

# РАСКАТНИКИ



## 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 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

Vc - 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:**

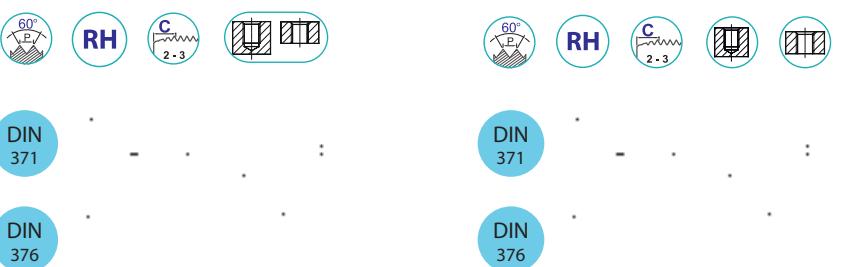
$$P = M_d \times 2 \times \pi \times n / 60$$

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			Примеры материалов	Твердость HB	Скорость резания, V <sub>c</sub> , м/мин		Удельная сила резания, K <sub>c</sub> , 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 каленная, отпущеная	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	СЧЗО	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	ЧВГЗО	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	Магниевые 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	ВТ1	<200	2-6	2-8	2000
	7.2	Титановые сплавы	ВТ6	<270	2-6	2-8	2000
	7.3	Титановые сплавы	ВТ22	<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



без канавок СОЖ

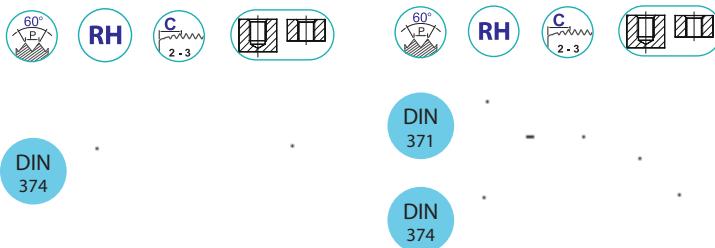
с боковыми канавками СОЖ

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
Материал							HSSE	HSSE	HSSE-PM	HSSE	HSSE	HSSE	HSSE-PM
Класс точности							6HX	6GX	6HX	6HX	6GX	6HX	6HX
Покрытие													
							1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5
Группы обрабатываемых материалов							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
Основное применение							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
							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
Ød1, M	P TPI	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> , h9	a h12		Артикулы						
<b>DIN 371</b>							ST						
M1	0,25	40	4	2,5	2,1	0,9	910165	-	-	-	-	-	-
M1,2	0,25	40	4,8	2,5	2,1	1,1	910166	-	-	-	-	-	-
M1,4	0,3	40	5,6	2,5	2,1	1,25	910167	-	-	-	-	-	-
M1,6	0,35	40	6,4	2,5	2,1	1,45	910168	-	-	-	-	-	-
M1,8	0,35	40	7,2	2,5	2,1	1,65	910169	-	-	-	-	-	-
M2	0,40	45	8	2,8	2,1	1,85	910018	910500	910405	-	-	-	-
M2,5	0,45	50	9	2,8	2,1	2,30	910019	910501	910406	-	-	-	-
M3	0,50	56	10	3,5	2,7	2,80	910020	910502	910407	910033	910046	910027	910422
M 3,5	0,60	56	12	4,0	3,0	3,25	910021	910503	-	910034	910047	-	-
M 4	0,70	63	12	4,5	3,4	3,70	910022	910504	910409	910035	910048	910028	910423
M5	0,80	70	14	6,0	4,9	4,65	910023	910505	910410	910036	910049	910029	910424
M6	1,00	80	16	6,0	4,9	5,55	910024	910506	910411	910037	910050	910030	910425
M8	1,25	90	17	8,0	6,2	7,40	910025	910507	910412	910038	910051	910031	910426
M10	1,50	100	20	10,0	8,0	9,30	910026	910508	910413	910039	910052	910032	910427
<b>DIN 376</b>							ST						
M12	1,75	110	24	9,0	7,0	11,20	910400	910509	910414	910053	910064	910419	910428
M14	2,00	110	26	11,0	9,0	13,10	910401	-	910415	910054	910065	-	910429
M16	2,00	110	26	12,0	9,0	15,10	910402	-	910416	910055	910066	910421	910430
M18	2,50	125	30	14,0	11,0	16,90	-	-	910417	910056	-	-	910431
M20	2,50	140	32	16,0	12,0	18,90	910404	910511	910418	910057	910067	-	910432
M22	2,50	140	27	18,0	14,5	20,90	-	-	-	910058	-	-	-
M24	3,00	160	30	18,0	14,5	22,70	-	-	-	910059	-	-	-
M27	3,00	160	30	20,0	16,0	25,70	-	-	-	910060	-	-	-
M30	3,50	180	35	22,0	18,0	28,50	-	-	-	910061	-	-	-
M33	3,50	180	35	25,0	20,0	31,50	-	-	-	910062	-	-	-
M36	4,00	200	40	28,0	22,0	34,30	-	-	-	910063	-	-	-

универсальное применение



**без канавок СОЖ**

**с боковыми канавками СОЖ**

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	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	TiN	TiN	TiN	TiN	TiN	TiN	TiCN	TiAIN
	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
Группы обрабатываемых материалов	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
Основное применение	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	7.1 7.4

$\varnothing d_1, MF'$	P TPI	$L_1$	$L_2$	$d_2, h9$	a h12		Артикулы						
DIN 374							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
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	-
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
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	-



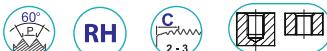
DIN  
2189

**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									
Группы обрабатываемых материалов	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5							
Основное применение	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	ST	ST
DIN 2189									
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								
	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5						
Группы обрабатываемых материалов	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3						
Основное применение	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	
<b>DIN 371</b>							<b>ST</b>	<b>ST</b>
Nº4	40	56	10	3,5	2,7	2,6	-	931000
Nº5	40	56	10	3,5	2,7	2,9	-	931001
Nº6	32	56	11	4	3	3,2	-	931002
Nº8	32	63	12	4,5	3,4	3,85	-	931003
Nº10	24	70	14	6	4,9	4,45	931013	931004
Nº12	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
<b>DIN 376</b>							<b>ST</b>	<b>ST</b>
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	-



**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



DIN  
374

Глубина резьбы	3xD	1,5xD						
Материал	HSSE	HSSE						
Класс точности	2BX	2BX						
Покрытие								
	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5						
Группы обрабатываемых материалов	2.1 2.2 2.3	2.1 2.2 2.3						
Основное применение	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						
<b>Ød1, UNC</b>	<b>P</b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L<sub>2</sub></b>	<b>d<sub>2</sub> h9</b>	<b>a h12</b>		Артикулы	
<b>DIN 371</b>							<b>ST</b>	<b>ST</b>
Nº4	48	56	10	3,5	2,7	2,6	941006	-
Nº5	44	56	10	3,5	2,7	2,9	941007	-
Nº6	40	56	11	4	3	3,2	941008	-
Nº8	36	63	12	4,5	3,4	3,85	941009	-
Nº10	32	70	14	6	4,9	4,45	941010	941020
Nº12	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	-
<b>DIN 376</b>							<b>ST</b>	<b>ST</b>
7/16	20	100	22	8	6,2	10,55	941015	941024
1/2	20	100	20	9	7	12,1	941016	-
Nº10	32	70	14	6	4,9	4,45	-	941025
Nº12	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