

# STAMO

## КАТАЛОГ РЕЗЬБОНАРЕЗНОГО ИНСТРУМЕНТА











STAMO

КАТАЛОГ РЕЗЬБОНАРЕЗНОГО ИНСТРУМЕНТА

Частота вращения шпинделя,  $n$ 

$$n = V_c \times 1000 / \pi \times D$$

Об/мин

 $V_c$  - скорость резания (табличная величина) (м/мин)

D - номинальный диаметр резьбы (мм)

Для выбора правильного значения крутящего момента на резьбовой вставке используйте формулу расчета:

$$M_d = p^2 \times D \times k_c / 8000$$

Н\*м

p - шаг резьбы (мм)

k<sub>c</sub> - удельное усилие резания (Н/мм<sup>2</sup>) - табличная величина

Так же для проверки необходимой мощности на шпинделе станка для нарезания резьбы используйте формулу:

$$P = M_d \times 2 \times \pi \times n / 60$$

кВт

Скорости резания, указанные в таблице, являются начальными рекомендованными значениями и могут корректироваться в зависимости от условий обработки (системы СПИД, смазки и т.д.). Рекомендуется брать значение из середины интервала и оптимизировать его, делая акцент на производительность либо стойкость. Слишком маленькая скорость резания, равно как и слишком большая, ведет к износу и может стать причиной поломки инструмента. См. раздел 1.9 Возможные проблемы при нарезании резьбы и способы их решения стр. 6.

## КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Область применения	Пример	Твердость НВ	Скорость резания, $V_c$		Удельная сила резания, $K_c$ , Н/мм <sup>2</sup>
			С покрытием	Без покрытия	
1. Сталь	1.1 Холоднокатанные, электротехнические	Ст15, Ст3	<120	15-45	5-25
	1.2 Конструкционные	Ст45	<200	15-45	5-25
	1.3 Углеродистые нелегированные	09Г2С	<250	10-40	5-20
	1.4 Легированные, стальное литье	18ХГ, 20Л	<250	10-40	5-20
	1.5 Легированная каленная, отпущеная	50Х, 30ХМА	250-350	5-15	2-10
	1.6 Высоколегированные закаленные	30Х3МФ	38-45 HRC	2-10*	2600
	1.7 Высоколегированные закаленные		45-49 HRC	1-5*	2900
	1.8 Высоколегированные закаленные		49-62 HRC	1-3*	3000
2. Нержавеющая сталь	2.1 Ферритные	20Х13, 40Х13	<250	4-20	2-10
	2.2 Аустенитные	12Х18Н10Т	<250	4-20	2-10
	2.3 Аустенитно-ферритные	08Х22Н6Т	<320	4-20	3000
	2.4 Аустенитно-ферритные жаропрочные		330-410	2-8	3100
3. Чугуны	3.1 Серый чугун	СЧ10, СЧ15	<180	15-45	10-25
	3.2 Серый чугун	СЧ30	180-300	10-40	10-20
	3.3 Высокопрочный чугун с шаровидным графитом	ВЧ40	<300	10-30	5-15
	3.4 Ковкий чугун	КЧ35	250-500	10-20	3-10
	3.5 Серый вермикулярный	ЧВГ30	200-300	10-25	2000
4. Легкие сплавы	4.1 Чистый алюминий/магний	АД1, АМг1	<100	15-35	10-20
	4.2 Алюминиевые сплавы с содержанием Si<0,5 %	АМг5Л	<150	15-40	10-20
	4.3 Алюминиевые сплавы с содержанием Si<10 %	АК8	<150	15-40	10-20
	4.4 Алюминиевые сплавы с содержанием Si>12 %	АК17	<180	15-40	1000
	4.5 Магниевые сплавы	МА5		20-55	600
	4.6 Литейные сплавы магния	МЛ5, МЛ6	70-120	20-55	700
	5.1 Чистая медь	М1, М2	<100	5-30	800
	5.2 Медно-цинковые сплавы (латунь длинностружечная)	Л90	<200	15-35	1000
	5.3 Медно-цинковые сплавы, бронза (латунь короткостружечная)	ЛС59, ЛА67	<200	5-25	1000
	5.4 Высокопрочная бронза		<440	1-6	1000
	6.1 Термопластики - углепластики (длинностружечные)	Полистирол		15-20*	400
	6.2 Термореактивные			5-15*	2-10*
	6.3 Армированные		240-440	3-10*	800
	6.4 Графит технический	И1, И3		20-50*	600
7 Специальные сплавы	7.1 Чистый титан	ВТ1	<200	2-10	2000
	7.2 Титановые сплавы	ВТ6	<270	1-8	2000
	7.3 Титановые сплавы	ВТ22	<410	1-5	2300
	7.4 Чистый никель	НП2	<150	1-6	1300
	7.5 Сплавы на основе Ni	ХН63МБ	<270	2-5	2000
	7.6 Сплавы на основе Ni	ХН73МВТЮ	<470	2-5	2000

\* значение скорости для инструмента из твердого сплава

**I Техническая информация**

1.1 Как правильно выбрать метчик; 1.2 Типы резьбы; 1.3 Типы отверстий; 1.4 Типы заходной части; 1.5 Силы, действующие при резьбонарезании; 1.6 Точность резьбы; 1.7 Допуски на метрическую резьбу по стандарту ISO; 1.8 Использование СОЖ при резьбонарезании; 1.9 Возможные проблемы при нарезании резьбы метчиками и способы их устранения; 1.10 Материалы, используемые для изготовления метчиков; 1.11 Основные типы покрытий; 1.12 Термины

**II Как пользоваться каталогом**

2.1 Система обозначений метчиков STAMO; 2.2 Условные обозначения; 2.3 Специальные решения; 2.4 Условия поставки и упаковки; 2.5 Пример заказа; 2.6 Индивидуальный заказ

**M**

Метчики для метрической резьбы основного шага

стр 1

i

**MF**

Метчики для метрической резьбы мелкого шага

стр 49

MF

**GAS-Rp**

Трубная цилиндрическая резьба (Витворт) DIN EN ISO 228  
Трубная цилиндрическая резьба (Витворт) DIN EN 10226-1 и ISO 7-1

стр 83

GAS Rp

**UNC**

Унифицированная дюймовая резьба UN 60° крупный шаг ASME B1.15

стр 91

UNC

**UNF**

Унифицированная дюймовая резьба UN60° мелкий шаг

стр 100

UNF

**UNEF-UNC-UN**

Унифицированная дюймовая резьба UN60° экстра мелкий шаг  
Унифицированная дюймовая резьба  
8-UN, 12-UN, 16-UN, 20-UN, 28-UN, 32-UN

стр 109

UNEF UNS UN

**NPSM-NPSF**

Американский стандарт трубной цилиндрической резьбы  
ANSI B1.20.1, ANSI B1.20.3

стр 115

NPSM NPSF

**Rc-NPT-NPTF**

Британский стандарт трубной конической резьбы  
(Витворт) DIN EN 10226-2 и ISO 7-1  
Американский стандарт трубной конической резьбы ANSI/ASME B1.20.1  
Американский стандарт трубной цилиндрической резьбы ANSI B1.20.3

стр 117

Rc NPT NPTF

**BSW-PG-Tr-Rd**

Британский стандарт резьбы (Витворт) крупный шаг BS 84  
Резьба электротехнического назначения DIN 40430  
Метрическая трапецидальная резьба основной шаг DIN 103  
Круглая резьба DIN 405

стр 121

BSW PG Tr Rd

**EG M**

Метрическая резьба DIN 8140-2  
Для использования проволочной вставки

стр 128

EG M

**Раскатники**

стр 130

раскатники

**Справочная информация**

Таблица твердости материалов  
Поиск артикула по странице

стр 138



## 1.1 КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ МЕТЧИК

**i** Уважаемые коллеги,

Ни для кого не секрет, что в машиностроении процесс нарезания резьбы играет ключевую роль, так как выполняется в последнюю очередь на полностью готовом изделии.

Этот фактор чаще всего обязывает технолога подойти к выбору инструмента для нарезания резьбы крайне ответственно. Данное руководство поможет правильно сориентировать пользователя в огромном разнообразии видов метчиков и избежать наиболее часто повторяющихся ошибок при нарезании резьбы.

## 1.2 ТИПЫ РЕЗЬБЫ

В современном машиностроении используется большое количество видов резьбовых соединений.

В данном каталоге представлены основные виды резьбы, используемые в машиностроении.

Ниже приведены основные типы резьбы, используемые в данном каталоге:

	ISO Метрическая резьба DIN 13		Унифицированная дюймовая резьба UN-8 60° ASME B1.1 для специальных диаметров и шагов
	ISO Метрическая резьба, мелкий шаг DIN 13		Британский стандарт резьбы (Витворт), крупный шаг BS 84
	Унифицированная дюймовая резьба UN 60°, крупный шаг ASME B1.1		Унифицированная дюймовая резьба UN 60°, экстра мелкий шаг ASME B1.1
	Унифицированная дюймовая резьба UN 60°, мелкий шаг ASME B1.1		Американская стандарт трубной цилиндрической резьбы ANSI B1.20.1 для механических соединений
	Трубная цилиндрическая резьба (Витворт) DIN EN ISO 228		Резьба электротехнического назначения DIN 40430
	Американский стандарт трубной конической резьбы ANSI/ASME B1.20.1 для резьбы <b>с использованием</b> уплотнительного материала, конусность 1:16		Американский стандарт трубной конической резьбы ANSI B1.20.3 для резьбы <b>без использования</b> уплотнительного материала, конусность 1:16
	Американский стандарт трубной цилиндрической резьбы ANSI B1.20.3 внутренняя трубная цилиндрическая резьба для топливных соединений (в т.ч. нефтяных, трубопроводных); комбинируется с наружной конической трубной резьбой NPT или PTF-SAE-SHORT; контролируется коническими калибрами		Британский стандарт трубной конической резьбы (Витворт) DIN EN 10226-2 и ISO 7-1 для герметичных соединений, работающих под давлением и выполненных на резьбе; конусность 1:16
	Трубная цилиндрическая резьба (Витворт) DIN EN 10226-1 и ISO 7-1 для герметичных соединений, работающих под давлением и выполненных на резьбе		Метрическая трапецидальная резьба, основной шаг DIN 103
	ISO Метрическая резьба DIN 8140-2 для использования проволочной резьбовой вставки		Круглая резьба Rd DIN 405



## 1.3 ТИПЫ ОТВЕРСТИЙ

В основном отверстия подразделяются на два основных типа: глухие (без выхода из материала) и сквозные (с выходом из материала).

Примеры сквозных и глухих отверстий:

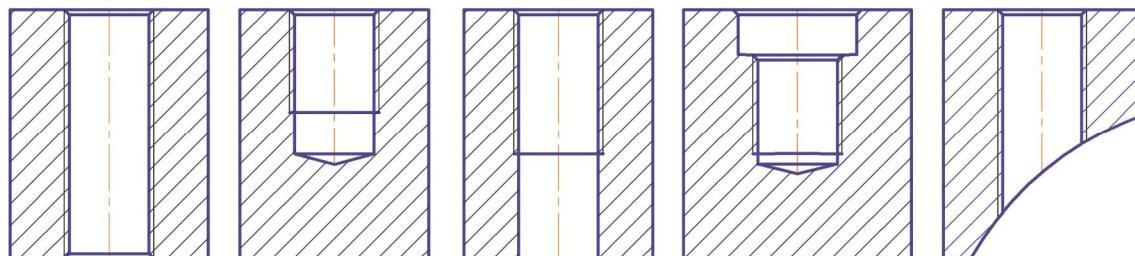


рис. 1А (сквозное)

рис. 1Б (глухое)

рис. 1В (сквозное  
без выхода резьбы)

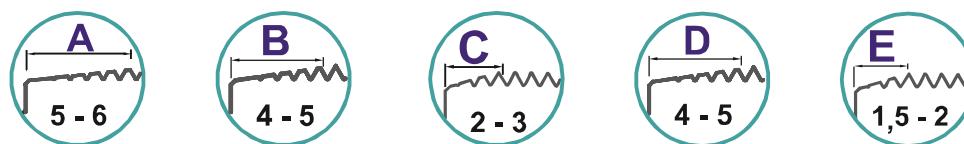
рис. 1Г (отверстие  
с увеличенным  
диаметром на входе)\*

рис. 1Д (с выходом  
на наклонную  
поверхность)

\*не рекомендуется использование метчиков со спиральной канавкой

## 1.4 ТИПЫ ЗАХОДНОЙ ЧАСТИ

Для разных условий обработки применяются метчики с разной длиной заходной части:



## 1.5 СИЛЫ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРИ РЕЗЬБОНАРЕЗАНИИ

Ниже приведены силы возникающие при резьбонарезании у метчика со спиральной канавкой (рис. А) и с прямой канавкой с подточкой (рис. Б):

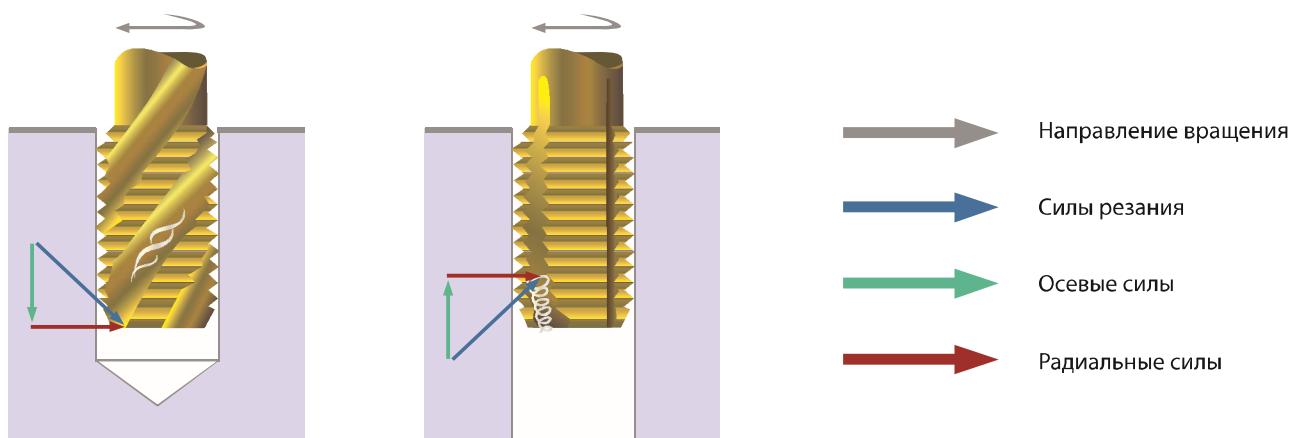


рис. А (силы, действующие  
при использовании метчиков  
с правой спиралью)

рис. Б (силы, действующие при  
использовании метчиков со  
спиральным забрным конусом)

Это необходимо учесть при использовании плавающих резьбонарезных патронов.

В случае использования метчиков с правой спиралью осевые силы направлены в сторону подачи, что компенсируется продольным растяжением патрона. Это может привести к увеличенному шагу резьбы. Поэтому значение подачи необходимо назначать приблизительно на 5% меньше от расчетной  $V_f = n * p$  (где  $n$  частота вращения,  $p$ -шаг резьбы)

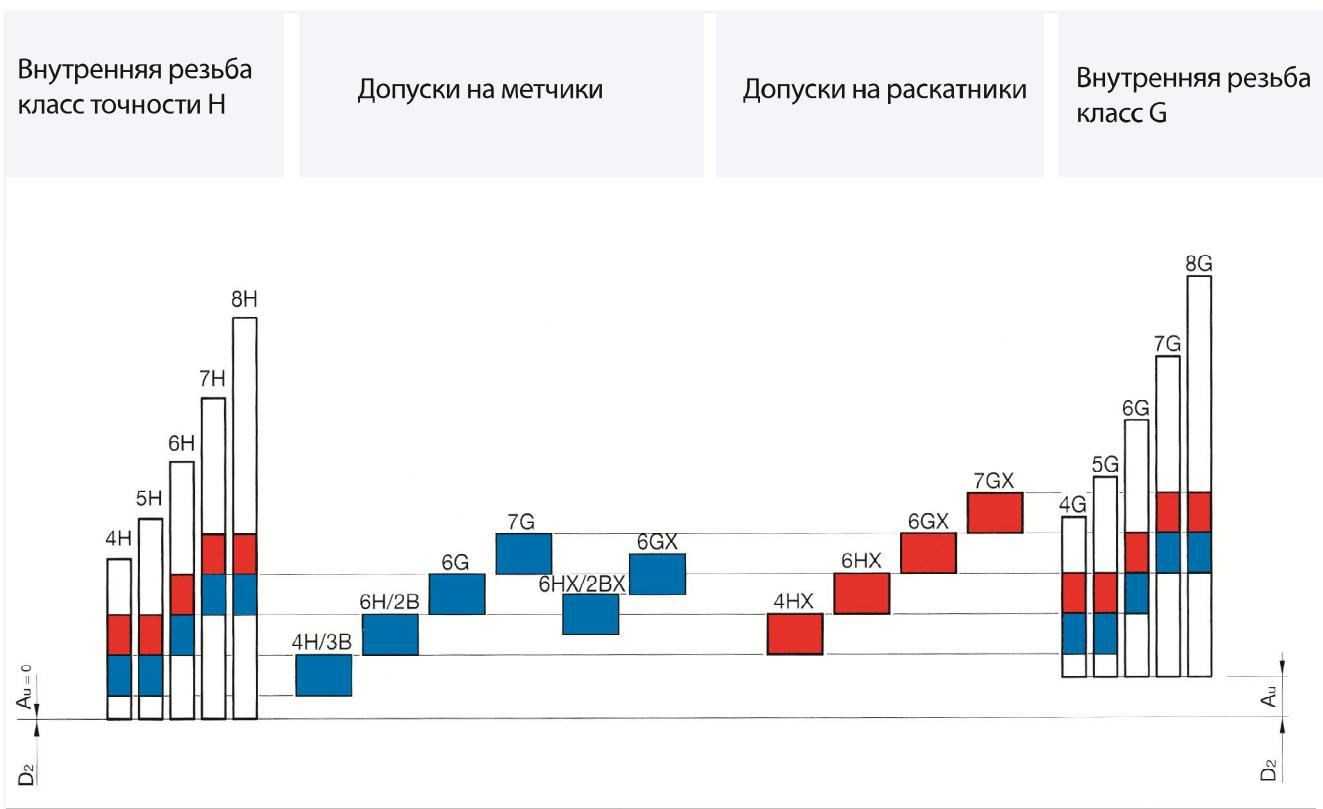
В случае использования метчиков с левой спиралью или прямыми канавками осевые силы действуют против направления подачи, поэтому рекомендуется использовать расчетное значение подачи.

## 1.6 ТОЧНОСТЬ РЕЗЬБЫ

ТАБЛИЦА СООТВЕТСВИЯ ПОЛЕЙ ДОПУСКОВ ВНУТРЕННЕЙ И НАРУЖНОЙ РЕЗЬБЫ

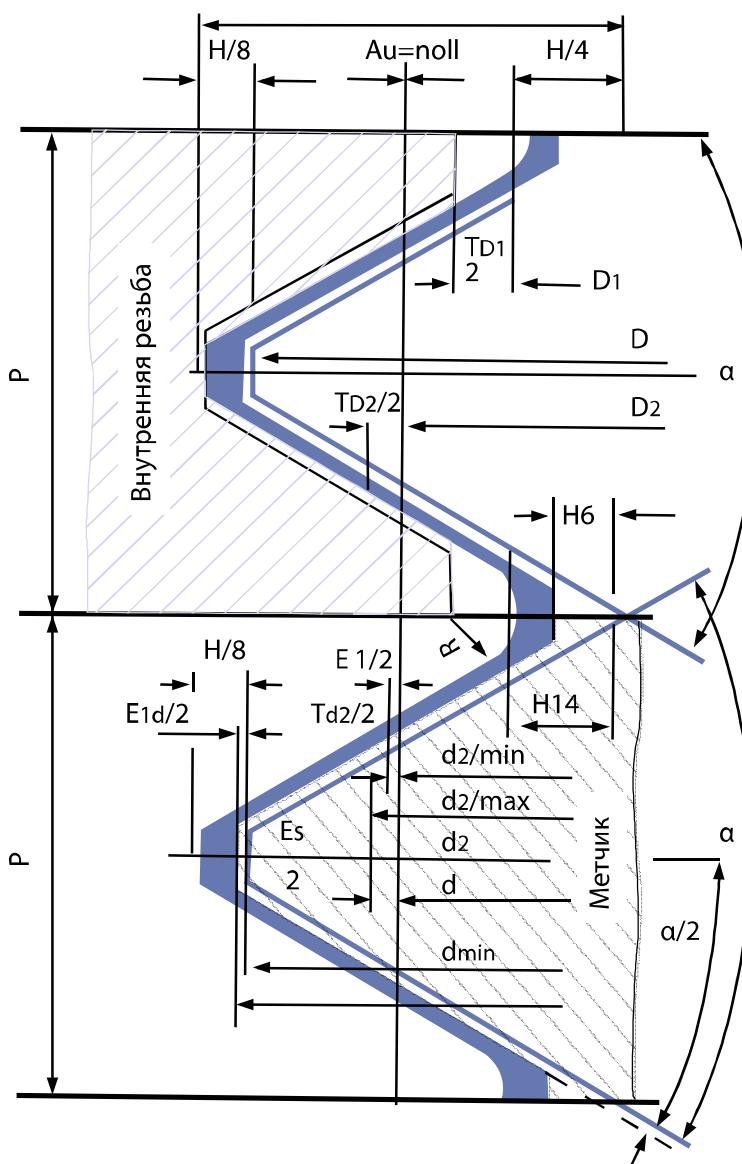
Метчик			Внутренняя резьба, гайка					Тип соединения
ISO	DIN	ANSI/ ASME	4H	5H	6H	7H	8H	
ISO 1	4H	3B	4H	5H				С натягом
ISO 2	6H	2B	4G	5G	6H			По переходной посадке
ISO 3	6G	1B			6G	7H	8H	С зазором
	7G					7G	8G	Прослабленное под покрытие

## КЛАССЫ ТОЧНОСТИ

D2 - средний диаметр,  $A_u$ - основное отклонение

Для получения стандартного резьбового соединения с переходной посадкой необходимо использовать метчики с допуском ISO 2, 6H или 2B. Метчики с меньшим допуском по ISO 1 (4H или 3B) позволяют получить соединение с натягом по среднему диаметру резьбы. Метчики с допуском по ISO 3 (6G, 1B) используются в гайках, на которые предполагается нанести покрытие.

Кроме метчиков с допусками 6H, 6G и 7G выпускаются метчики 6HX и 6GX. Буква "X" означает, что данный допуск не является стандартным. Такие метчики применяются в материалах для компенсации эластичной деформации материала. Поле допуска 6H и 6HX одно и то же. Используется такой вид допуска, как правило, в раскатниках.



### Внутренняя резьба

<b>Au</b>	Основное отклонение
<b>D</b>	Диаметр впадин внутренней резьбы
<b>D1</b>	Диаметр вершин внутренней резьбы
<b>D2</b>	Средний диаметр
<b>H</b>	Высота исходного треугольника
<b>P</b>	Шаг
<b>Td1</b>	Допуск D1
<b>Td2</b>	Допуск D2
<b>α</b>	Угол профиля

### Метчик

<b>d</b>	Диаметр впадин внутренней резьбы (=D)
<b>d<sub>min</sub></b>	Диаметр впадин резьбы метчика
<b>d<sub>2</sub></b>	Средний диаметр
<b>d<sub>2max</sub></b>	Максимальный средний диаметр
<b>d<sub>2min</sub></b>	Минимальный средний диаметр
<b>E<sub>1</sub></b>	Нижнее отклонение d <sub>2</sub>
<b>E<sub>s</sub></b>	Верхнее отклонение d <sub>2</sub>
<b>E<sub>1d</sub></b>	Нижнее отклонение d
<b>P</b>	Шаг
<b>R</b>	Радиус впадины метчика
<b>Td<sub>2</sub></b>	Допуск на средний диаметр
<b>Ta<sub>2</sub></b>	Допуск половины угла профиля
<b>α</b>	Угол профиля
<b>α/2</b>	Половина угла профиля



Внутренняя резьба



Метчик



i

СОЖ или смазочно-охлаждающая жидкость используется для повышения стойкости инструмента и улучшения качества получаемой резьбы.

### ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СОЖ

#### Эмульсия

Наиболее широко используемый в промышленности тип СОЖ, используется на всех современных станках с ЧПУ

#### Паста

Данный тип СОЖ используется для нарезания резьб больших размеров и для нарезания резьбы раскатниками. Паста наносится вручную.

#### Минимальное количество смазки (MQL)

В настоящее время большое распространение получили различные аэрозоли для подачи через шпиндель современных обрабатывающих центров. Принцип использования минимального кол-ва смазки становится популярным из за своей эффективности и экологической чистоты.

#### Масло

Использование масел для нарезания резьбы позволяет получить высокое качество поверхности резьбы и максимально увеличить стойкость используемого инструмента.

### ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СОЖ

Основные группы материалов		Нарезание резьбы метчиком	Раскатывание резьбы (бесстружечные метчики)
P	сталь сталь 850-1200 Н/мм <sup>2</sup> сталь 1200-1400 Н/мм <sup>2</sup>	Эмульсия 5% Эмульсия 5-10% Эмульсия 10% или масло	Эмульсия 5-10% Эмульсия 10% или масло Эмульсия 10% или масло
M	Нержавеющие стали	Эмульсия 5-10% или масло	Эмульсия 5-10% или масло
K	Серый чугун Чугун с шаровидным графитом (ВЧ)	Эмульсия 5% Эмульсия 5%	не обрабатывается Эмульсия 10%
N	Алюминий, Si≤12% Алюминий, Si≥12%  Магний  Медь	Эмульсия 5-10% Эмульсия 5-10%  Масло  Эмульсия 5-10%	Эмульсия 5-15% Эмульсия 5-15% обработка раскатниками практически не применяется Обработка раскатниками практически не применяется Эмульсия 5-10%
S	Титановые сплавы  Никелевые сплавы	Эмульсия 10% или специальные масла Эмульсия 10% или специальные масла	Специальные масла  Специальные масла
H	Закаленная сталь ≥ 49 HRC	без СОЖ, при использовании тв.сплавного инструмента использовать специальные масла	не обрабатывается не применяются, т.к не получить точную резьбу
O	Пластмассы	Эмульсия 5%	



Категорически запрещается использование СОЖ при обработке закаленных материалов с твердостью ≥42 HRC! Обработка производится в сухую. В противном случае использование СОЖ приведет к поломке инструмента.



Проблема	Причина	Способы устранения
Увеличенный размер резьбового отверстия (идет не проходной калибр)	Неправильное значение осевой подачи	Возникает, как правило, у спиральных метчиков. При обработке спиральными метчиками возникают силы в направлении подачи. Необходимо снизить подачу на 5-7%
	Малая скорость резания	Используйте рекомендованные режимы резания
	Выбран неподходящий тип метчика	Выбрать метчик с меньшим углом спирали либо метчик с подточкой для прямых канавок
	Недостаточный подвод СОЖ	Обеспечить подвод СОЖ в зону резания для уменьшения наростообразования
	Ассиметричность метчика и отверстия	Убедиться в соосности инструмента и отверстия
	Неправильный допуск	Допуск метчика и контрольного образца различны. Выбрать метчик с правильным допуском
Уменьшенный размер резьбового отверстия (проходной калибр не идет)	Выбран неподходящий тип метчика	Выбрать метчик с меньшим углом спирали либо метчик с подточкой для прямых канавок
	Диаметр под резьбу меньше рекомендованного	Увеличить диаметр отверстия до рекомендованного каталогом (см. рекомендации
	Недостаточный подвод СОЖ	Обеспечить подвод СОЖ в зону резания для уменьшения наростообразования и вымывания стружки из зоны резания
	Неправильный допуск	Допуск метчика и контрольного образца различны. Выбрать метчик с правильным допуском
	В следствие пластической деформации обрабатываемый материал сужается	Выбрать метчик, следуя рекомендациям каталога
Выкрашивание режущих кромок	Недостаточный подвод СОЖ	Обеспечить подвод СОЖ в зону резания для уменьшения наростообразования
	Утыканье метчика в дно отверстия	Увеличить глубину отверстия (если возможно). Использовать метчик с более короткой заходной частью. Уменьшить глубину резьбы
	Заклинивание стружки при нарезании метчиками со спиральной канавкой на выходе из отверстия	Нарезать резьбу в отверстии без фаски. Заходную фаску делать после обработки резьбы
	Наклеп	Использовать метчик с износостойким покрытием. Увеличить СОЖ. Уменьшить скорость резания
	Малый диаметр отверстия под резьбу	Увеличить диаметр отверстия до рекомендованного



Проблема	Причина	Способы устранения
Поломка метчика	Сильный износ, приводящий к увеличению крутящего момента	Своевременно менять инструмент на новый (переточенный)
	Недостаточный подвод СОЖ	Обеспечить подвод СОЖ в зону резания для уменьшения наростообразования
	Утыканье метчика в дно отверстия	Увеличить глубину отверстия (если возможно). Использовать метчик с более короткой заходной частью. Уменьшить глубину резьбы. Использовать резьбонарезные патроны с компенсацией на сжатие/растяжение
	Малый диаметр отверстия под резьбу	Увеличить диаметр отверстия до рекомендованного
	Высокая скорость обработки	Оптимизировать скорость резания
Быстрый износ	Высокая скорость обработки	Уменьшить скорость резания
	Недостаточный подвод СОЖ	Обеспечить подвод СОЖ в зону резания для уменьшения наростообразования
Нарост на инструменте	Неправильный тип метчика	Использовать метчик с большим углом затыловки. Для мягких материалов использовать метчики с полированными канавками
	Маленькая скорость резания	Пользуйтесь рекомендованными режимами резания
	Недостаточный подвод СОЖ	Обеспечить подвод СОЖ в зону резания для уменьшения наростообразования
	Неправильный тип покрытия или его отсутствие	Для мягких материалов использовать метчики без покрытия (для Al сплавов при содержании Si<12%). Для нержавеющих и мягких сталей - тип покрытия V
Поверхность резьбы рваная	Высокая скорость резания	Оптимизировать скорость резания
	Нарост на режущей кромке	См. нарост на инструменте
	Плохое удаление стружки из зоны резания	Использовать метчик с соответствующей геометрией канавки



## 1.10 МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТЧИКОВ

Компания НПО «СТАМО» использует только высококачественные материалы для изготовления резьбонарезного инструмента. Весь материал проходит 100% входной контроль качества.

В зависимости от необходимой задачи в основной материал добавляются такие вещества как:

**Вольфрам, молибден:** увеличивающие сопротивление к износу и повышающие термостойкость;

**Кобальт:** увеличение твердости и износостойкости при высоких температурах;

**Ванадий:** увеличение износостойкости;

Наши инженеры постоянно работают над улучшением параметров изготавливаемого инструмента, применяя новые технологии и материалы.

Материал метчика, раскатника	Описание
HSS	Стандартная высококачественная быстрорежущая сталь. Универсальное применение.
HSSE, HSSV3	Улучшенная быстрорежущая сталь, обладающая высокой износостойкостью и стабильностью режущей части
HSSP (HSSCO)	Кобальтосодержащая быстрорежущая сталь. Обладает высокой твердостью при высоких температурах.
HSS-E-PM PM1, PM3	Порошковая быстрорежущая сталь. Обладает плотной и однородной структурой. Имеет высокую теплостойкость и прочность режущей части.
MDI/HM	Твердый сплав. Высокая прочность и стойкость. Для работы по материалам имеющим высокую твердость 45-62 HRC

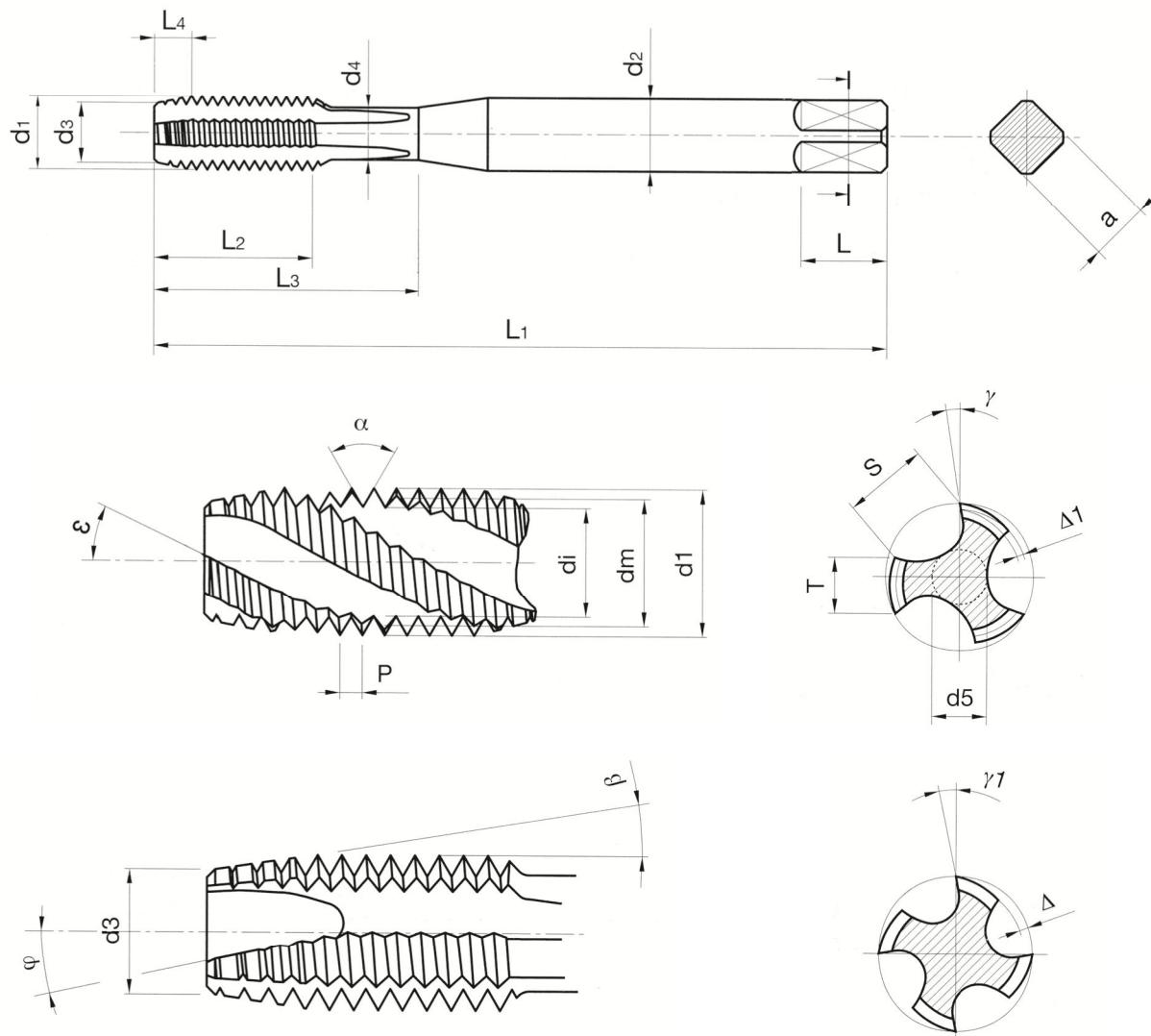
## 1.11 ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОКРЫТИЙ

Возможно нанесение других типов покрытий по требованию Заказчика

Покрытие	Микротвердость HV 0,05	Коэффициент сопротивления	Максимальная рабочая температура	Описание
V	400	-	-	Обработка перегретым паром. Покрытие обеспечивает защитные антикоррозийные свойства. Оптимизирует отвод стружки.
TiN	2300	0,4	600	Нитрид титана. Позволяет достичь высокой твердости режущей кромки, сохранив низкий коэффициент трения. Увеличивает стойкость инструмента и позволяет работать на более высоких скоростях резания, чем на инструменте без покрытия. Универсальное применение.
TiCN	3000	0,4	400	Карбо нитрид титана. Используется для обработки абразивных материалов, никелевых и титановых сплавов.
ZrN	1600	-	-	Нитрид циркония. Покрытие обладает низким коэффициентом трения. В основном применяется для алюминия и алюминиевых сплавов. Помогает избежать "налипания" материала на инструмент.
VS	1600	0,15	380	Улучшенная обработка перегретым паром. В основном используется на универсальных метчиках.
NS	2300	0,15	600	Азотирование. Основное применение данного покрытия - обработка материалов с мелкой стружкой (например серый чугун).
XP	2300	0,15	600	Tin-X Plus. Новое покрытие для материалов со средним и низким коэффициентом сопротивления.
TXC	3500	0,15	850	Комбинированное покрытие (Tinalox+Carbon). Используется для глубоких отверстий. Хорошо подходит для обработки нержавеющих сталей.



i



<b>L1</b>	Общая длина, мм
<b>L2</b>	Длина калибрующей части, мм
<b>L4</b>	Длина заходной части, мм
<b>L3</b>	Рабочая длина, мм
<b>L</b>	Длина квадрата хвостовика, мм
<b>P</b>	Шаг
<b>S</b>	Длина канавок, мм
<b>d1</b>	Номинальный диаметр, мм
<b>d2</b>	Диаметр хвостовика, мм
<b>d4</b>	Диаметр шейки, мм
<b>d3</b>	Диаметр заходной части, мм
<b>dm</b>	Средний диаметр, мм

<b>di</b>	Внутренний диаметр, мм
<b>d5</b>	Диаметр сердцевины, мм
<b>T</b>	Ширина спинки зуба, мм
<b>α</b>	Угол профиля резьбы, °
<b>γ1</b>	Передний угол, °
<b>γ</b>	Передний угол спирали, °
<b>β</b>	Угол заборной части, °
<b>ε</b>	Угол наклона стружечной канавки, °
<b>Δ</b>	Угол затыловки, °
<b>Δ1</b>	Угол затыловки среднего диаметра, °
<b>а</b>	Квадрат
<b>φ</b>	Угол спиральной подточки, °



#### АРТИКУЛ

ST 3 1 1 099

M XX ISO2/6H HSSE

#### Маркировка

ST STAMO

#### Тип резьбы

1	Метрическая (M)
2	Метрическая мелкий шаг (MF)
3	UNC
4	UNF
5	UNEF-UNS-UN
6	GAS-Rp-NPSM-NPSF
7	Rc-NPT-NPTF

#### Тип метчика/предназначение по материалу

0	Ручной
1	Универсального применения
2	Бронза (OT)
4	Мягкие (AL-CU-FE)
5	Чугун (GG)
6	Тведосплавные метчики
7	Нержавеющая сталь (VA)
8	Титан (Ti)
9	Никель (Ni)

#### Предназначение метчика

0	Сквозное отверстие
1	Глухое

#### Порядковый номер метчика по каталогу STAMO



## 2.2 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

i

	Правосторонний метчик (RH), Левосторонний метчик (LH)
	Угол профиля резьбы
	Содержание кобальта 8%
	Back Tapered - геометрия с обратной трапецией, INOX Tapered - геометрия для нержавеющих сталей
	Длины заходной части
	Типы отверстий: глухие (без выхода из материала), сквозные (с выходом из материала)
1,5xD, 2,5xD, 3xD	Максимально допустимая глубина нарезания резьбы (D диаметр метчика)
DIN 352	Международные стандарты исполнения метчиков
DIN 371	
DIN 376	
DIN 2186	
DIN 374	

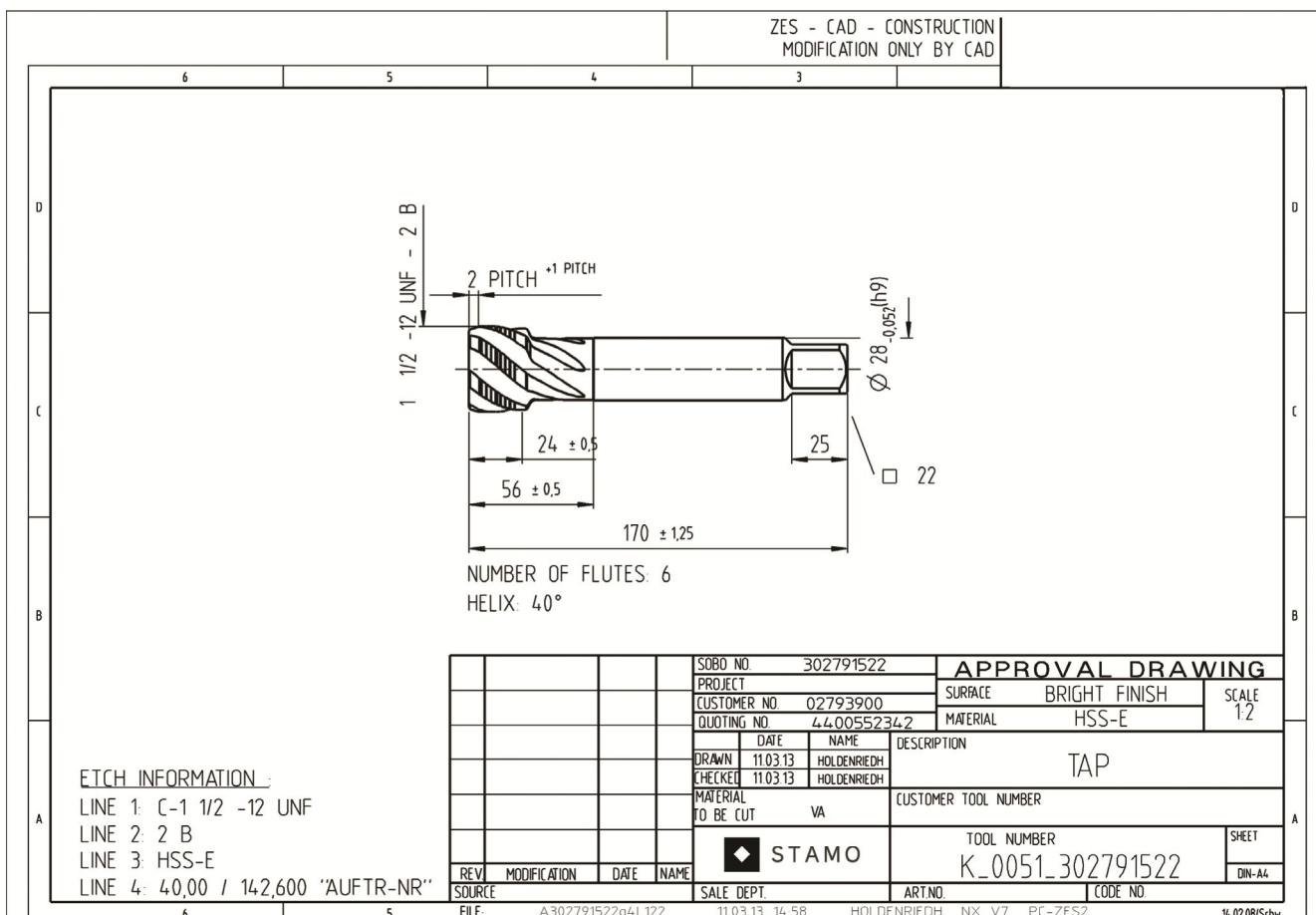
<b>Ød<sub>1</sub>, М</b>	тип резьбы	<b>d<sub>2</sub>, h9, мм</b>	диаметр хвостовика
<b>P, мм</b>	шаг резьбы	<b>a, h12, мм</b>	сечение
<b>L<sub>1</sub>, мм</b>	общая длина	<b>Z</b>	кол-во зубьев
<b>L<sub>2</sub>, мм</b>	длина режущей части		диаметр отверстия под резьбу, мм



Технологические возможности компании позволяют разрабатывать, проектировать и изготавливать метчики по техническому заданию или чертежам Заказчика. Возможно изготовление метчиков с нестандартными параметрами.

По желанию Заказчика возможно нанесение различных типов покрытий (как на стандартные позиции из каталога, так и на любой другой изготовленный метчик/раскатник).

Диапазон размеров инструмента под заказ начинается от самой мелкой резьбы **M1,2** и заканчивается резьбами особо крупного размера **M160**.





### Условия поставки

Заказ метчиков	Компания НПО «СТАМО» сделала оформление максимально удобным для Вас. Сделать заказ можно одним из следующих способов: - отправив заявку или чертеж на электронный адрес <a href="mailto:info@stamo-tools.ru">info@stamo-tools.ru</a> - связаться с нашими специалистами по тел. <b>(812) 648-22-98</b> - отправить заявку по факсу используя бланк заказа из каталога. <b>(812) 648-22-98</b>
Сроки поставки	Срок поставки стандартных метчиков по каталогу составляет 2-4 недели (при отсутствии товара на складе СПб)
Условия поставки	Мы осуществляем доставку заказов по территории России надежными и проверенными транспортными компаниями
Минимальный заказ	На стандартные позиции минимальный заказ от 1 шт
Склад	г. Санкт-Петербург



## 2.5 ПРИМЕР ЗАКАЗА

Заказ инструмента осуществляется по артикулам из каталога.  
Сделать заказ можно одним из следующих способов:



- **связаться с нашими специалистами по тел.**

**(812) 648-22-98**

- **отправить заявку или чертеж на электронный адрес [info@stamo-tools.ru](mailto:info@stamo-tools.ru)**

Для того, чтобы Ваша заявка была обработана в кратчайшие сроки, в ней должна содержаться максимально полная информация:

- 1) Артикул по каталогу состоящий из двух букв ST и шестизначный код типа 111417
- 2) Необходимое кол-во
- 3) Реквизиты компании (если запрос отправляется впервые)

- Для заказа специальных метчиков используйте бланк заказа из каталога, который можете отправить на e-mail: [info@stamo-tools.ru](mailto:info@stamo-tools.ru) или по факсу **(812) 648-22-98**

## ПРИМЕР ЗАКАЗА

Метчик STAMO M10 ST140005 - 20 шт.  
Метчик STAMO M10 ST140017 - 2 шт.  
Метчик STAMO M10 ST140068 - 15 шт.

**II КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КАТАЛОГОМ**

2.6 ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ЗАКАЗ

ФОРМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАПРОСА		STAMO	
<p>Контактное лицо: Орлов Владимир          Наименование организации: ООО "ТЕХНОЛОГИИ"          Должность: Инженер по режущему инструменту          Телефон: (812) 490-90-90          e-mail: <a href="mailto:orlov@technology.ru">orlov@technology.ru</a>          Дата: 01 / 08 / 2013г.</p>			
<b>1. РАЗМЕР РЕЗЬБЫ</b>			
Øx шаг:			
Точность:	<input checked="" type="checkbox"/> направление резьбы: правое <input type="checkbox"/> левое		
Дополнительное описание:			
<b>2. ОБРАБАТЫВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ</b>			
Материал:		Обозначение:	
Предел прочности Н/мм <sup>2</sup> :		Твердость:	<input checked="" type="checkbox"/> HB <input type="checkbox"/> HRC
Описание материала:			
Тип стружки:	<input type="checkbox"/> короткая <input checked="" type="checkbox"/> средняя <input type="checkbox"/> длинная		
Ø отверстия:	<input type="checkbox"/> Сквозное отверстие <input checked="" type="checkbox"/> Глухое отверстие <input type="checkbox"/> Глухое/сквозное		
Расположение отверстия:	<input checked="" type="checkbox"/> вертикальное <input type="checkbox"/> горизонтальное		
Отверстие под резьбу:	<input checked="" type="checkbox"/> После сверла <input type="checkbox"/> Литьё <input type="checkbox"/> После фрезы <input type="checkbox"/> Штампованное <input type="checkbox"/> После развертки <input type="checkbox"/> Другой вариант		
<b>3. ОБОРУДОВАНИЕ И СОЖ</b>			
СОЖ:			
Технические данные оборудования:			
Производитель станка:			
Тип:			
Мощность на шпинделе:	кВт		
Режимы резания:			
Количество оборотов в минуту:	мин <sup>-1</sup>		
Скорость резания Vc:	м/мин		
Тип крепления инструмента:			
<b>4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ЭСКИЗЫ</b>			

**МЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА ОСНОВНОЙ ШАГ ISO/DIN 13**

МЕТЧИКИ МАШИННЫЕ ДЛЯ СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ

для мягких материалов Al-Cu-Fe < 700 Нм<sup>2</sup>

DIN	M	R, мм	L, мм	L <sub>1</sub> , общая длина	L <sub>2</sub> , длина режущей части	d <sub>1</sub> , мм	d <sub>2</sub> , мм	a, мм	Z, количество зубьев	Группы обрабатываемых материалов		Группы					
										ISO	3xD	5xD	7xD	9xD	11xD	13xD	15xD
DIN 371	4	0.7	63	13	4.5	3.4	3	3.3	3	140006	140012	140013	140014	140015	140016	140017	140018
DIN 376	4	1	80	16	6	4.9	3	5	3	140009	140015	140016	140017	140018	140019	140020	140021
DIN 376SE	4	1.5	100	20	10	6	4.9	4	3	140011	140017	140018	140019	140020	140021	140022	140023
DIN 376S	4	2	110	25	9	3	5.3	3	3	140018	140024	140025	140026	140027	140028	140029	140030
DIN 376SE	4	2.5	140	33	18	14.5	4	19.5	—	—	140021	140027	140028	140029	140030	140031	140032
DIN 376S	4	3	160	39	20	16	4	24	—	—	140029	140035	140036	140037	140038	140039	140040
DIN 376S	4	3.5	180	46	22	18	4	26.5	—	—	140035	140103	140112	140113	140114	140115	140116



i

## ФОРМА ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАПРОСА

## 1. РАЗМЕР РЕЗЬБЫ

 $\text{Ø}$  шаг:

Точность:

Направление резьбы:

 правое     левое

Дополнительное описание:

Контактное лицо:

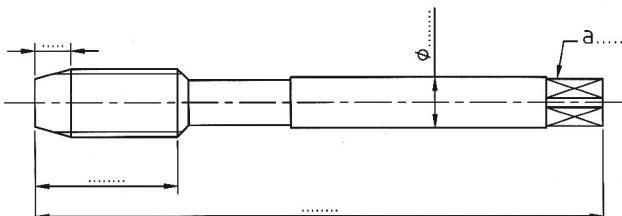
Наименование организации:

Должность:

Телефон:

e-mail: @

Дата: / / 20\_\_г.

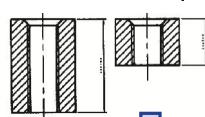


## 2. ОБРАБАТЫВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ

Тип стружки:  короткая  средняя  длинная
 Ø Отверстие:

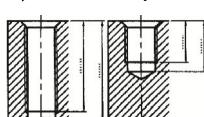
 Расположение отверстия:  
 вертикальное  
 горизонтальное

Сквозное отверстие



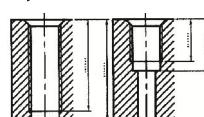
... x D

Глухое отверстие



... x D

Глухое/сквозное



... x D

 Отверстие под резьбу:  После сверла  
 Литьё

 После фрезы  
 Штампованные

 После развертки  
 Другой вариант

## 3. ОБОРУДОВАНИЕ И СОЖ

Технические данные оборудования:

Производитель станка:

Тип:

Мощность на шпинделе: кВт

Режимы резания:

Количество оборотов в минуту:  $\text{мин}^{-1}$ Скорость резания  $V_c$ : м/мин

Тип крепления инструмента:

СОЖ:

 Масло  
 Масляный туман

 Эмульсия \_\_\_ %  
 В сухую

Обеспечение:

 Система станка

 Кистью

## 4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ЭСКИЗЫ

# РАСКАТНИКИ



раскат-  
ники



## 13.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Основное отличие в нарезании резьбы раскатником от нарезания резьбы метчиками, состоит в том, что при использовании раскатников стружка не образуется.

Раскатники не имеют канавок для отвода стружки, их поперечное сечение – правильный многоугольник. При накатывании резьбы раскатник подается в предварительно просверленное отверстие, материал заготовки при этом подвергается пластическому деформированию.

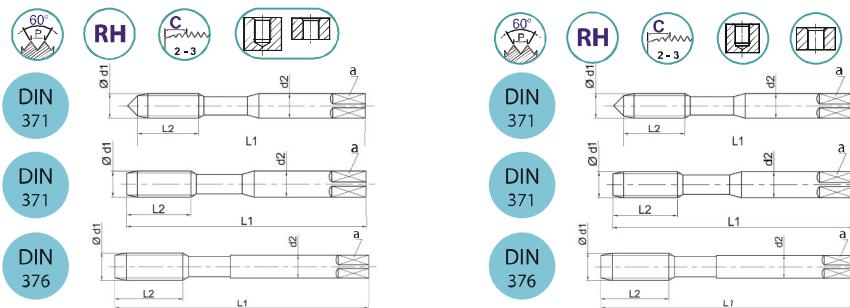
Применение раскатников рекомендуется для материалов с хорошей пластичностью, предел кратковременной прочности не должен превышать 1680 МПа, твердость не более 40 HRC.



## ПРЕИМУЩЕСТВА РЕЗЬБОНАКАТЫВАНИЯ

- ◆ Поверхность резьбы обладает более высокой контактной прочностью и износостойкостью благодаря пластическому деформированию материала при накатывании.
- ◆ Улучшается качество поверхности резьбы, что приводит к улучшению износостойкости.
- ◆ Скорость резания увеличивается для обеспечения пластического деформирования материала, что приводит к значительному снижению основного времени.
- ◆ Так как не образуется стружка, длина резьбы не ограничена. Не требуется также переработка стружки.
- ◆ Раскатники подходят как для сквозных, так и для глухих отверстий.
- ◆ Повышается качество резьбы.
- ◆ Для эффективной работы раскатника требуется предварительно просверлить большее отверстие, чем для метчика, связано это с уменьшением сил резания, действующих на раскатник.
- ◆ Раскатники могут использоваться при нарезании резьб в отверстиях с пазами или в пересекающихся отверстиях.

универсальное применение



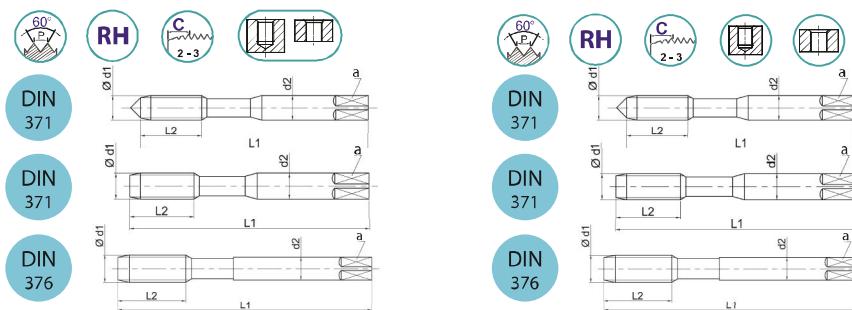
Система обозначений	
$\varnothing d_1, M$	тип резьбы
P	шаг резьбы, мм
$L_1$	общая длина, мм
$L_2$	длина режущей части, мм
$d_2 h9$	диаметр хвостовика, мм
a, h12	сечение, мм
Z	кол-во зубьев
	диаметр отверстия под резьбу, мм



Глубина резьбы	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD							
Материал	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP							
Класс точности	6HX	6HX	6HX	6GX	6GX	6GX							
Покрытие	(BR)	V	TIN	(BR)	V	TIN							
	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2	1.1 1.2 1.3 1.4							
Группа обрабатываемых материалов	4.1 4.2	4.14.2	2.1 2.2 2.3	4.1 4.2	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3							
		5.1 5.2	4.1 4.2 4.3		5.1 5.2	4.1 4.2 4.3							
			5.1 5.2			5.1 5.2							
$\varnothing d_1, M$	P TPI	$L_1$	$L_2$	$d_2 h9$	a h12	Z		Артикулы					
DIN 371								ST	ST	ST	ST	ST	ST
2	0,4	45	9	2,8	2,1	-	1,82	910000	910009	910018	910042	910051	910060
2,5	0,45	50	9	2,8	2,1	-	2,30	910001	910010	910019	910043	910052	910061
3	0,5	56	10	3,5	2,7	-	2,80	910002	910011	910020	910044	910053	910062
3,5	0,6	56	11	4	3	-	3,25	910003	910012	910021	910045	910054	910063
4	0,7	63	13	4,5	3,4	-	3,70	910004	910013	910022	910046	910055	910064
5	0,8	70	13	6	4,9	-	4,65	910005	910014	910023	910047	910056	910065
6	1	80	16	6	4,9	-	5,55	910006	910015	910024	910048	910057	910066
8	1,25	90	18	8	6,2	-	7,40	910007	910016	910025	910049	910058	910067
10	1,5	100	20	10	8	-	9,30	910008	910017	910026	910050	910059	910068
DIN 376								ST	ST	ST	ST	ST	ST
12	1,75	110	25	9	7	-	11,20	910033	910036	910039	910075	910078	910081
14	2	110	28	11	9	-	13,10	910034	910037	910040	910076	910079	910082
16	2	110	28	12	9	-	15,10	910035	910038	910041	910077	910080	910083



универсальное применение



Система обозначений	
$\varnothing d_1, M$	тип резьбы
P	шаг резьбы, мм
L <sub>1</sub>	общая длина, мм
L <sub>2</sub>	длина режущей части, мм
d <sub>2</sub> h9	диаметр хвостовика, мм
a, h12	сечение, мм
Z	кол-во зубьев
	диаметр отверстия под резьбу, мм

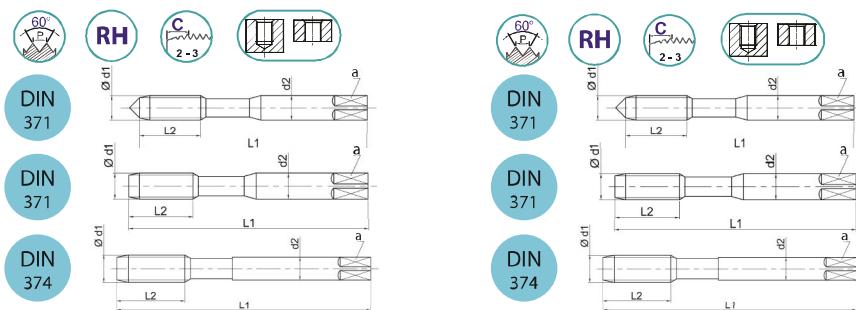


Глубина резьбы	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD
Материал	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP
Класс точности	6HX	6HX	6HX	6GX	6GX
Покрытие	(BR)	V	TIN	(BR)	V
	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2
Группа обрабатываемых материалов	4.1 4.2	4.14.2	2.1 2.2 2.3	4.1 4.2	4.1 4.2
		5.1 5.2	4.1 4.2 4.3		5.1 5.2
			5.1 5.2		5.1 5.2

$\varnothing d_1, M$	P TPI	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> h9	a h12	Z		Артикулы
DIN 371								ST
3	0,5	56	10	3,5	2,7	2		910084
3,5	0,6	56	11	4	3	2		910085
4	0,7	63	13	4,5	3,4	4		910086
5	0,8	70	13	6	4,9	5		910087
6	1	80	16	6	4,9	5		910088
8	1,25	90	18	8	6,2	5		910089
10	1,5	100	20	10	8	5		910090
DIN 376								ST
12	1,75	110	25	9	7	5		910111
14	2	110	28	11	9	6		910112
16	2	110	28	12	9	6		910113
								ST
								910091
								910098
								910120
								910127
								910134
								910092
								910099
								910121
								910128
								910135
								910093
								910100
								910122
								910129
								910136
								910094
								910101
								910123
								910130
								910137
								910095
								910102
								910124
								910131
								910138
								910096
								910103
								910125
								910132
								910139
								910140
								910133
								910150
								910153
								910151
								910154
								910152
								910155



универсальное применение



Система обозначений	
$\varnothing d_1$ , MF	тип резьбы
P	шаг резьбы, мм
$L_1$	общая длина, мм
$L_2$	длина режущей части, мм
$d_2 h9$	диаметр хвостовика, мм
a, h12	сечение, мм
Z	кол-во зубьев
	диаметр отверстия под резьбу, мм



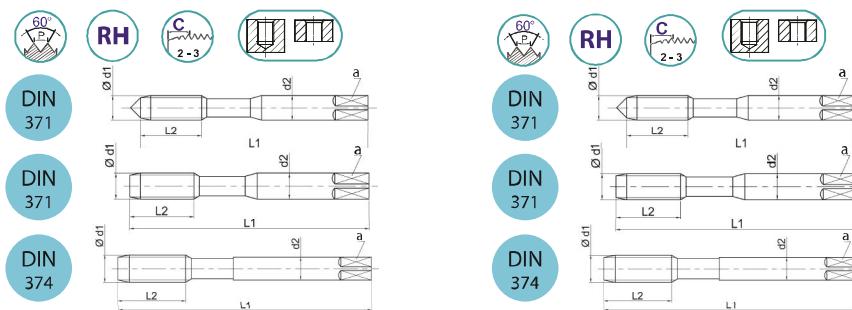
Глубина резьбы Материал Класс точности Покрытие	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD
	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP
6HX	6HX	6HX	6HX	6GX	6GX	6GX
1.1 1.2 1.3	1.1 1.2	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2	1.1 1.2 1.3 1.4	
4.1 4.2	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3	4.1 4.2	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3	
	5.1 5.2	4.1 4.2 4.3		5.1 5.2	4.1 4.2 4.3	
		5.1 5.2			5.1 5.2	
$\varnothing d_1$ , MF	P TPI	$L_1$	$L_2$	$d_2 h9$	$a h12$	Z

Артикулы									
DIN 371		ST		ST		ST		ST	
4	0,5	63	13	4,5	3,4	-	3,80	911000	911007
5	0,5	70	13	6	4,9	-	4,80	911001	911008
6	0,75	80	16	6	4,9	-	5,65	911002	911009
8	0,75	90	18	8	6,2	-	7,65	911003	911010
8	1	90	18	8	6,2	-	7,55	911004	911011
10	1	90	15	10	8	-	9,55	911005	911012
10	1,25	100	20	10	8	-	9,40	911006	911013
DIN 374		ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
12	1	100	22	9	7	-	11,55	911030	911036
12	1,25	100	22	9	7	-	11,40	911031	911037
12	1,5	100	22	9	7	-	11,30	911032	911038
14	1,25	100	22	11	9	-	13,45	911033	911039
14	1,5	100	22	11	9	-	13,30	911034	911040
16	1,5	100	22	12	9	-	15,30	911035	911041



универсальное применение

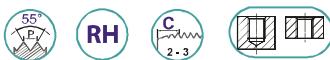


Система обозначений	
$\varnothing d_1$ , MF	тип резьбы
P	шаг резьбы, мм
$L_1$	общая длина, мм
$L_2$	длина режущей части, мм
$d_2 h9$	диаметр хвостовика, мм
a, h12	сечение, мм
Z	кол-во зубьев
	диаметр отверстия под резьбу, мм

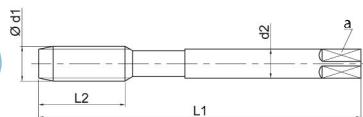


Глубина резьбы	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD								
Материал	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP								
Класс точности	6HX	6HX	6HX	6GX	6GX	6GX								
Покрытие	(BR)	V	TIN	(BR)	V	TIN								
	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2	1.1 1.2 1.3 1.4								
Группа обрабатываемых материалов	4.1 4.2	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3	4.1 4.2	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3								
	5.1 5.2	5.1 5.2	4.1 4.2 4.3	5.1 5.2	5.1 5.2	4.1 4.2 4.3								
			5.1 5.2			5.1 5.2								
$\varnothing d_1$ , MF	P TPI	$L_1$	$L_2$	$d_2 h9$	a h12	Z								
<b>DIN 371</b>														
4	0,5	63	13	4,5	3,4	4	3,80	911096	ST	ST	ST	ST	ST	ST
5	0,5	70	13	6	4,9	5	4,80	911097	911103	911110	911150	911157	911164	
6	0,75	80	16	6	4,9	5	5,65	911098	911104	911111	911151	911158	911165	
8	0,75	90	18	8	6,2	5	7,65	911099	911105	911112	911152	911159	911166	
8	1	90	18	8	6,2	5	7,55	911100	911106	911113	911153	911160	911167	
10	1	90	15	10	8	5	9,55	911101	911107	911114	911154	911161	911168	
10	1,25	100	20	10	8	5	9,40	911102	911108	911115	911155	911162	911169	
<b>DIN 374</b>								911109	911116	911156	911163	911170		
12	1	100	22	9	7	6	11,55	911126	911134	911142	911180	911188	911196	
12	1,25	100	22	9	7	6	11,40	911127	911135	911143	911181	911189	911197	
12	1,5	100	22	9	7	6	11,30	911128	911136	911144	911180	911190	911198	
14	1,25	100	22	11	9	6	13,45	911129	911137	911145	911183	911191	911199	
14	1,5	100	22	11	9	6	13,30	911130	911138	911146	911184	911192	911200	
16	1,5	100	22	12	9	6	15,30	911131	911139	911147	911185	911193	911201	
18	1,5	110	25	14	11	6	17,30	911132	911140	911148	911186	911194	911202	
20	1,5	125	25	16	12	6	19,30	911133	911141	911149	911187	911195	911203	

универсальное применение



DIN  
5156

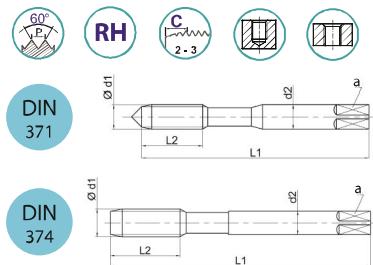


Система обозначений	
Ød1, GAS	тип резьбы
P	шаг резьбы, мм
L <sub>1</sub>	общая длина, мм
L <sub>2</sub>	длина режущей части, мм
d <sub>2</sub> h9	диаметр хвостовика, мм
a, h12	сечение, мм
Z	кол-во зубьев
	диаметр отверстия под резьбу, мм

Глубина резьбы	3xD	3xD	3xD	3xD								
	HSSP	HSSP	PM3	PM3								
Материал	ISO 228X	ISO 228X	ISO 228X	ISO 228X								
Класс точности	(BR)	(TIN)	(TIN-G)	(TIN-G)								
Покрытие	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5								
Группа обрабатываемых материалов	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3 2.4	2.1 2.2 2.3 2.4								
		4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3								
		5.1 5.2	5.1 5.2 7.1 7.2	5.1 5.2 7.1 7.2								
Ød1, GAS	TPI	Ø мм	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>								
			d <sub>2</sub> h9	a h12								
			Z									
Артикулы												
DIN 5156												
1/8	28	9,73	90	15	7	5,5	5	9,25	ST	ST	ST	ST
1/4	19	13,16	100	22	11	9	6	12,5	961000	961005	961010	961015
									961001	961006	961011	961016
3/8	19	16,66	100	22	12	9	6	16	961002	961007	961012	961017
1/2	14	20,96	125	25	16	12	6	20	961003	961008	961013	961018
3/4	14	26,44	140	25	20	16	8	25,5	961004	961009	961014	961019



универсальное применение



Система обозначений	
Ød1, UNF	тип резьбы
P	шаг резьбы, мм
L <sub>1</sub>	общая длина, мм
L <sub>2</sub>	длина режущей части, мм
d <sub>2</sub> h9	диаметр хвостовика, мм
a, h12	сечение, мм
Z	кол-во зубьев
	диаметр отверстия под резьбу, мм



Глубина резьбы Материал Класс точности Покрытие	3xD	3xD	3xD	3xD
	HSSP	HSSP	HSSP	HSSP
	2BX	2BX	2BX	2BX
	(BR)	(TIN)	(BR)	(TIN)
Группа обрабатываемых материалов	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3	1.1 1.2 1.3 1.4
	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3	4.1 4.2	2.1 2.2 2.3
		4.1 4.2 4.3		4.1 4.2 4.3
		5.1 5.2		5.1 5.2
Артикулы				
DIN 371	ST	ST	ST	ST
6 40 3,505 56 11 4 3 2 3,2	941000	941006	941012	941018
8 36 4,166 63 13 4,5 3,4 4 3,85	941001	941007	941013	941019
10 32 4,826 70 13 6 4,9 4 4,45	941002	941008	941014	941020
1/4 28 6,350 80 16 7 5,5 5 5,9	941003	941009	941015	941021
5/16 24 7,938 90 18 8 6,2 5 7,45	941004	941010	941016	941022
3/8 24 9,525 90 15 10 8 5 9	941005	941011	941017	941023
DIN 374	ST	ST	ST	ST
7/16 20 11,113 100 20 8 6,2 5 10,5	941024	941029	941034	941039
1/2 20 12,700 100 20 9 7 6 12,1	941025	941030	941035	941040
9/16 18 14,288 100 22 11 9 6 13,7	941026	941031	941036	941041
3/4 16 19,050 110 25 14 11 6 18,4	941027	941032	941037	941042
1" 12 25,400 140 28 18 14,5 8 24,45	941028	941033	941038	941043