

# РАСКАТНИКИ



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 РАСКАТЫВАНИЯ РЕЗЬБ

- ◆ 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.

Проблема	Причина	Способы устранения
Увеличенный размер резьбового отверстия (идет непроходной калибр)	Зажим инструмента не жесткий	Использование патрона с минимальной компенсацией
	Слишком короткая заходная часть	Выбрать раскатник с более длинной заходной частью
Резьба мало раскатана (проходной калибр не идет)	Диаметр предварительного отверстия слишком велик	Выбрать правильный диаметр предварительного отверстия (уменьшить диаметр сверла)
Резьба перекатана	Диаметр предварительного отверстия слишком мал	Выбрать правильный диаметр предварительного отверстия (увеличить диаметр сверла)
Плохая шероховатость резьбы	Нарост на инструменте	Увеличить содержание масла в СОЖ или использовать масло
	Недостаточный % содержания масла в СОЖ	
Быстрый износ	Недостаточный % содержания масла в СОЖ	Увеличить содержание масла в СОЖ или использовать масло
	Высокая скорость резания	Уменьшить скорость резания
	Диаметр предварительного отверстия слишком мал	Выбрать правильный диаметр предварительного отверстия (увеличить диаметр сверла)
	Неочищенная СОЖ	Проверить качество СОЖ, при необходимости заменить ее
Поломка раскатника	Диаметр предварительного отверстия слишком мал	Выбрать правильный диаметр предварительного отверстия (увеличить диаметр сверла)
	Зажим инструмента не жесткий	Проверить жесткость крепления
	Недостаточный % содержания масла в СОЖ	Увеличить содержание масла в СОЖ или использовать масло

## 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)  
 $k_c$  - 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			Примеры материалов	Твердость НВ	Скорость резания, $V_c$ , м/мин		Удельная сила резания, $K_c$ , Н/мм <sup>2</sup>
					HSSE	HSSE-PM	
1. Сталь	1.1	Холоднокатанные, электротехнические	Ст15, Ст3	<120	10-15	15-20	2000
	1.2	Конструкционные	Ст45	<200	10-10	15-25	2100
	1.3	Углеродистые нелегированные	09Г2С	<250	10-15	15-25	2200
	1.4	Легированные, стальное литье	18ХГ20Л	<250	6-10	8-12	2400
	1.5	Легированная закаленная, отпускаемая	50Х.30ХМА	250-350	10-15	15-20	2500
	1.6	Высоколегированные закаленные	30Х3МФ	38-45 HRC	-	-	2600
	1.7	Высоколегированные закаленные		45-49 HRC	-	-	2900
	1.8	Высоколегированные закаленные		49-62 HRC	-	-	3000
2. Нержавеющая сталь	2.1	Ферритные	20Х13, 40Х13	<250	6-12	8-15	2300
	2.2	Аустенитные	12Х18Н10Т	<250	4-8	8-15	2600
	2.3	Аустенитно-ферритные	08Х22Н6Т	<320	4-8	8-15	3000
	2.4	Аустенитно-ферритные жаропрочные		330-410	-	-	3100
3. Чугуны	3.1	Серый чугун	СЧ10, СЧ15	<180	-	-	1600
	3.2	Серый чугун	СЧ30	180-300	-	-	1600
	3.3	Высокопрочный чугун с шаровидным графитом	ВЧ40	<300	15-20	20-25	1700
	3.4	Ковкий чугун	КЧ35	250-500	15-20	20-25	1700
	3.5	Серый вермикулярный	ЧВГ30	200-300	-	-	2000
4. Легкие сплавы	4.1	Чистый алюминий/магний	АД1, АМг1	<100	15-20	20-25	700
	4.2	Алюминиевые сплавы с содержанием Si < 0,5 %	АМг5Л	<150	15-20	20-25	700
	4.3	Алюминиевые сплавы с содержанием Si < 10 %	АК8	<150	15-20	20-25	800
	4.4	Алюминиевые сплавы с содержанием Si > 12 %	АК17	<180	-	-	1000
	4.5	Магниево-алюминиевые сплавы	МА5		-	-	600
	4.6	Литейные сплавы магния	МЛ5, МЛ6	70-120	-	-	700
	5.1	Чистая медь	М1, М2	<100	10-15	15-20	800
	5.2	Медно-цинковые сплавы (латунь длинностружечная)	Л90	<200	10-15	15-20	1000
	5.3	Медно-цинковые сплавы, бронза (латунь короткостружечная)	ЛС59, ЛА67	<200	10-15	15-20	1000
	5.4	Высокопрочная бронза		<440	-	-	1000
	6.1	Термопластики - углепластики (длинностружечные)	Полистирол		-	-	400
	6.2	Термореактивные			-	-	600
	6.3	Армированные		240-440	-	-	800
	6.4	Графит технический	И1, И3		-	-	600
7. Специальные сплавы	7.1	Чистый титан	BT1	<200	2-6	2-8	2000
	7.2	Титановые сплавы	BT6	<270	2-6	2-8	2000
	7.3	Титановые сплавы	BT22	<410	-	-	2300
	7.4	Чистый никель	НП2	<150	2-6	2-8	1300
	7.5	Сплавы на основе Ni	ХН63МБ	<270	2-6	2-8	2000
	7.6	Сплавы на основе Ni	ХН73МВТЮ	<470	-	-	2000

DIN  
371DIN  
376

**с боковыми канавками СОЖ**

Система обозначений	
Ød1, MF	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
Ød	диаметр отверстия под резьбу, мм

Раскатынны

DIN  
374

DIN 371

DIN 374

**без канавок СОЖ**

**с боковыми канавками СОЖ**

Система обозначений	
Ød1, MF	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							1,5xD	1,5xD	1,5xD	3xD	3xD	3xD	3xD	3xD
Материал							HSSE	HSSE	HSSE-PM	HSSE	HSSE	HSSE-PM	HSSE-PM	VHM
Класс точности							6HX	6GX	6HX	6HX	6GX	6HX	6HX	6HX
Покрытие														
Группы обрабатываемых материалов Основное применение							1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4	1.1 1.2 1.3 1.4
							2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3
							4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3
							5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3
							7.1 7.4	7.1 7.4	7.1 7.4	7.1 7.4	7.1 7.4	7.1 7.4	7.1 7.4	
							Артикулы							
DIN 374							ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
M6	0,75	80	13	4,5	3,4	5,65	-	-	-	911070	-	-	-	-
M8	0,75	80	14	6	4,9	7,65	-	-	-	911071	-	-	911200	-
M8	1,0	90	17	8	6,2	7,55	911100	911109	-	911026	911041	911115	-	-
M10	1,0	90	17	10	8,0	9,55	911101	-	-	911028	911042	911116	-	-
M10	1,25	100	20	10	8,0	9,40	-	-	-	911029	-	-	911202	-
M12	1,0	100	20	9	7,0	11,55	-	-	-	911030	911043	911117	911203	911300
M12	1,25	100	20	9	7,0	11,40	-	-	911015	911031	-	911118	-	-
M12	1,5	100	20	9	7,0	11,30	-	911110	-	911032	911044	911119	-	911301
M14	1,0	100	20	11	9,0	13,55	911102	911111	-	911033	-	-	-	911302
M14	1,25	100	20	11	9		-	-	-	-	-	911120	-	911303
M14	1,5	100	20	11	9,0	13,30	-	-	911019	911035	911045	911121	-	911304
M16	1,0	100	22	12	9,0	15,55	-	-	-	911036	-	-	-	-
M16	1,5	100	22	12	9,0	15,30	-	911112	911021	911037	911047	911123	911205	911305
M18	1	110	25	14	11	17,55	911103	911113	-	-	-	-	-	-
M18	1,5	110	25	14	11	17,3	911104	911114	-	-	-	911124	911206	-
M20	1,0	125	25	16	12,0	19,55	911105	-	911022	911038	-	911125	-	-
M20	1,5	125	25	16	12,0	19,30	911106	-	911023	911039	911048	911126	-	-
M22	1,5	125	25	18	14,5	21,3	911107	-	-	-	-	-	-	-
M24	1,5	140	28	18	14,5	23,30	911108	-	911024	911040	-	-	-	-
M24	2,0	140	28	18	14,5	23,10	-	-	911025	-	-	911129	-	-


универсальное применение

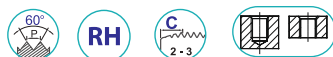


с боковыми канавками СОЖ без канавок СОЖ

Система обозначений	
Ød1, G	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	1,5xD
Материал							HSSE	HSSE
Класс точности							2BX	2BX
Покрытие							TIN	TIN
Группы обрабатываемых материалов Основное применение							1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5
							2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3
							4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3
							5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3
Ød1, G	P TPI	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> h9	a h12		Артикулы	
DIN 2189							ST	ST
1/8	28	90	18	7	5,5	9,25	961005	961012
1/4	19	100	20	11	9,0	12,50	961006	961013
3/8	19	100	22	12	9,0	16,00	961007	961014
1/2	14	125	25	16	12,0	20,00	961008	961015
3/4	14	140	28	20	16,0	25,50	961009	961016




DIN  
5156

без канавок СОЖ с канавками СОЖ

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							1,5xD	3xD
Материал							HSSE	HSSE
Класс точности							2BX	2BX
Покрытие							TiN	TiN
Группы обрабатываемых материалов Основное применение							1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5
							2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3
							4.1 4.2 4.3	4.1 4.2 4.3
							5.1 5.2 5.3	5.1 5.2 5.3
Ød1, UNF	P TPI	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> h9	a h12		Артикулы	
DIN 371							ST	ST
№4	40	56	10	3,5	2,7	2,6	-	931000
№5	40	56	10	3,5	2,7	2,9	-	931001
№6	32	56	11	4	3	3,2	-	931002
№8	32	63	12	4,5	3,4	3,85	-	931003
№10	24	70	14	6	4,9	4,45	931013	931004
№12	24	80	16	6	4,9	5,1	-	931005
1/4	20	80	16	7	5,5	5,95	931015	931006
5/16	18	90	18	8	6,2	7,45	931016	931007
3/8	16	90	18	10	8	9,05	931017	931008
DIN 376							ST	ST
7/16	14	100	22	8	6,2	10,3	931018	-
1/2	13	110	25	9	7	11,8	931019	931009
9/16	12	110	30	11	9	13,3	931020	931010
5/8	11	110	30	12	9	14,8	931021	931011
3/4	10	125	33	14	11	17,9	931022	931012
7/8	9	140	35	18	14,5	21	931023	-





DIN  
371


DIN  
374

с канавками СОЖ без канавок СОЖ

Система обозначений	
Ød1, UNC	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	1,5xD
Материал	HSSE	HSSE
Класс точности	2BX	2BX
Покрытие	TIN	TIN
Группы обрабатываемых материалов Основное применение	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5
	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3
	4.1 4.2 4.3 5.1 5.2 5.3	4.1 4.2 4.3
	7.1 7.4	5.1 5.2 5.3

Ød1, UNC	P TPI	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> h9	a h12		Артикулы	
DIN 371							ST	ST
№4	48	56	10	3,5	2,7	2,6	941006	-
№5	44	56	10	3,5	2,7	2,9	941007	-
№6	40	56	11	4	3	3,2	941008	-
№8	36	63	12	4,5	3,4	3,85	941009	-
№10	32	70	14	6	4,9	4,45	941010	941020
№12	28	80	16	6	4,9	5,1	941011	941060
1/4	28	80	16	7	5,5	5,95	941012	-
5/16	24	90	18	8	6,2	7,45	941013	-
3/8	24	90	18	10	8	9,05	941014	-
DIN 376							ST	ST
7/16	20	100	22	8	6,2	10,55	941015	941024
1/2	20	100	20	9	7	12,1	941016	-
№10	32	70	14	6	4,9	4,45	-	941025
№12	28	80	16	6	4,9	5,1	-	941026
1/4	28	80	16	4,5	3,4	5,95	-	941027
5/16	24	90	18	6	4,9	7,45	-	941028
3/8	24	90	18	7	5,5	9,05	-	941029
7/16	20	100	22	8	6,2	10,55	-	941030
9/16	18	100	22	11	9	13,65	941017	-
5/8	18	100	22	12	9	15,875	941018	941031
3/4	16	110	25	14	11	18,35	941019	941032
7/8	14	125	25	18	14,5	21,4	-	941033
1	12	140	28	18	14,5	24,45	-	941034