	110.00	27.0	-	12.00	4	9.00	14.00	●
TPST M-18X2.5-G	M18	2.500	125.00	30.0	-	14.00	4	11.00	15.50	●
TPST M-20X2.5-G	M20	2.500	140.00	32.0	-	16.00	4	12.00	17.50	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Профиль DIN

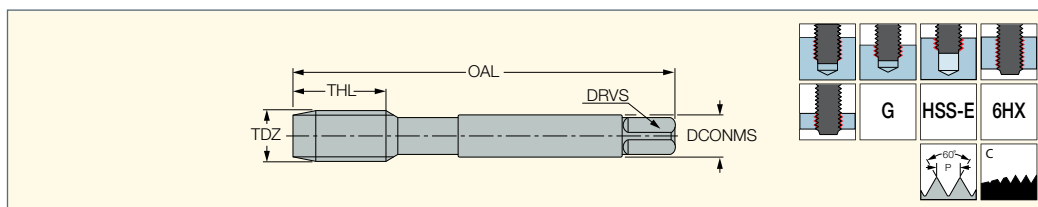
<sup>(2)</sup> Шаг резьбы

<sup>(3)</sup> Количество зубьев

<sup>(4)</sup> Размер ключа

### TPST MF-G (HSS)

Машинные метчики с прямой стружечной канавкой, для метрической резьбы ISO DIN 13 с мелким шагом, для серого чугуна



Обозначение	Размеры								Отверстие под резьбу	HENI
	TDZ	TP <sup>(1)</sup>	OAL	THL	DCONMS	NOF <sup>(2)</sup>	DRVS <sup>(3)</sup>			
TPST MF-10X1.0-G	M10	1.000	90.00	18.0	7.00	3	5.50	9.00	●	
TPST MF-10X1.25-G	M10	1.250	100.00	22.0	7.00	3	5.50	8.80	●	
TPST MF-12X1.25-G	M12	1.250	100.00	22.0	9.00	3	7.00	10.80	●	
TPST MF-14X1.5-G	M14	1.500	100.00	22.0	11.00	3	9.00	12.50	●	
TPST MF-16X1.5-G	M16	1.500	100.00	22.0	12.00	4	9.00	14.50	●	
TPST MF-22X1.5-G	M22	1.500	125.00	25.0	18.00	4	14.50	20.50	●	

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

<sup>(1)</sup> Шаг резьбы

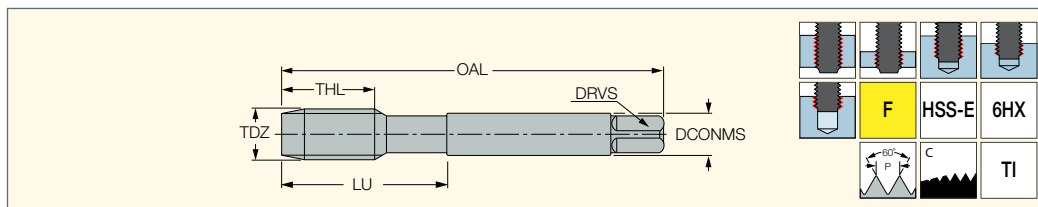
<sup>(2)</sup> Количество зубьев

<sup>(3)</sup> Размер ключа



**TPF M-F (HSS)**

Машинные бесстружечные метчики для метрической резьбы ISO DIN 13 с крупным шагом



Обозначение	Размеры										ШТ
	TDZ	TP <sup>(2)</sup>	OAL	THL	LU	DCONMS	NOF <sup>(3)</sup>	DRVS <sup>(4)</sup>	Отверстие под резьбу	Стандарт	
TPF M-2X0.4-F	M2	0.400	45.00	8.0	-	2.80	5	2.10	1.83	DIN 371	●
TPF M-2.2X0.45-F	M2.2	0.450	45.00	8.0	-	2.80	5	2.10	2.00	DIN 371	●
TPF M-2.3X0.4-F (1)	M2.3	0.400	45.00	8.0	-	2.80	5	2.10	2.10	DIN 371	●
TPF M-2.5X0.45-F	M2.5	0.450	50.00	9.0	-	2.80	5	2.10	2.30	DIN 371	●
TPF M-3X0.5-F	M3	0.500	56.00	11.0	18.0	3.50	5	2.70	2.80	DIN 371	●
TPF M-3.5X0.6-F	M3.5	0.600	56.00	12.0	20.0	4.00	5	3.00	3.25	DIN 371	●
TPF M-4X0.7-F	M4	0.700	63.00	13.0	21.0	4.50	5	3.40	3.70	DIN 371	●
TPF M-4.5X0.75-F	M4.5	0.750	70.00	14.0	25.0	6.00	5	4.90	4.15	DIN 371	●
TPF M-5X0.8-F	M5	0.800	70.00	15.0	25.0	6.00	5	4.90	4.65	DIN 371	●
TPF M-6X1.0-F	M6	1.000	80.00	17.0	30.0	6.00	5	4.90	5.55	DIN 371	●
TPF M-7X1.0-F	M7	1.000	80.00	17.0	30.0	7.00	5	5.50	6.55	DIN 371	●
TPF M-8X1.25-F	M8	1.250	90.00	20.0	35.0	8.00	5	6.20	7.40	DIN 371	●
TPF M-9X1.25-F	M9	1.250	90.00	20.0	35.0	9.00	5	7.00	8.40	DIN 371	●
TPF M-10X1.5-F	M10	1.500	100.00	22.0	39.0	10.00	5	8.00	9.30	DIN 371	●
TPF M-11X1.5-F	M11	1.500	100.00	22.0	-	8.00	5	6.20	10.30	DIN 376	●
TPF M-12X1.75-F	M12	1.750	110.00	24.0	-	9.00	5	7.00	11.20	DIN 376	●
TPF M-14X2.0-F	M14	2.000	110.00	26.0	-	11.00	5	9.00	13.00	DIN 376	●
TPF M-16X2.0-F	M16	2.000	110.00	27.0	-	12.00	6	9.00	15.00	DIN 376	●
TPF M-18X2.5-F	M18	2.500	125.00	30.0	-	14.00	6	11.00	16.80	DIN 376	●
TPF M-20X2.5-F	M20	2.500	140.00	32.0	-	16.00	6	12.00	18.80	DIN 376	●

• Руководство по эксплуатации и режимы резания см. стр. 346-348, 361-382

(1) Профиль DIN

(2) Шаг резьбы

(3) Количество зубьев

(4) Размер ключа

# СОДЕРЖАНИЕ

Обработка поверхности метчика и типы покрытий.....	362
Класс точности по DIN EN 22857.....	363
Классификация метчиков и стандарты.....	363
Размеры предварительных отверстий под резьбу.....	364
Номинальные размеры метчиков.....	366
Классы точности метчиков.....	372
Устранение неисправностей.....	374
Руководство по переточке.....	376
Бланк заказа специального метчика.....	378
Список стандартов резьбы.....	380
Оснастка для метчиков.....	381

## Обработка поверхности и виды покрытия метчиков

Для производства наших метчиков используется быстрорежущая сталь, обеспечивающая высокие показатели износостойкости и прочности. Различные виды обработки поверхности и нанесение покрытий гарантируют преимущества при обработке различных материалов.

### Оксидирование (ST)

Оксидирование - это нанесение покрытия  $Fe_3O_4$ , которое снижает трение между инструментом и заготовкой и устраняет приваривание.

### Азотирование (NI)

Рекомендуется для обработки материалов с высокими абразивными свойствами, таких как серый чугун, алюминиевые сплавы с большим содержанием кремния (свыше 10%).

### Покрытие TiN (TI)

Покрытие TiN обладает твердостью примерно 2,300 HV и термостойкостью до 600° C. Универсальное покрытие золотого цвета для всех видов обработки.

### Покрытие TiCN

Покрытие TiCN применяется вместо TiN, когда от покрытия требуется различная твердость и прочность. Покрытие TiCN даёт преимущество при обработке труднообрабатываемых сталей и при прерывистом резании. Покрытие TiCN обладает твердостью примерно 3000 HV, но термостойкость при этом всего около 400°. Это говорит о том, что при использовании покрытия TiCN необходимо хорошее охлаждение. Цвет: Серо-голубой, коэффициент трения для стали: 0.4

### Покрытие TiAlN

Специальное покрытие для обработки материалов с высокими абразивными свойствами: серый чугун, алюминиевые сплавы с большим содержанием кремния, пластик, армированный волокнами и т.п., при обработке с высокой температурой и недостаточным охлаждением, высокоскоростной обработке  $\geq 600$  м/мин. Покрытие TiAlN обладает твердостью примерно 3,000 HV и термостойкостью до 800°. Цвет: фиолетово-серый, коэффициент трения для стали: 0.4

### Покрытие Hardslick

Покрытие Hardslick по-новому сочетает в себе преимущества чрезвычайно твердого, термически стабильного покрытия TiAlN со скользящими и смазывающими свойствами наружного покрытия WC/C (карбид вольфрама / углерода). Покрытие Hardslick имеет твердость около 3000 HV и термостойкость до 800°. Цвет: Фиолетово-серый. Коэффициент трения для стали: 0,2

### Класс точности по DIN EN 22857

Для метчиков с метрической резьбой ISO. В таблице ниже показано сравнение нового стандарта DIN EN 22857 и устаревшего стандарта DIN 802, часть 1. Основное изменение: переклассификация с класса точности на класс применяемости метчика.

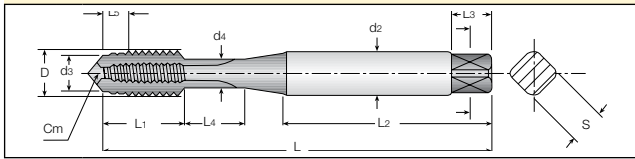
Класс применяемости DIN EN 22857	Класс точности по устаревшему стандарту DIN 802 часть 1	Распределение зон класса точности обрабатываемого отверстия					
Класс 1 ISO 1	4H	4H	5H	-	-	-	-
Класс 2 ISO 2	6H	5G	5G	6H	-	-	-
Класс 3 ISO 3	6G	-	-	6G	7H	8H	-
-	7G	-	-	-	7G	8G	-

Для перехода с одного стандарта на другой требуется определенный период времени.

Коды классов точности 7G/8G и зон <X> ещё не стандартизированы по DIN EN 22857 и их значения по DIN 802 остаются в силе.

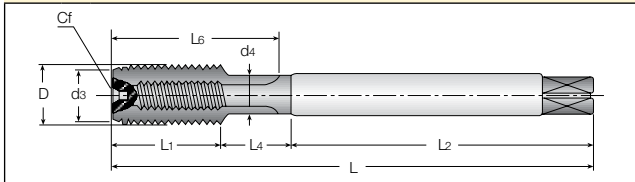
## Классификация метчиков и стандарты

### DIN 371



- D - Наружный диаметр резьбы
- d2 - Диаметр хвостовика
- d3 - Диаметр заборного конуса
- d4 - Диаметр шейки

### DIN 376

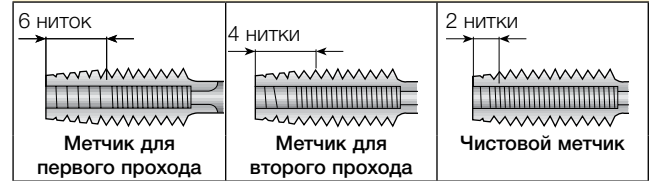


- L - Общая длина
- L1 - Длина резьбы
- L2 - Длина хвостовика
- L3 - Длина четырёхгранника
- L4 - Длина шейки
- L5 - Длина заборного конуса
- L6 - Длина канавки
- S - Размер четырёхгранника
- Cm - Наружная центровка
- Cf - Внутреннее центровое отверстие

### Форма заборного конуса по DIN2197

<p><b>A</b> 6-8 ниток</p>	<p><b>Форма А</b> Длинная, 6-8 ниток, для коротких сквозных отверстий.</p>
<p><b>B</b> 3.5-5 ниток</p>	<p><b>Форма В</b> Средняя, 3,5-5 ниток, с подточкой, для всех сквозных отверстий и глубоких отверстий.</p>
<p><b>C</b> 2-3 нитки</p>	<p><b>Форма С</b> Длинная, 2-3 нитки, для глухих отверстий, для серого алюминия, чугуна и латуни.</p>
<p><b>D</b> 3.5-5 ниток</p>	<p><b>Форма D</b> Средняя, 3,5-5 ниток, для сквозных и глухих отверстий с нормальным сбоем резьбы.</p>
<p><b>E</b> 1.5-2 нитки</p>	<p><b>Форма Е</b> Очень короткая, 1,5-2 нитки, для глухих отверстий с уменьшенным сбоем резьбы. По возможности не использовать.</p>
<p><b>F</b> 1-1.5 нитки</p>	<p><b>Форма F</b> Очень короткая, 1-1,5 нитки, для глухих отверстий с уменьшенным сбоем резьбы. По возможности не использовать.</p>

### Длина заборного конуса для комплектных ручных метчиков (3 штуки)



### Виды метчиков для различных типов отверстий

<p>Сквозное отверстие</p>	<p>1 Прямозубый метчик со спиральной канавкой</p> <p>2 Левосторонний метчик со спиральными зубьями</p> <p>3 Прямозубый метчик с длинным заборным конусом</p>
<p>Глухое отверстие</p>	<p>1 Правосторонний метчик со спиральными зубьями</p> <p>2 Прямозубый метчик с коротким заборным конусом</p>

### Исполнение центров по DIN2197

Рабочая часть		Хвостовик	
1 Центр на весь диаметр		4 Центр на весь диаметр	
2 Ступенчатый центр		5 Заборный конус	
3 Центровое отверстие		6 Центровое отверстие	

Диапазон диаметров резьбы (мм)	Рабочая часть	Хвостовик	Стандарт метчика
≤06	1	4 5	DIN352
07	1 2	4 5 6	DIN371
≥08	1 2 3	5 6	DIN376

## Размеры предварительного отверстия под резьбу

Метрическая резьба ISO крупный шаг				Метрическая резьба ISO мелкий шаг				Метрическая резьба ISO мелкий шаг			
M	Шаг, мм	Макс. внутр. диаметр, мм	D сверла, мм	MF	Шаг, мм	Макс. внутр. диаметр, мм	D сверла, мм	MF	Шаг, мм	Макс. внутр. диаметр, мм	D сверла, мм
1	0.25	0.785	0.75	2.5	0.35	2.221	2.15	25	2.00	23.210	23.00
1.1	0.25	0.885	0.85	3	0.35	2.271	2.65	26	1.50	24.676	24.50
1.2	0.25	0.985	0.95	3.5	0.35	3.221	3.15	27	1.00	26.153	26.00
1.4	0.30	1.160	1.10	4	0.50	3.599	3.50	27	1.50	25.676	25.50
1.6	0.35	1.321	1.25	4.5	0.50	4.099	4.00	27	2.00	25.210	25.00
1.7	0.35	1.346	1.30	5	0.50	4.599	4.50	28	1.00	27.153	27.00
1.8	0.35	1.521	1.45	5.5	0.50	5.099	5.00	28	1.50	26.676	26.50
2	0.40	1.679	1.60	6	0.75	5.378	5.20	28	2.00	26.210	26.00
2.2	0.45	1.838	1.75	7	0.75	6.378	6.20	30	1.00	29.153	29.00
2.3	0.40	1.920	1.90	8	0.75	7.378	7.20	30	1.50	28.676	28.50
2.5	0.45	2.138	2.05	8	1.00	7.153	7.00	30	2.00	28.210	28.00
2.6	0.45	2.176	2.10	9	0.75	8.378	8.20	30	3.00	27.252	27.00
3	0.50	2.599	2.50	9	1.00	8.153	8.00	32	1.50	30.675	30.50
3.5	0.60	3.010	2.90	10	0.75	9.378	9.20	32	2.00	30.210	30.00
4	0.70	3.422	3.30	10	1.00	9.153	9.00	33	1.50	31.676	31.50
4.5	0.75	3.878	3.70	10	1.25	8.912	8.80	33	2.00	31.210	31.00
5	0.80	4.334	4.20	11	0.75	10.378	10.20	33	3.00	30.252	30.00
6	1.00	5.153	5.00	11	1.00	10.153	10.00	35	1.50	33.676	33.50
7	1.00	6.153	6.00	12	1.00	11.153	11.00	36	1.50	34.676	34.50
8	1.25	6.912	6.80	12	1.25	10.912	10.80	36	2.00	34.210	34.00
9	1.25	7.912	7.80	12	1.50	10.676	10.50	36	3.00	33.252	33.00
10	1.50	8.676	8.50	14	1.00	13.153	13.00	38	1.50	36.676	36.50
11	1.50	9.676	9.50	14	1.25	12.912	12.80	39	1.50	37.676	37.50
12	1.75	10.441	10.20	14	1.50	12.676	12.50	39	2.00	37.210	37.00
14	2.00	12.210	12.00	15	1.00	14.153	14.00	39	3.00	36.252	36.00
16	2.00	14.210	14.00	15	1.50	13.676	13.50	40	1.50	38.676	38.50
18	2.50	15.744	15.50	16	1.00	15.153	15.00	40	2.00	38.210	38.00
20	2.50	17.744	17.50	16	1.50	14.676	14.50	40	3.00	37.252	37.00
22	2.50	19.744	19.50	17	1.00	16.153	16.00	42	1.50	40.676	40.50
24	3.00	21.252	21.00	17	1.50	15.676	15.50	42	2.00	40.210	40.00
27	3.00	24.252	24.00	18	1.00	17.153	17.00	42	3.00	39.252	39.00
30	3.50	26.771	26.50	18	1.50	16.676	16.50	45	1.50	43.676	43.50
33	3.50	29.771	29.50	18	2.00	16.210	16.00	45	2.00	43.210	43.00
36	4.00	32.270	32.00	20	1.00	19.153	19.00	45	3.00	42.252	42.00
39	4.00	35.270	35.00	20	1.50	18.676	18.50	48	1.50	46.676	46.50
42	4.50	37.799	37.50	20	2.00	18.210	18.00	48	2.00	46.210	46.00
45	4.50	40.799	40.50	22	1.00	21.153	21.00	48	3.00	45.252	45.00
48	5.00	43.297	43.00	22	1.50	20.676	20.50	50	1.50	48.676	48.50
52	5.00	47.297	47.00	22	2.00	20.210	20.00	50	2.00	48.210	48.00
56	5.50	50.796	50.50	24	1.00	23.153	23.00	50	3.00	47.252	47.00
60	5.50	54.796	54.50	24	1.50	22.676	22.50	52	1.50	50.676	50.50
64	6.00	58.305	58.00	24	2.00	22.210	22.00	52	2.00	50.210	50.00
68	6.00	62.305	62.00	25	1.00	24.153	24.00	52	3.00	49.252	49.00
				25	1.50	23.676	23.50				



**Размеры предварительного отверстия под резьбу - бесстружечные метчики**

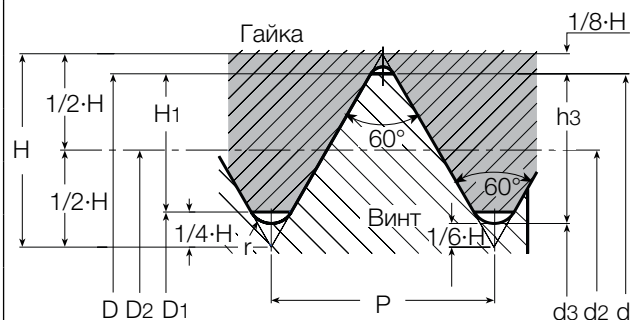
**Размеры предварительного отверстия под резьбу - метчики общего применения**

Рекомендуемый размер сверла под резьбу			Рекомендуемый размер сверла под резьбу		
M	Шаг, мм	D сверла, мм	MF	Шаг, мм	D сверла, мм
1	0.25	0.9	2.5	0.35	2.37
1.1	0.25	1	2.6	0.35	2.47
1.2	0.25	1.1	3	0.35	2.88
1.4	0.3	1.28	3.5	0.35	3.38
1.6	0.35	1.47	4	0.5	3.8
1.7	0.35	1.57	5	0.5	4.8
1.8	0.35	1.67	6	0.5	5.8
2	0.4	1.85	6	0.75	5.7
2.2	0.45	2.03	7	0.75	6.7
2.3	0.4	2.15	8	0.75	7.7
2.5	0.45	2.33	8	1	7.6
2.6	0.45	2.43	9	0.75	8.7
3	0.5	2.8	9	1	8.6
3.5	0.6	3.25	10	0.75	9.7
4	0.7	3.7	10	1	9.6
4.5	0.75	4.2	10	1.25	9.45
5	0.8	4.65	11	1	10.6
6	1	5.55	12	1	11.6
7	1	6.55	12	1.25	11.45
8	1.25	6.6	12	1.5	11.35
9	1.25	7.45	14	1	13.6
10	1.5	8.45	14	1.25	13.45
11	1.5	9.35	14	1.5	13.35
12	1.75	11.25	15	1	14.6
14	2	13.1	15	1.5	14.35
16	2	15.1	16	1	15.6
18	2.5	16.85	16	1.5	15.35
20	2.5	18.85	18	4	17.6
22	2.5	20.85	18	1.5	17.35
24	3	22.65	18	2	17.1
27	3	25.65	20	1	19.6
30	3.5	28.4	20	1.5	19.35
33	3.5	31.4	20	2	19.1
36	4	34.15	24	2	23.1
39	4	37.15	30	2	29.1
42	4.5	39.9	36	3	34.65
45	4.5	42.9	42	4	40.15
48	5	45.65	48	3	46.65

Американская унифицированная резьба, крупный шаг				Американская унифицированная резьба, мелкий шаг			
UNC	Ниток резьбы/дюйм	Макс. внутр. диам., дюйм	D сверла, мм	UNF	Ниток резьбы/дюйм	Макс. внутр. диам., дюйм	D сверла, мм
#1	64	1.585	1.5	#0	80	1.306	1.3
#2	56	1.872	1.8	#1	72	1.613	1.6
#3	48	2.146	2.1	#2	64	1.913	1.9
#4	40	2.385	2.3	#3	56	2.197	2.1
#5	40	2.697	2.6	#4	48	2.459	2.4
#6	32	2.896	2.85	#5	44	2.741	2.7
#8	32	3.528	3.5	#6	40	3.012	3
#10	24	3.95	3.9	#8	36	3.597	3.5
#12	24	4.59	4.5	#10	32	4.168	4.1
1/4"	20	5.25	5.2	#12	28	4.717	4.7
5/16"	18	6.68	6.6	1/4"	28	5.563	5.5
3/8"	16	8.082	8	5/16"	24	6.995	6.9
7/16"	14	9.441	9.4	3/8"	24	8.565	8.5
1/2"	13	10.881	10.75	7/16"	20	9.947	9.9
9/16"	12	12.301	12.25	1/2"	20	11.524	11.5
5/8"	11	13.693	13.5	9/16"	18	12.969	12.9
3/4"	10	16.624	16.5	5/8"	18	14.554	14.5
7/8"	9	19.52	19.5	3/4"	16	17.546	17.5
1"	8	22.344	22.25	7/8"	14	20.493	20.5
1*1/8"	7	25.082	25	1"	12	23.363	23.25
1*1/4"	7	28.258	28.25	1*1/8"	12	26.538	26.5
1*3/8"	6	30.851	30.75	1*1/4"	12	29.713	29.5
1*1/2"	6	34.026	34	1*3/8"	12	32.888	32.7
1*3/4"	5	39.56	39.5	1*1/2"	12	36.063	36
2"	4.5	45.367	45.25				

**Метрическая резьба ISO**  
**Номинальные размеры по UNI 4535-64**

Производственные допуски на номинальный диаметр метчика для внутренней резьбы по ISO 6H  
Предельные размеры гаечной резьбы — гаечные резьбы ISO 6H



Резьбы с крупным шагом  
Размеры в мм

$$H = 0.86603P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0.54127P$$

$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0.61343P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0.64952P$$

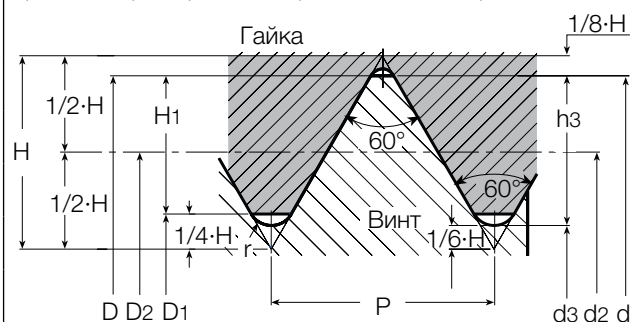
$$d_3 = d - 2h_3 = d - 1.22687P$$

$$r = \frac{H}{6} = 0.14434P$$

Номинальный диаметр d=D	Шаг P	Средний диаметр d2=D2	Внутренний диаметр резьбы		Глубина резьбы		Радиус r	Допуск на средний диам. метчика 6H d 2		Допуск на средний диам. гайки 6H	
			Винт d3	Гайка D1	Винт h3	Гайка H1		min.	max.	min.	max.
M1.6	0.35	1.373	1.171	1.221	0.215	0.189	0.051	1.393	1.407	1.373	1.458
M1.8	0.35	1.573	1.371	1.421	0.215	0.189	0.051	1.593	1.607	1.573	1.658
M2	0.4	1.740	1.509	1.567	0.245	0.217	0.058	1.761	1.776	1.740	1.830
M2.2	0.45	1.908	1.648	1.713	0.276	0.244	0.065	1.931	1.946	1.908	2.003
M2.5	0.45	2.208	1.948	2.013	0.276	0.244	0.065	2.231	2.246	2.208	2.303
M3	0.5	2.675	2.387	2.459	0.307	0.271	0.072	2.699	2.715	2.675	2.775
M3.5	0.6	3.110	2.764	2.850	0.368	0.325	0.087	3.137	3.155	3.110	3.222
M4	0.7	3.545	3.141	3.242	0.429	0.379	0.101	3.574	3.593	3.545	3.663
M4.5	0.75	4.013	3.580	3.688	0.460	0.406	0.108	4.042	4.061	4.013	4.131
M5	0.8	4.480	4.019	4.134	0.491	0.433	0.115	4.510	4.530	4.480	4.605
M6	1	5.350	4.773	4.917	0.613	0.541	0.144	5.385	5.409	5.350	5.500
M7	1	6.350	5.773	5.917	0.613	0.541	0.144	6.385	6.409	6.350	6.500
M8	1.25	7.188	6.466	6.647	0.767	0.677	0.180	7.226	7.251	7.188	7.348
M9	1.25	8.188	7.466	7.647	0.767	0.677	0.180	8.226	8.251	8.188	8.348
M10	1.5	9.026	8.160	8.376	0.920	0.812	0.217	9.068	9.096	9.026	9.206
M11	1.5	10.026	9.160	9.376	0.920	0.812	0.217	10.068	10.096	10.026	10.206
M12	1.75	10.863	9.853	10.106	1.074	0.947	0.253	10.911	10.943	10.863	11.063
M14	2	12.701	11.546	11.835	1.227	1.083	0.289	12.752	12.786	12.701	12.913
M16	2	14.701	13.546	13.835	1.227	1.083	0.289	14.752	14.786	14.701	14.913
M18	2.5	16.376	14.933	15.294	1.534	1.353	0.361	16.430	16.466	16.376	16.600
M20	2.5	18.376	16.933	17.294	1.534	1.353	0.361	18.430	18.466	18.376	18.600
M22	2.5	20.376	18.933	19.294	1.534	1.353	0.361	20.430	20.466	20.376	20.600
M24	3	22.051	20.319	20.752	1.840	1.624	0.433	22.115	22.157	22.051	22.316
M27	3	25.051	23.319	23.752	1.840	1.624	0.433	25.115	25.157	25.051	25.316
M30	3.5	27.727	25.706	26.211	2.147	1.894	0.505	27.794	27.839	27.727	28.007
M33	3.5	30.727	28.706	29.211	2.147	1.894	0.505	30.794	30.839	30.727	31.007
M36	4	33.402	31.093	31.670	2.454	2.165	0.577	33.473	33.520	33.402	33.702
M39	4	36.402	34.093	34.670	2.454	2.165	0.577	36.473	36.520	36.402	36.702
M42	4.5	39.077	36.479	37.129	2.760	2.436	0.650	39.152	39.202	39.077	39.392
M45	4.5	42.077	39.479	40.129	2.760	2.436	0.650	42.152	42.202	42.077	42.392
M48	5	44.752	41.866	42.587	3.067	2.706	0.722	44.832	44.885	44.752	45.087
M52	5	48.752	45.866	46.587	3.067	2.706	0.722	48.832	48.885	48.752	49.087
M56	5.5	52.428	49.252	50.046	3.374	2.977	0.794	52.512	52.568	52.428	52.783
M60	5.5	56.428	53.252	54.046	3.374	2.977	0.794	56.512	56.568	56.428	56.783
M64	6	60.103	56.639	57.505	3.681	3.248	0.866	60.193	60.253	60.103	60.478
M68	6	64.103	60.639	61.505	3.681	3.248	0.866	64.193	64.253	64.103	64.478
<b>Метрическая резьба MA (устаревший профиль UNI 159)</b>								<b>Класс точности гайки SH8</b>			
M1.7	0.35	1.473	1.246	1.246	0.227	0.227	0.040	1.493	1.507	1.473	1.529
M2.3	0.4	2.040	1.780	1.780	0.260	0.260	0.040	2.061	2.076	2.040	2.120
M2.6	0.45	2.308	2.016	2.016	0.292	0.292	0.050	2.331	2.346	2.308	2.388

**Метрическая резьба ISO, мелкий шаг**  
**Номинальные размеры по UNI 4535-64**

Производственные допуски на номинальный диаметр метчика для  
внутренней резьбы по ISO 6H  
Предельные размеры гаечной резьбы — гаечные резьбы ISO 6H



Резьбы с крупным шагом  
Размеры в мм

$$H = 0.86603P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0.54127P$$

$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0.61343P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0.64952P$$

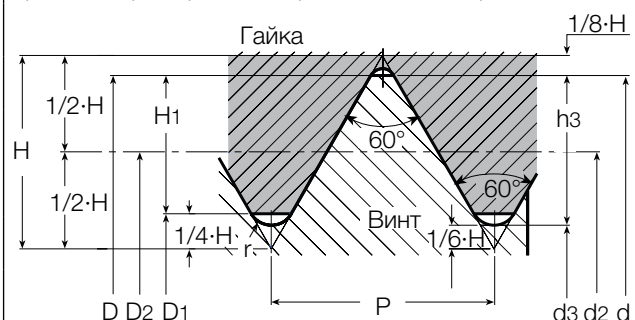
$$d_3 = d - 2h_3 = d - 1.22687P$$

$$r = \frac{H}{6} = 0.14434P$$

Номинальный диаметр d=D	Шаг P	Средний диаметр d2=D2	Внутренний диаметр резьбы		Глубина резьбы		Радиус r	Допуск на средний диам. метчика 6H d 2		Допуск на средний диам. гайки 6H	
			Винт d3	Гайка D1	Винт h3	Гайка H1		min.	max.	min.	max.
M 2	0.25	1.838	1.693	1.729	0.153	0.135	0.036	1.844	1.856	1.838	1.886
M 2.5	0.35	2.273	2.701	2.121	0.215	0.189	0.051	2.293	2.307	2.273	2.358
M 3	0.35	2.773	2.571	2.621	0.215	0.189	0.051	2.794	2.809	2.773	2.863
M 3.5	0.35	3.273	3.071	3.121	0.215	0.189	0.051	3.294	3.309	3.273	3.363
M 4	0.5	3.675	3.387	3.459	0.307	0.271	0.072	3.699	3.715	3.675	3.775
M 4.5	0.5	4.175	3.887	3.959	0.307	0.271	0.072	4.199	4.215	4.175	4.275
M 5	0.5	4.675	4.387	4.459	0.307	0.271	0.072	4.699	4.715	4.675	4.775
M 5.5	0.5	5.175	4.887	4.959	0.307	0.271	0.072	5.199	5.215	5.175	5.275
M 6	0.5	5.675	5.387	5.459	0.307	0.271	0.072	5.702	5.72	5.675	5.787
M 6	0.75	5.513	5.08	5.188	0.46	0.406	0.108	5.545	5.566	5.513	5.645
M 7	0.75	6.513	6.08	6.188	0.46	0.406	0.108	6.545	6.566	6.513	6.645
M 8	0.5	7.675	7.387	7.459	0.307	0.271	0.072	7.702	7.72	7.675	7.787
M 8	0.75	7.513	7.08	7.188	0.46	0.406	0.108	7.545	7.566	7.513	7.645
M 8	1	7.35	6.773	6.917	0.613	0.541	0.144	7.835	7.409	7.35	7.5
M 9	0.75	8.513	8.08	8.188	0.46	0.406	0.108	8.545	8.566	8.513	8.645
M 9	1	8.35	7.773	7.917	0.613	0.541	0.144	8.385	8.409	8.35	8.5
M 10	0.5	9.675	9.387	9.459	0.307	0.271	0.072	9.702	9.72	9.675	9.787
M 10	0.75	9.513	9.08	9.188	0.46	0.406	0.108	9.545	9.566	9.513	9.645
M 10	1	9.35	8.773	8.917	0.613	0.541	0.144	9.385	9.409	9.35	9.5
M 10	1.25	9.188	8.466	8.647	0.767	0.677	0.18	9.226	9.251	9.188	9.348
M 11	0.75	10.513	10.08	10.188	0.46	0.406	0.108	10.545	10.566	10.513	10.645
M 11	1	10.35	9.773	9.917	0.613	0.541	0.144	10.385	10.409	10.35	10.5
M 12	0.75	11.513	11.08	11.188	0.46	0.406	0.108	11.547	11.569	11.513	11.653
M 12	1	11.35	10.773	10.917	0.613	0.541	0.144	11.388	11.413	11.35	11.51
M 12	1.25	11.188	10.466	10.647	0.767	0.677	0.18	11.23	11.258	11.188	11.368
M 12	1.5	11.026	10.16	10.376	0.92	0.812	0.217	11.071	11.101	11.026	11.216
M 13	1	12.35	11.773	11.917	0.613	0.541	0.144	12.388	12.413	12.35	12.51
M 14	1	13.35	12.773	12.917	0.613	0.541	0.144	13.388	13.413	13.35	13.51
M 14	1.25	13.188	12.466	12.647	0.767	0.677	0.18	13.23	13.258	13.188	13.368
M 14	1.5	13.026	12.16	12.376	0.92	0.812	0.217	13.071	13.101	13.026	13.216
M 15	1	14.35	13.773	13.917	0.613	0.541	0.144	14.388	14.413	14.35	14.51
M 15	1.5	14.026	13.16	13.376	0.92	0.812	0.217	14.071	14.101	14.026	14.216
M 16	1	15.35	14.773	14.917	0.613	0.541	0.144	15.388	15.413	15.35	15.51
M 16	1.25	15.188	14.466	14.647	0.767	0.677	0.18	15.23	15.258	15.188	15.368
M 16	1.5	15.026	14.16	14.376	0.92	0.812	0.217	15.071	15.101	15.026	15.216
M 17	1	16.35	15.773	15.917	0.613	0.541	0.144	16.388	16.413	16.35	16.51
M 17	1.5	16.026	15.16	15.376	0.92	0.812	0.217	16.071	16.101	16.026	16.216
M 18	1	17.350	16.773	16.917	0.613	0.541	0.144	17.388	17.413	17.35	17.51
M 18	1.5	17.026	16.16	16.376	0.92	0.812	0.217	17.071	17.101	17.026	17.216
M 18	2	16.701	15.546	15.835	1.227	1.083	0.289	16.752	16.786	16.701	16.913

**Метрическая резьба ISO, мелкий шаг**  
**Номинальные размеры по UNI 4535-64**

Производственные допуски на номинальный диаметр метчика для внутренней резьбы по ISO 6H  
Предельные размеры гаечной резьбы — гаечные резьбы ISO 6H



Резьбы с крупным шагом  
Размеры в мм

$$H = 0.86603P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0.54127P$$

$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0.61343P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0.64952P$$

$$d_3 = d - 2h_3 = d - 1.22687P$$

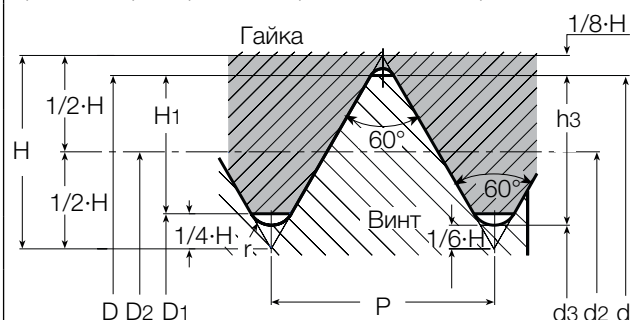
$$r = \frac{H}{6} = 0.14434P$$

Номинальный диаметр d=D	Шаг P	Средний диаметр d2=D2	Внутренний диаметр резьбы		Глубина резьбы		Радиус r	Допуск на средний диам. метчика 6H d 2		Допуск на средний диам. гайки 6H	
			Винт d3	Гайка D1	Винт h3	Гайка H1		min.	max.	min.	max.
M 20	1	19.35	18.773	18.917	0.613	0.541	0.144	19.388	19.413	19.35	19.51
M 20	1.5	19.026	18.16	18.376	0.92	0.812	0.217	19.071	19.101	19.026	19.216
M 20	2	18.701	17.546	17.835	1.227	1.083	0.289	18.752	18.786	18.701	18.913
M 22	1	21.35	20.773	20.917	0.613	0.541	0.144	21.388	21.413	21.35	21.51
M 22	1.5	21.026	20.16	20.376	0.92	0.812	0.217	21.071	21.101	21.026	21.216
M 22	2	20.701	19.546	19.835	1.227	1.083	0.289	20.752	20.786	20.701	20.913
M 24	1	23.350	22.773	22.917	0.613	0.541	0.144	23.390	23.416	23.350	23.520
M 24	1.5	23.026	22.160	22.376	0.920	0.812	0.217	23.074	23.106	23.026	23.226
M 24	2	22.701	21.546	21.835	1.227	1.083	0.289	22.754	22.791	22.701	22.925
M 25	1	24.350	23.773	23.917	0.613	0.541	0.144	24.390	24.416	24.350	24.520
M 25	1.5	24.026	23.160	23.376	0.920	0.812	0.217	24.074	24.106	24.026	24.226
M 25	2	23.701	22.546	22.835	1.227	1.083	0.289	23.754	23.791	23.701	23.925
M 26	1	25.350	24.773	24.917	0.613	0.541	0.144	25.390	25.416	25.350	25.520
M 26	1.5	25.026	24.160	24.376	0.920	0.812	0.217	25.074	25.106	25.026	25.226
M 26	2	24.701	23.546	23.835	1.227	1.083	0.289	24.754	24.791	24.701	24.925
M 27	1	26.350	25.773	25.917	0.613	0.541	0.144	26.390	26.416	26.350	26.520
M 27	1.5	26.026	25.160	25.376	0.920	0.812	0.217	26.074	26.106	26.026	26.226
M 27	2	25.701	24.546	24.835	1.227	1.083	0.289	25.754	25.791	25.701	25.925
M 28	1	27.350	26.773	26.917	0.613	0.541	0.144	27.390	27.416	27.350	27.520
M 28	1.5	27.026	26.160	26.376	0.920	0.812	0.217	27.074	27.106	27.026	27.226
M 28	2	26.701	25.546	25.835	1.227	1.083	0.289	26.754	26.791	26.701	26.925
M 30	1	29.350	28.773	28.917	0.613	0.541	0.144	29.390	29.416	29.350	29.520
M 30	1.5	29.026	28.160	28.376	0.920	0.812	0.217	29.074	29.106	29.026	29.226
M 30	2	28.701	27.546	27.835	1.227	1.083	0.289	28.754	28.791	28.701	28.925
M 30	3	28.051	26.319	26.752	1.840	1.624	0.433	28.115	28.157	28.051	28.316
M 32	1.5	31.026	30.160	30.376	0.920	0.812	0.217	31.074	31.106	31.026	31.226
M 32	2	30.701	29.546	29.835	1.227	1.083	0.289	30.754	30.791	30.701	30.925
M 33	1.5	32.026	31.160	31.376	0.920	0.812	0.217	32.074	32.106	32.026	32.226
M 33	2	31.701	30.546	30.835	1.227	1.083	0.289	31.754	31.791	31.701	31.925
M 33	3	31.051	29.319	29.752	1.840	1.624	0.433	31.115	31.157	31.051	31.316
M 35	1.5	34.026	33.160	33.376	0.920	0.812	0.217	34.074	34.106	34.026	34.226
M 35	2	33.701	32.546	32.835	1.227	1.083	0.289	33.754	33.791	33.701	33.925
M 36	1.5	35.026	34.160	34.376	0.920	0.812	0.217	35.074	35.106	35.026	35.226
M 36	2	34.701	33.546	33.835	1.227	1.083	0.289	34.754	34.791	34.701	34.925
M 36	3	34.051	32.319	32.752	1.840	1.624	0.433	34.115	34.157	34.051	34.316
M 38	1.5	37.026	36.160	36.376	0.920	0.812	0.217	37.074	37.106	37.026	37.226
M 39	1.5	38.026	37.160	37.376	0.920	0.812	0.217	38.074	38.106	38.026	38.226
M 39	2	37.701	36.546	36.835	1.227	1.083	0.289	37.754	37.791	37.701	37.925
M 39	3	37.051	35.319	35.752	1.840	1.624	0.433	37.115	37.157	37.051	37.316

**Метрическая резьба ISO, мелкий шаг**  
**Номинальные размеры по UNI 4535-64**

Производственные допуски на номинальный диаметр метчика для внутренней резьбы по ISO 6H

Предельные размеры гаечной резьбы — гаечные резьбы ISO 6H



Резьбы с крупным шагом  
Размеры в мм

$$H = 0.86603P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0.54127P$$

$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0.61343P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0.64952P$$

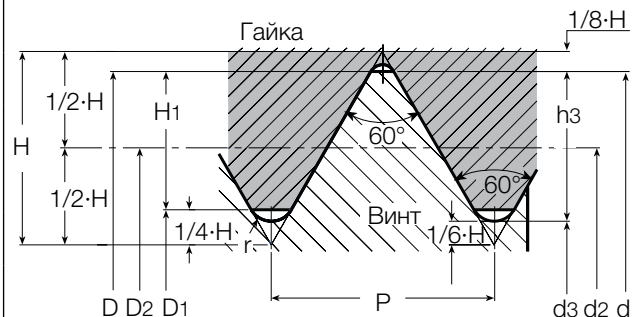
$$d_3 = d - 2h_3 = d - 1.22687P$$

$$r = \frac{H}{6} = 0.14434P$$

Номинальный диаметр d=D	Шаг P	Средний диаметр d2=D2	Внутренний диаметр резьбы		Глубина резьбы		Радиус r	Допуск на средний диам. метчика 6H d 2		Допуск на средний диам. гайки 6H	
			Винт d3	Гайка D1	Винт h3	Гайка H1		min.	max.	min.	max.
M 40	1.5	39.026	38.160	38.376	0.920	0.812	0.217	39.074	39.106	39.026	39.226
M 40	2	38.701	37.546	37.835	1.227	1.083	0.289	38.754	38.791	38.701	38.925
M 40	3	38.051	36.319	36.752	1.840	1.624	0.433	38.115	38.157	38.051	38.316
M 42	1.5	41.026	40.160	40.376	0.920	0.812	0.217	41.074	41.106	41.026	41.226
M 42	2	40.701	39.546	39.835	1.227	1.083	0.289	40.754	40.791	40.701	40.925
M 42	3	40.051	38.319	38.752	1.840	1.624	0.433	40.115	40.157	40.051	40.316
M 45	1.5	44.026	43.160	43.376	0.920	0.812	0.217	44.074	44.106	44.026	44.226
M 45	2	43.701	42.546	42.835	1.227	1.083	0.289	43.754	43.791	43.701	43.925
M 45	3	43.051	41.319	41.752	1.840	1.624	0.433	43.115	43.157	43.051	43.316
M 48	1.5	47.026	46.160	46.376	0.920	0.812	0.217	47.077	47.111	47.026	47.238
M 48	2	46.701	45.546	45.835	1.227	1.083	0.289	46.758	46.796	46.701	46.937
M 48	3	46.051	44.319	44.752	1.840	1.624	0.433	46.118	46.163	46.051	46.331
M 50	1.5	49.026	48.160	48.376	0.920	0.812	0.217	49.077	49.111	49.026	49.238
M 50	2	48.701	47.546	47.835	1.227	1.083	0.289	48.758	48.796	48.701	48.937
M 50	3	48.051	46.319	46.752	1.840	1.624	0.433	48.118	48.163	48.051	48.331
M 52	1.5	51.026	50.160	50.376	0.920	0.812	0.217	51.077	51.111	51.026	51.238
M 52	2	50.701	49.546	49.835	1.227	1.083	0.289	50.758	50.796	50.701	50.937
M 52	3	50.051	48.319	48.752	1.840	1.624	0.433	50.118	50.163	50.051	50.331
M 55	1.5	54.026	53.160	53.376	0.920	0.812	0.217	54.077	54.111	54.026	54.238
M 55	2	53.701	52.546	52.835	1.227	1.083	0.289	53.758	53.796	53.701	53.937
M 55	3	53.051	51.319	51.752	1.840	1.624	0.433	53.118	53.163	53.051	53.331
M 56	1.5	55.026	54.160	54.376	0.920	0.812	0.217	55.077	55.111	55.026	55.238
M 56	2	54.701	53.546	53.835	1.227	1.083	0.289	54.758	54.796	54.701	54.937
M 56	3	54.051	52.319	52.752	1.840	1.624	0.433	54.118	54.163	54.051	54.331
M 58	1.5	57.026	56.160	56.376	0.920	0.812	0.217	57.077	57.111	57.026	57.238
M 58	2	56.701	55.546	55.835	1.227	1.083	0.289	56.758	56.796	56.701	56.937
M 58	3	56.051	54.319	54.752	1.840	1.624	0.433	56.118	56.163	56.051	56.331
M 60	1.5	59.026	58.160	58.376	0.920	0.812	0.217	59.077	59.111	59.026	59.238
M 60	2	58.701	57.546	57.835	1.227	1.083	0.289	58.758	58.796	58.701	58.937
M 60	3	58.051	56.319	56.752	1.840	1.624	0.433	58.118	58.163	58.051	58.331
<b>Метрическая резьба MA (устаревший профиль UNI 160)</b>								<b>Класс точности гайки SH8</b>			
M 2,3	0.25	2.138	1.976	1.976	0.162	0.162	0.03	2.144	2.156	2.138	2.194
M 2,6	0.35	2.373	2.146	2.146	0.227	0.227	0.04	2.393	2.407	2.373	2.429

**Унифицированная резьба, крупный шаг**  
**Номинальные размеры по ANSI B1.1**

Производственные допуски на номинальный диаметр метчика по ISO 2B  
Предельные размеры гаечной резьбы — гаечные резьбы ANSI B1.1, 2B-3B



Резьбы с крупным шагом  
Размеры в мм

$$H = 0.86603P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0.54127P$$

$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0.61343P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0.64952P$$

$$d_3 = d - 2h_3 = d - 1.22687P$$

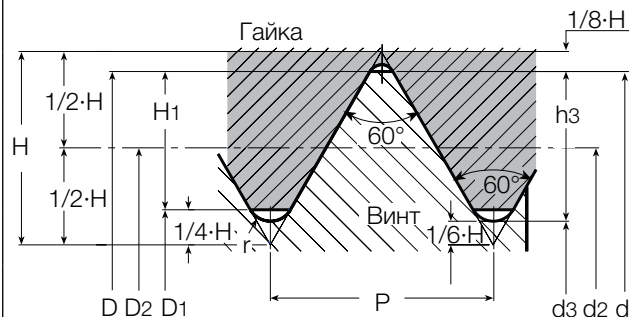
$$r = \frac{H}{6} = 0.14434P$$

Номин. диаметр Т.Р.И.	Шаг P	Наружный диаметр d=D	Средний диаметр d2=D2	Внутренний диаметр резьбы		Допуск на средний диаметр метчика 2B		Допуск на средний диаметр гайки			
				Гайка D1	Винт h3	min.	max.	макс. 2B/3B	макс. 2B	макс. 3B	
UNC#1	64	0.397	1.854	1.598	1.425	1.367	1.610	1.623	1.598	1.664	1.646
UNC# 2	64	0.454	2.184	1.890	1.694	1.628	1.902	1.915	1.890	1.961	1.943
UNC#3	48	0.529	2.515	2.172	1.941	1.864	2.184	2.197	2.172	2.248	2.228
UNC# 4	40	0.635	2.845	2.433	2.156	2.065	2.446	2.459	2.433	2.517	2.494
UNC# 5	40	0.635	3.175	2.764	2.487	2.395	2.776	2.789	2.764	2.847	2.827
UNC# 6	32	0.794	3.505	2.990	2.647	2.532	3.105	3.028	2.990	3.084	3.058
UNC# 8	32	0.794	4.166	3.650	3.307	3.193	3.675	3.688	3.650	3.746	3.721
UNC# 10	24	1.058	4.826	4.138	3.680	3.528	4.163	4.176	4.138	4.247	4.219
UNC# 12	24	1.058	5.486	4.798	4.341	4.188	4.823	4.836	4.798	4.910	4.882
UNC 1/4"	20	1.270	6.350	5.524	4.976	4.793	5.575	5.588	5.524	5.646	5.616
UNC 5/16"	18	1.411	7.938	7.021	6.411	6.205	7.071	7.084	7.021	7.155	7.120
UNC 3/8"	16	1.588	9.525	8.494	7.805	7.577	8.545	8.557	8.494	8.639	8.603
UNC 7/16"	14	1.814	11.112	9.934	9.149	8.887	9.985	9.997	9.934	10.089	10.051
UNC 1/2"	13	1.954	12.700	11.430	10.584	10.302	11.481	11.494	11.430	11.595	11.552
UNC 9/16"	12	2.117	14.288	12.913	11.996	11.692	12.964	12.977	12.913	13.086	13.043
UNC 5/8"	11	2.309	15.875	14.376	13.376	13.043	14.427	14.440	14.376	14.559	14.514
UNC 3/4"	10	2.540	19.050	17.399	16.229	15.933	17.450	17.463	17.399	17.595	17.544
UNC 7/8"	9	2.822	22.225	20.391	19.169	18.763	20.455	20.467	20.391	20.599	20.546
UNC 1"	8	3.175	25.400	23.338	21.963	21.504	23.401	23.414	23.338	23.561	23.505
UNC 1 1/8"	7	3.629	28.575	26.218	24.648	24.122	26.294	26.319	26.218	26.457	26.398
UNC 1 1/4"	7	3.629	31.750	29.393	27.823	27.297	29.469	29.494	29.393	29.637	29.576
UNC 1 3/8"	6	4.233	34.925	32.174	30.343	29.731	32.250	32.276	32.174	32.438	32.372
UNC 1 1/2"	6	4.233	38.100	35.349	33.518	32.906	35.425	35.451	35.349	35.616	35.550
UNC 1 3/4"	5	5.080	44.450	41.151	38.951	38.217	41.241	41.266	41.151	41.445	41.372
UNC 2"	4 1/2	5.644	50.800	47.135	44.689	43.876	47.235	47.260	47.135	47.450	47.371
UNC 2 1/4"	4 1/2	5.644	57.150	53.485	51.039	50.226			53.485	53.805	53.726
UNC 2 1/2"	4	6.350	63.500	59.375	56.627	55.710			59.375	59.718	59.632
UNC 2 3/4"	4	6.350	69.850	65.725	62.977	62.060			65.725	66.073	65.987
UNC 3"	4	6.350	76.200	72.075	69.327	68.410			72.075	72.428	72.339
UNC 3 1/4"	4	6.350	82.550	78.425	75.677	74.760			78.425	78.783	78.694
UNC 3 1/2"	4	6.350	88.900	84.775	82.027	81.110			84.775	85.183	85.049
UNC 3 3/4"	4	6.350	95.250	91.125	88.377	87.460			91.125	91.493	91.402
UNC 4"	4	6.350	101.600	97.475	94.727	93.810			97.475	97.848	97.757



**Унифицированная резьба, мелкий шаг**  
**Номинальные размеры по ANSI B1.1**

Производственные допуски на номинальный диаметр метчика по ISO 2B  
Предельные размеры гаечной резьбы — гаечные резьбы ANSI B1.1, 2B-3B



Резьбы с крупным шагом  
Размеры в мм

$$H = 0.86603P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0.54127P$$

$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0.61343P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0.64952P$$

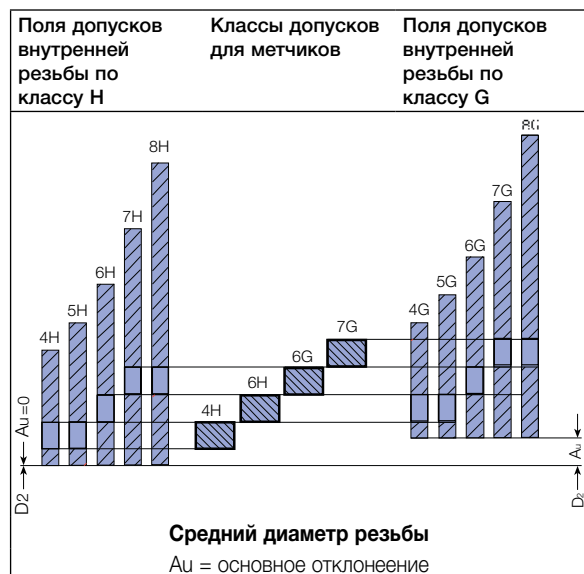
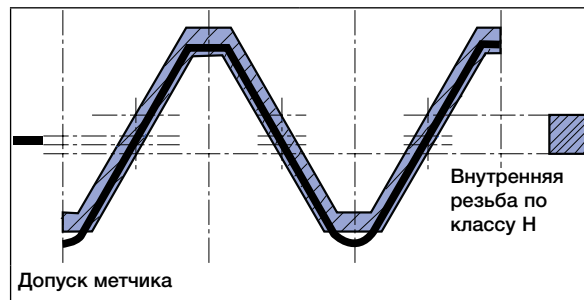
$$d_3 = d - 2h_3 = d - 1.22687P$$

$$r = \frac{H}{6} = 0.14434P$$

Номинальный диаметр T.P.I.	Шаг P	Наружный диаметр d=D	Средний диаметр d2=D2	Внутренний диаметр резьбы		Допуск на средний диаметр метчика 2B		Допуск на средний диаметр гайки			
				Гайка D1	Винт h3	min.	max.	макс. 2B/3B	макс. 2B	макс. 3B	
UNF#0	80	0.318	1.524	1.318	1.181	1.135	1.331	1.344	1.318	1.377	1.361
UNF#1	72	0.353	1.854	1.626	1.473	1.422	1.638	1.651	1.626	1.689	1.674
UNF#2	64	0.397	2.184	1.928	1.755	1.697	1.941	1.953	1.928	1.996	1.979
UNF#3	56	0.454	2.515	2.220	2.024	1.958	2.233	2.245	2.220	2.291	2.273
UNF#4	48	0.529	2.845	2.502	2.271	2.195	2.515	2.527	2.502	2.581	2.560
UNF#5	44	0.577	3.175	2.799	2.550	2.466	2.812	2.824	2.799	2.880	2.860
UNF#6	40	0.635	3.505	3.094	2.817	2.725	3.108	3.119	3.094	3.180	3.157
UNF#8	36	0.706	4.166	3.708	3.401	3.299	3.721	3.734	3.708	3.800	3.777
UNF#10	32	0.794	4.826	4.310	3.967	3.853	4.336	4.348	4.310	4.409	4.384
UNF#12	28	0.907	5.486	4.897	4.503	4.374	4.923	4.935	4.897	5.004	4.976
UNF 1/4"	28	0.907	6.350	5.761	5.367	5.237	5.799	5.812	5.761	5.870	5.842
UNF 5/16"	24	1.058	7.938	7.249	6.792	6.640	7.287	7.300	7.249	7.371	7.341
UNF 3/8"	24	1.058	9.525	8.837	8.379	8.227	8.875	8.887	8.837	8.961	8.931
UNF 7/16"	20	1.270	11.112	10.287	9.738	9.555	10.338	10.351	10.287	10.424	10.391
UNF 1/2"	20	1.270	12.700	11.874	11.326	11.143	11.925	11.938	11.874	12.017	11.981
UNF 9/16"	18	1.411	14.288	13.371	12.761	12.555	13.421	13.434	13.371	13.520	13.482
UNF 5/8"	18	1.411	15.875	14.958	14.348	14.143	15.009	15.022	14.958	15.110	15.072
UNF 3/4"	16	1.588	19.050	18.019	17.330	17.102	18.070	18.082	18.019	18.184	18.143
UNF 7/8"	14	1.814	22.225	21.046	20.262	20.000	21.110	21.123	21.046	21.224	21.181
UNF 1"	12	2.117	25.400	24.026	23.109	22.804	24.089	24.102	24.026	24.219	24.171
UNF 1*1/8"	12	2.117	28.575	27.201	26.284	25.979	27.252	27.277	27.201	27.339	27.351
UNF 1*1/4"	12	2.117	31.750	30.376	29.459	29.154	30.427	30.452	30.376	30.579	30.528
UNF 1*3/8"	12	2.117	34.925	33.551	32.634	32.329	33.602	33.627	33.551	33.759	33.706
UNF 1*1/2"	12	2.117	38.100	36.726	35.809	35.504	36.777	36.802	36.726	36.937	36.886

### Класс точности метчика

Классы точности метчиков и поля допусков для метрической резьбы.



### Выбор оптимальных режимов и условий обработки для сокращения машинного времени и увеличения срока службы метчика

#### Выбор подходящего метчика

Как правило, материалы с относительным удлинением не менее 10%, могут быть обработаны холодной формовкой. Для выбора наиболее подходящего метчика воспользуйтесь рекомендациями на стр. 346.

#### Предварительное отверстие под резьбу

Убедитесь, что размер отверстия соответствует рекомендациям (см. таблицу на стр. 364). Отверстие должно быть чистым и без стружки.

#### Смазка и охлаждение

Обычно содержание смазочного материала в охлаждающей жидкости, применяемой в общей металлообработке, недостаточно для нарезания резьбы метчиком.

- Если нет возможности увеличить количество смазочного материала, рекомендуются следующие решения:
- Подключение отдельного смазывающего узла к станку для подачи нужной концентрации эмульсии в отверстие или на режущую часть метчика. Нарезание резьбы как отдельная операция позволит использовать идеальный состав смазочно-охлаждающей жидкости.

#### Скорость резания

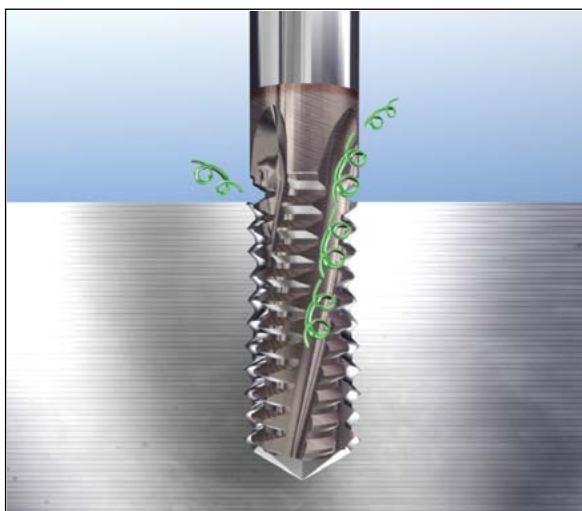
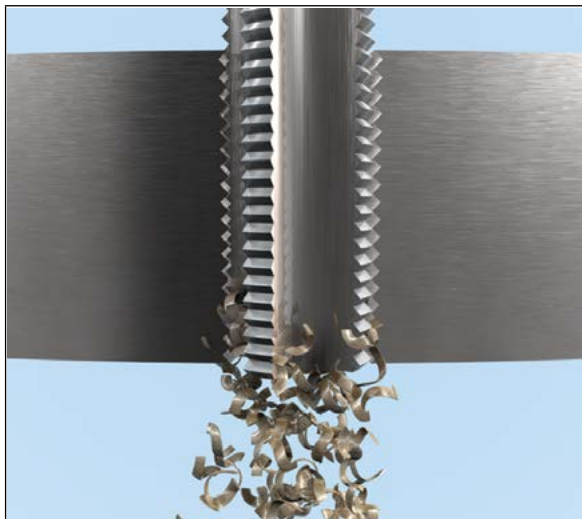
Скорость резания оказывает большое влияние на сход стружки и на срок службы метчика. Целесообразно определить идеальную скорость при помощи испытаний. Рекомендуемые значения скоростей приведены в таблице на стр. 346. Кроме того, должны учитываться характеристики обрабатываемого материала, станка и способ закрепления.

#### Последствия неправильного выбора скорости

- Перегруженное резбонарезание
- Сколы, вызванные большой нагрузкой на зуб
- Рваная резьба
- Низкий срок службы метчика
- Брак резьбы

### Эвакуация стружки

Выбор метчика во многом зависит от типа отверстия, в котором нарезается резьба. Для нарезания резьбы в сквозном отверстии необходим метчик, который будет выталкивать стружку через выходное отверстие. В глухом отверстии метчик должен выталкивать стружку вверх из отверстия.



### Заклинивание метчика

Возможные причины заклинивания метчика:

- Неподходящий метчик
- Неподходящая геометрия режущей части
- Неподходящая смазочно-охлаждающая жидкость
- Недостаточное охлаждение
- Осевое давление на метчик (на входе или выходе)
- Малый размер отверстия под резьбу
- Трещины на стенках отверстия под резьбу
- Скорость резания слишком большая / слишком маленькая
- Стружка застряла в отверстии
- Несоосность метчика и отверстия под резьбу
- Биение метчика

### Последствия заклинивания

- Рваная резьба
- Низкий срок службы метчика
- Брак резьбы
- Поломка метчика
- Брак заготовки

### Установка метчика

Метчик должен быть установлен соосно с отверстием под резьбу.

На станках без синхронизации (подача/скорость) мы рекомендуем использовать резьбонарезные патроны. (**ISCAR GTI, GTIN**, см. стр. 381-382)

### Резьбонарезные патроны

На станках с несинхронизированным шпинделем (подача/скорость) подача, как правило, должна быть запрограммирована примерно на 5-10% меньше, чем шаг резьбы. В этих случаях должны использоваться резьбонарезные патроны с компенсацией между подачей и шагом резьбы. Очень важно, чтобы натяжение пружины осевой компенсации было настроено на минимальное давление, это позволит избежать избыточной осевой нагрузки на метчик. Компенсационная пружина должна быть натянута так, чтобы метчик начал резание при сжатии пружины до половины шага резьбы.

### Важно

Убедитесь, что скорость резания выбрана верно. Убедитесь, что используется подходящее охлаждение в достаточном количестве. Стабильность и жёсткость станка оказывают существенное влияние на производительность и конечный результат.

### Раскатники (бесстружечные метчики)

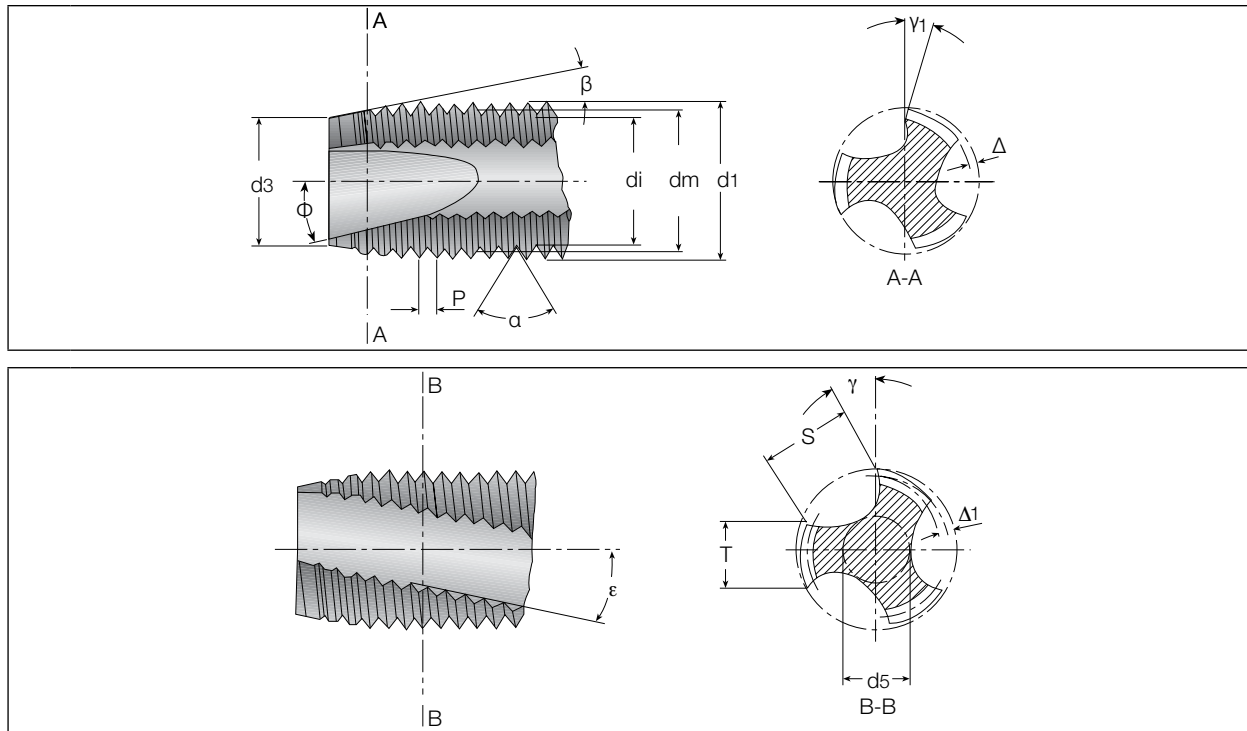
Раскатники (холодная формовка) формируют резьбу методом деформации стенок отверстия без резания. Этот метод обработки хорошо работает на вязких материалах. Однако на хрупких материалах результат обработки резьбы неудовлетворительный.

Требуемое усилие затягивания для раскатников значительно выше, чем для обычных метчиков. При использовании раскатников сила зажатия патрона должна быть выше на 25%. Раскатники не образуют стружку.

## Устранение неполадок

Проблема	Причина	Решение
Размер резьбы увеличен	Неправильно выбран метчик (геометрия режущей кромки не подходит)	Выбрать метчик для соответствующей группы материалов
	Неправильная установка	Убедиться, что ось метчика и отверстия под резьбу совпадают
	Заклинивание метчика	Увеличить концентрацию смазывающих компонентов и направление охлаждения. Отрегулировать скорость резания
	Метчик переточен неправильно (несоосность заборного конуса)	Переточить метчик
Рваная резьба	Неправильно выбран метчик (геометрия режущей части не подходит)	Выбрать метчик для соответствующей группы материалов
	Частота вращения шпинделя и подача не синхронизированы	Проверить запрограммированную подачу и/или шаг шпинделя. Использовать плавающий резьбонарезной патрон ( <b>GTI/GTIN</b> )
	Недостаточное начальное давление на метчик	Увеличить начальное давление
Конусная резьба	Неправильное начальное давление	Использовать плавающий резьбонарезной патрон ( <b>GTI/GTIN</b> )
Неудовлетворительное качество поверхности резьбы	Неправильно выбран метчик (геометрия режущей кромки не подходит)	Выбрать метчик для соответствующей группы материалов
	Метчик затупился	Заменить или переточить метчик
	Метчик неправильно переточен	Переточить метчик. Убедиться, что геометрия метчика подходит для обрабатываемого материала
	Неподходящая смазка, концентрация или количество охлаждающей жидкости	Использовать подходящую смазочно-охлаждающую жидкость в достаточном количестве
Частичное выкрашивание метчика	Заклинивание стружки	Проверить скорость резания. Использовать альтернативный метчик
	Метчик заклинило у дна отверстия	Проверить глубину отверстия и резьбы. Просверлить более глубокое отверстие под резьбу
	Метчик неправильно переточен (диаметр заборной части слишком мал, слишком мало витков зубьев)	Убедиться, что при переточке все размеры выдержаны правильно
	Неравномерная структура материала заготовки	Отрегулировать скорость резания. Выбрать более качественную смазочно-охлаждающую жидкость
Частичное выкрашивание метчика	Заклинивание стружки	Проверить скорость резания. Использовать альтернативный метчик
	Метчик заклинило у дна отверстия	Проверить глубину отверстия и резьбы. Просверлить более глубокое отверстие под резьбу
	Метчик неправильно переточен (диаметр заборной части слишком мал, слишком мало витков зубьев)	Убедиться, что при переточке все размеры выдержаны правильно
	Неравномерная структура материала заготовки	Отрегулировать скорость резания. Выбрать более качественную смазочно-охлаждающую жидкость
Усиленный износ метчика	Скорость резания выбрана неверно	Отрегулировать скорость резания для соответствующего обрабатываемого материала
	Проблема со смазочно-охлаждающей жидкостью: качество и/или количество	Использовать подходящую смазочно-охлаждающую жидкость в достаточном количестве. Убедиться, что она попадает в зону резания
	Поверхность отверстия под резьбу уплотнена	Проверить режимы резания при сверлении (сверлить осторожно, чтобы устранить уплотнение поверхности). Проверить режущие кромки сверла
Поломка метчика	Неправильно выбран метчик (геометрия режущей части не подходит)	Выбрать метчик для соответствующей группы материалов
	Ошибки центровки	Убедиться, что ось метчика и отверстия под резьбу совпадают
	Метчик затупился	Переточить метчик
	Метчик достиг дна отверстия под резьбу	Использовать плавающий резьбонарезной патрон ( <b>GTI/GTIN</b> )
	Отверстие под резьбу слишком маленькое	Проверить соответствие размеров отверстия под резьбу, см. стр. 364-365

Система условных обозначений (переточка)



- d1 Наружный диаметр резьбы
- dm Средний диаметр
- di Внутренний диаметр резьбы
- d3 Диаметр заборного конуса
- P Шаг резьбы
- a Угол профиля
- β Угол заборного конуса
- φ Угол подточки
- γ Передний угол
- Δ Падение задней поверхности зуба (затылка) на заборном конусе
- Δ 1 Падение задней поверхности зуба (затылка) на режущей кромке
- γ1 Передний угол
- T Ширина зуба
- S Ширина стружечной канавки
- d5 Диаметр сердцевины
- ε Угол подъёма спирали

## Руководство по переточке

### Руководство по переточке

Переточка метчика выполняется в два этапа:

- 1 Перезатыловка заборного конуса
- 2 Переточка по передней грани (см рис.1)

#### Перезатыловка заборного конуса

Перезатыловку рекомендуется проводить на специальном станке для заточки метчиков или на обычном заточном станке, который оснащён приспособлением для образования заднего угла. На рисунке 2 показана переточка цилиндрической поверхностью шлифовального круга. Перед переточкой убедитесь, что метчик, закрепленный в центрах или в зажимных губках, вращается концентрически. Также убедитесь в правильности настройки угла  $\beta$ , чтобы получить такое же количество витков на заборном конусе.

#### Переточка по передней грани

Передний угол  $\gamma$  получается при перемещении оси метчика относительно перетачиваемой поверхности на величину  $X$ , которая рассчитывается по формуле:

$$X = 1/2 d_1 \sin (\gamma)$$

$d_1$  = наружный диаметр метчика

Пример:

**Tap 10 X 1,5 to cut on steel  
strength = 600 N/mm<sup>2</sup>**

$$d_1 = 10 \text{ мм} ; \gamma = 15^\circ ;$$

$$\sin (\gamma) = 0,25882;$$

$$X = \frac{0.25885}{2} \times 10 ; X=1.29 \text{ мм}$$

На всех метчиках со спиральными канавками можно найти шаг спирали затачиваемого метчика. Если метчики оснащены резцом для снятия заусенцев, необходимо расширить канавки согласно рекомендациям поставщика. Поскольку износу подвержена в основном зона заборного конуса, перетачивание канавок можно выполнить только в передней зоне (см. рис. 4).

В случае износа задней поверхности профиля резьбы (помимо активных кромок), перетачивание описанным выше способом будет неэффективно. В этом случае реставрация производится путём срезания заборного конуса полностью (это образует укороченный метчик) и его воспроизводства с теми же параметрами (см рис.5).

Такая реставрация рекомендуется для перешлифовки метчиков со спиральными стружечными канавками при отсутствии специальных станков для перешлифовки, так как в этом случае нет необходимости в перешлифовке стружечных канавок.

Рис 1

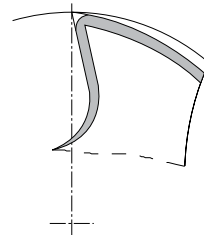


Рис 2

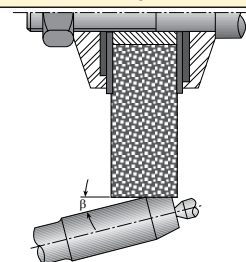


Рис 3

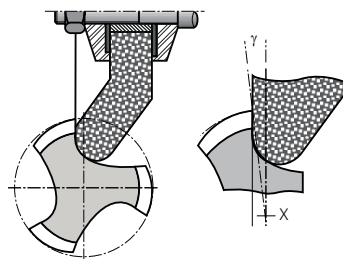


Рис 4

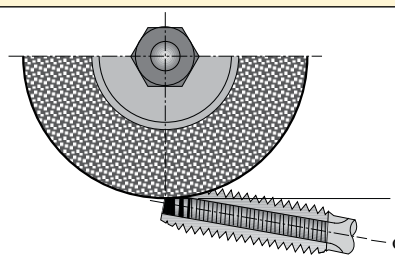
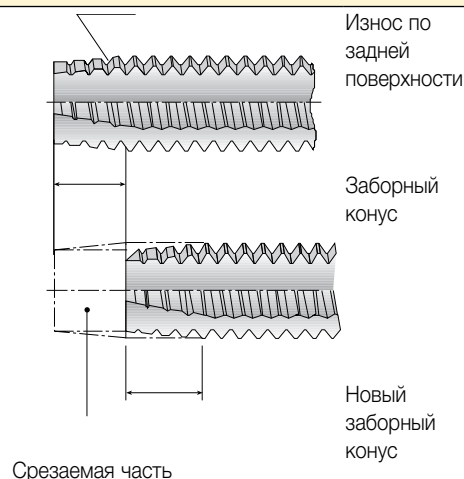


Рис 5





## Общие рекомендации (переточка)

### Техобслуживание

Важно периодически перешлифовывать изношенные метчики. Это поможет избежать повреждений и даже поломки инструмента.

### Шлифовальные круги

Структура и размер зёрен шлифовальных кругов должны соответствовать обрабатываемым метчикам.

### Метчики для чугуна

Метчики для чугуна редко перетачиваются по причине большой абразивности и тенденции к большому износу, который приводит к потере допуска.

### Метчики для алюминия

После перешлифовки необходимо удалить стальные заусенцы металлической щёткой.

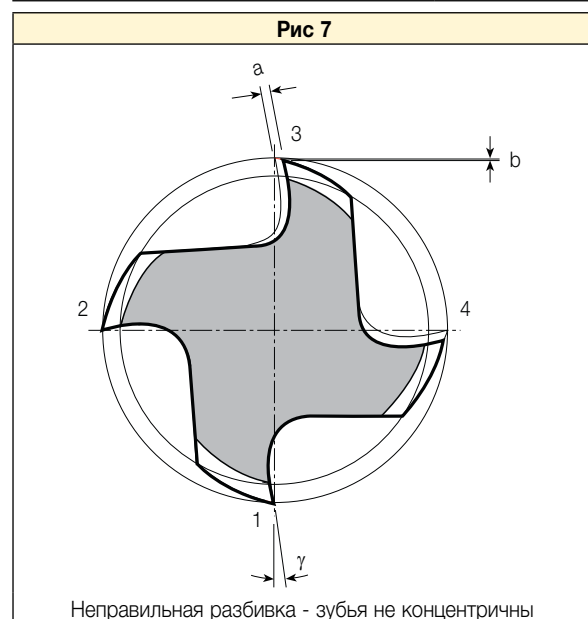
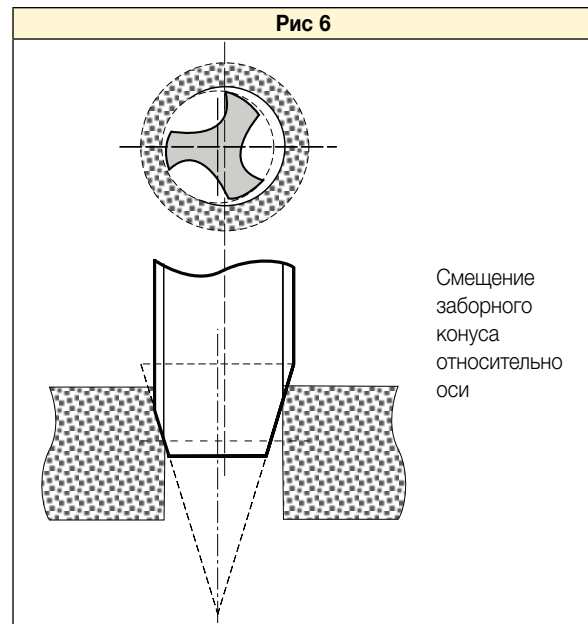
### Контроль за метчиками

После переточки очень важно убедиться, что все размеры и углы метчика соответствуют спецификациям.

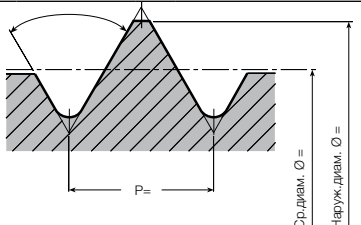
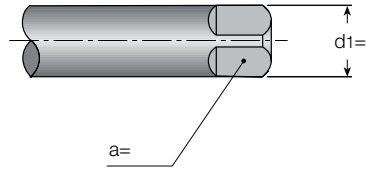
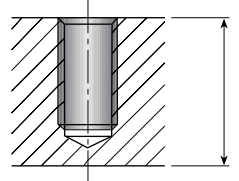
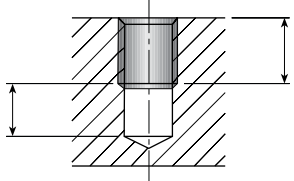
### Испытания

После переточки желательно провести тестовые испытания и убедиться, что получаемая резьба соответствует резьбе, производимой новым метчиком.

- Ось заборного конуса должна располагаться строго по центру, чтобы избежать явления, указанного на рис. 6. Разбивка углового шага должна быть правильной.
- Результат неправильной разбивки показан на рис 7.
- Длина и число витков на заборном конусе должно быть точно таким же как и на новом метчике.



**Форма отчета об испытаниях**

<p><b>Компания</b> _____</p> <p><b>Адрес</b> _____</p>	<p><b>Отдел</b> _____</p> <p><b>Телефон</b> _____</p>	
<b>Инструмент</b>	<p>Описание используемого в данный момент метчика Диаметр и шаг резьбы _____</p> <p>Производитель _____ Тип _____</p> <p>Класс точности _____</p> <p><input type="checkbox"/> Правосторонний <input type="checkbox"/> Левосторонний _____</p> <p><input type="checkbox"/> Бесканавочный <input type="checkbox"/> Правосторонний со спиральными зубьями _____ градусов _____</p> <p><input type="checkbox"/> Прямая канавка <input type="checkbox"/> Левосторонний со спиральными зубьями _____ градусов _____</p> <p><input type="checkbox"/> Спиральная канавка <input type="checkbox"/> Длина заборного конуса _____ мм _____</p> <p>Дополнительная информация о метчиках с особым шагом резьбы или специальной формой резьбы _____</p> <p>Наружный диаметр резьбы _____</p> <p>Средний диаметр резьбы _____ Угол профиля _____ градусов _____</p> <p>Внутренний диаметр резьбы _____</p>	
		
<b>Отверстие</b>	<p>Диаметр сверла под резьбу _____ Длина отверстия _____</p> <p><input type="checkbox"/> Сквозное отверстие <input type="checkbox"/> Глухое отверстие _____</p> <p>Особые характеристики обрабатываемого материала _____</p>	
		
	<p>Специальные требования и характеристики резьбы или метода обработки _____</p> <p>т.е. зенкерование, конус и т. п. _____</p>	

**Форма отчета об испытаниях**

<b>Скорость нарезания резьбы метчиком</b>	_____ м/мин _____ об/мин
<b>СОЖ</b>	<input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Эмульсия _____ % <input type="checkbox"/> Масло <input type="checkbox"/> Другие _____ <input type="checkbox"/> Под давлением                      Охлаждение испарением _____
<b>Станок</b>	Тип _____ <input type="checkbox"/> Горизонтальный <input type="checkbox"/> Вертикальный
<b>Движение</b>	<input type="checkbox"/> Вращение метчика                      Кол-во шпинделей _____ <input type="checkbox"/> Вращение заготовки
<b>Подача</b>	<input type="checkbox"/> Отсутствует <input type="checkbox"/> Силовая <input type="checkbox"/> ЧПУ _____ %
<b>Инструмент</b>	<input type="checkbox"/> Жёсткая <input type="checkbox"/> Плав.патрон <input type="checkbox"/> Предохранительная муфта Производитель _____ Тип _____
<b>Материал для обработки</b>	Код материала или обозначение _____ Состав (если известен) _____ Прочность на разрыв или твёрдость _____ Н/мм <sup>2</sup> _____ НВ                      _____ HRc Форма стружки <input type="checkbox"/> Короткая <input type="checkbox"/> Длинная <input type="checkbox"/> Отожженная сталь <input type="checkbox"/> Закаленная сталь <input type="checkbox"/> Термообработ.сталь
Больше информации: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	
Контактное лицо _____ Дата _____                      Подпись _____	

## Стандарты резьбы

Цилиндрическая резьба	
<b>UNC</b>	Унифицированная дюймовая резьба с крупным шагом
<b>UNF</b>	Унифицированная дюймовая резьба с мелким шагом
<b>UNEF</b>	Унифицированная дюймовая резьба со сверхмелким шагом
<b>UN</b>	Унифицированная дюймовая резьба со стандартным шагом: 4, 6, 8, 12, 16, 20, 28, 32 ниток на дюйм
<b>UNS</b>	Унифицированная дюймовая резьба со специальными диаметрами и шагами
<b>UNJ</b>	Унифицированная усиленная дюймовая резьба с постоянным шагом и увеличенным радиусом впадины, составляющим от 0,15011 до 0,18042 шага
<b>UNJC</b>	Унифицированная дюймовая резьба с крупным шагом и увеличенным радиусом впадины, составляющим от 0,15011 до 0,18042 шага
<b>UNJEF</b>	Унифицированная дюймовая резьба со сверхмелким шагом и увеличенным радиусом впадины, составляющим от 0,15011 до 0,18042 шага
<b>UNJF</b>	Унифицированная дюймовая резьба с мелким шагом и увеличенным радиусом впадины, составляющим от 0,15011 до 0,18042 шага

Трубная цилиндрическая резьба	
<b>NPS</b>	Цилиндрическая резьба для труб
<b>NPSC</b>	Американская цилиндрическая резьба для труб и соединительных муфт
<b>NPSF</b>	Американская цилиндрическая резьба для герметичных соединений без уплотнителей
<b>NPSH</b>	Американская цилиндрическая резьба для труб, соединителей и ниппелей
<b>NPSI</b>	Американская цилиндрическая внутренняя резьба для труб (без уплотнителей)
<b>NPSL</b>	Американская цилиндрическая резьба для гаек и контргаек
<b>NPSM</b>	Американская цилиндрическая резьба для механических соединений
<b>NGO</b>	Американская цилиндрическая резьба для газовых выпускных систем
<b>NGS</b>	Американская национальная трубная резьба для газовой промышленности

Коническая трубная резьба	
<b>ANPT</b>	Коническая трубная резьба для военной промышленности
<b>F-PTE</b>	Коническая мелкая трубная резьба для соединений без уплотнителей

Коническая трубная резьба	
<b>NPT</b>	Коническая трубная резьба
<b>NPTF</b>	Коническая трубная резьба (без уплотнителей)
<b>NPTR</b>	Коническая трубная резьба для железнодорожной промышленности
<b>PTF-SAE SHORT</b>	Коническая трубная короткая наружная резьба (без уплотнителей)
<b>PTF-SPL SHORT</b>	Специальная коническая трубная резьба (без уплотнителей)
<b>PTF-SPL EXTRA SHORT</b>	Сверхкороткая специальная коническая трубная резьба (без уплотнителей)
<b>SPL-PTF</b>	Специальная коническая трубная резьба для соединений без уплотнителей
<b>NGT</b>	Национальная американская коническая трубная резьба
<b>SGT</b>	Трубная резьба со специальным конусом
<b>API</b>	Коническая трубная резьба по стандарту Американского института нефти

Трапецеидальная и упорная винтовая резьба	
<b>ACME-C ACME</b>	Самоцентрирующаяся резьба
<b>ACME-G ACME</b>	Общего применения
<b>STUB-ACME</b>	Трапецеидальная плоская резьба ACME с уменьшенной высотой профиля
<b>60° STUB-ACME</b>	Трапецеидальная плоская резьба ACME с углом профиля резьбы 60°
<b>N BUTT</b>	Американская национальная упорная резьба

Британский стандарт	
<b>BSW</b>	Британская стандартная дюймовая резьба Витворта с крупным шагом
<b>BSF</b>	Британская стандартная дюймовая резьба Витворта с мелким шагом
<b>WHIT</b>	Специальная дюймовая резьба Витворта
<b>R</b>	Трубная наружная коническая резьба (соединения без уплотнителей) (в настоящее время BSP-Tr)
<b>Rc</b>	Британская стандартная трубная коническая внутренняя резьба (BSP-Tr)
<b>RP</b>	Британская стандартная трубная цилиндрическая резьба (BSP.Pl)
<b>BA</b>	Резьба Британской Ассоциации стандартов
<b>BSC</b>	Британская стандартная велосипедная резьба
<b>CEI</b>	Британская стандартная резьба для велосипедной промышленности

## GTI / GTIN - Оснастка для метчиков

Компактные цанговые патроны с осевой компенсацией и плавающим механизмом для цанговых патронов ER32.

Резьбонарезные патроны для стандартного и жёсткого нарезания резьбы метчиком.

Патрон **GTIN** ER32 делает снятие и замену метчика быстрым и надёжным.

Эти патроны подходят для операций с вращением инструмента и с неподвижным инструментом. **GTIN** ER32 экономичны и выгодны в применении, благодаря возможности использования с существующими стандартными цанговыми патронами ER32 различного типа.

### Применение:

Патроны **GTIN** ER32 разработаны специально для фрезерных/ токарных обрабатывающих центров с ЧПУ.

### Преимущества:

Быстрая замена метчика благодаря фронтальной зажимной гайке

- Компактная конструкция для станков с минимальным расстоянием между шпинделем и патроном
- Подходит для любых типов цанговых патронов ER32
- Передача крутящего момента через внутренний квадрат
- Компенсация отклонения подачи станка и шага резьбы способствует повышению точности и качества резьбы
- Плавающий механизм компенсирует несовпадение осей метчика и заготовки
- Высокая точность благодаря механизму осевой компенсации
- Подходит для всех метчиков со стандартными хвостовиками (DIN, ISO, ANSI, JIS)
- Диапазон размеров обрабатываемой резьбы M1-M16 (от #0 до 5/8")
- Сокращение времени на замену метчика. Нет необходимости снимать цангу и патрон **GTIN** со станка
- Оптимальное решение для станков с ограниченным расстоянием между шпинделем и заготовкой



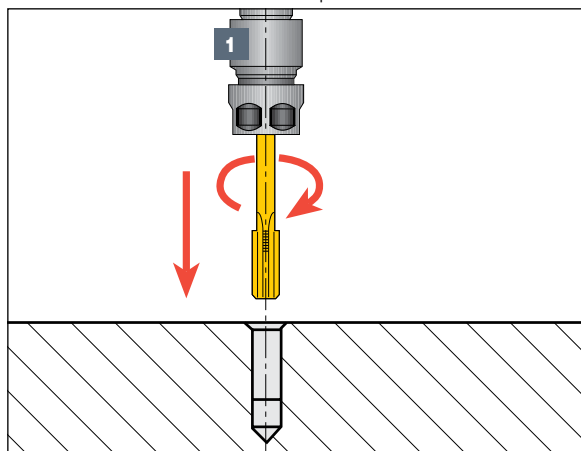
## GTI / GTIN - Оснастка для метчиков



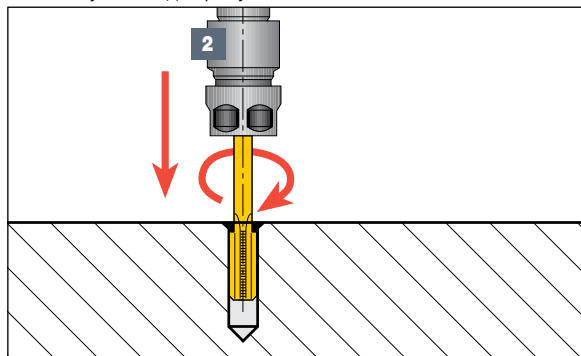
## Порядок работы

Нарезание резьбы в сквозном и глухом отверстии:

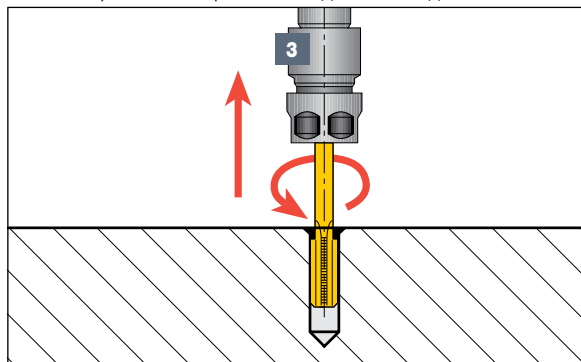
- 1 Установите подачу в соответствии с шагом резьбы (или на 1-2 % ниже). Установите шпиндель в начальное положение с зазором 0,08 мм.



- 2 Запустите вращение шпинделя по часовой стрелке, и опускайте до требуемого нижнего положения.



- 3 Остановите подачу и вращение, измените направление на обратное, и верните шпиндель в исходное положение.



## Описание:

Короткий резьбонарезной патрон для цанг ER.

## Применение:

Осе-компенсационный тип для фрезерных станков с ЧПУ и токарных станков с реверсивным двигателем, для жёсткого нарезания резьбы.

## Особенности:

- Компенсация отклонения подачи станка и шага резьбы
- Плавающий механизм компенсирует несовпадение осей метчика и заготовки
- Нарезание правой и левой резьбы

## Преимущества:

- Практичное и эффективное закрепление метчиков в пружинных цангах ER без использования зажимных губок
- Компактная конструкция для станков с минимальным расстоянием между шпинделем и заготовкой
- Очень прочная конструкция для работы с большим крутящим моментом

