

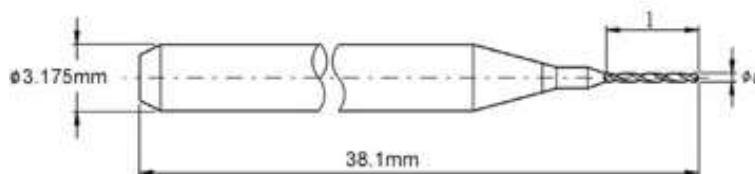
Свёрла для печатных плат производства фирмы TCT Group (Carbide International Co., Ltd.)

Типы поставляемых свёрл

Тип MD, диаметры 0,105-0,15 мм

Свёрла типа MD удовлетворяют требованиям по продуктивности современного производства печатных плат. Свёрла MD изготовлены из материала, износоустойчивого даже на больших подачах. Кроме этого высокая геометрическая точность сверла обеспечивает прекрасную кучность при сверлении.

Стандартно поставляются свёрла диаметром 0,15 мм. Остальные размеры поставляются под заказ.



Диаметр, мм	Длина рабочей части l, мм
0,105	1,5
0,11	1,2 или 1,5 или 1,8
0,15	2,5

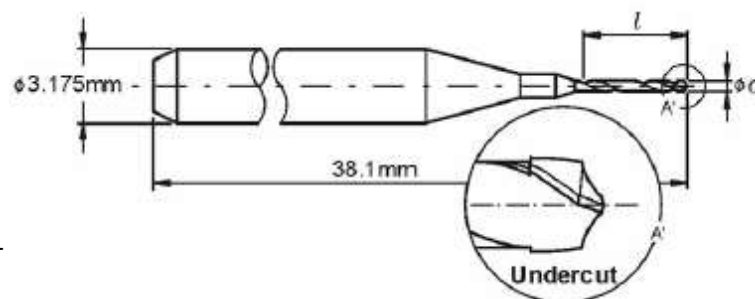
Тип UCY, диаметры 0,15-0,45 мм

Свёрла для печатных плат серии UCY – это новый продукт фирмы TCT, революционность которого заключается в геометрии сверла. Сверло с традиционным двухспиральным наконечником переходит в одну спираль.

Благодаря своей геометрии сверла UCY быстрее отводят стружку и тепло и, как следствие, меньше нагреваются в процессе сверления. Это позволяет увеличить производительность и улучшить качество стенок отверстий.

Благодаря большей жёсткости рабочей части сверла UCY увеличивается точность сверления платы в поперечном разрезе. Координата входа сверла более равна координате выхода сверла из заготовки.

Благодаря большей жёсткости сверло меньше уводит при сверлении. Благодаря меньшему уводу уменьшаются поломки свёрл, особенно, в отверстиях с большим соотношением глубины / диаметра. В результате, свёрла серии UCY обладают на 80-100% большим ресурсом (до 5000 отверстий).



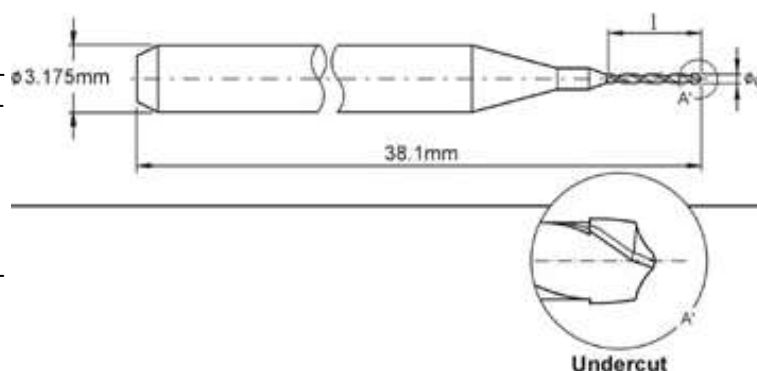
Диаметр, мм	Длина рабочей части l, мм
0,15	3,5
0,20	3,5
0,25	4,0; 5,0; 5,5
0,30	5,5
0,35	5,5
0,40	5,5; 7,0
0,45	5,5; 7,0

Тип USSP, диаметры 0,20-0,45 мм

Свёрла типа USSP обеспечивают прекрасное качество отверстий. Свёрла снабжены специальной подрезающей кромкой. Благодаря такой конструкции уменьшается образование наволакивания смолы, поскольку из-за уменьшения площади соприкосновения сверла и стенки отверстия уменьшается и выделение тепла.

Свёрла USSP обладают большим углом спирали и более жёсткой конструкцией, что особенно актуально при сверлении многослойных печатных плат.

Стандартно поставляются сверла диаметром 0,20-0,45 мм.

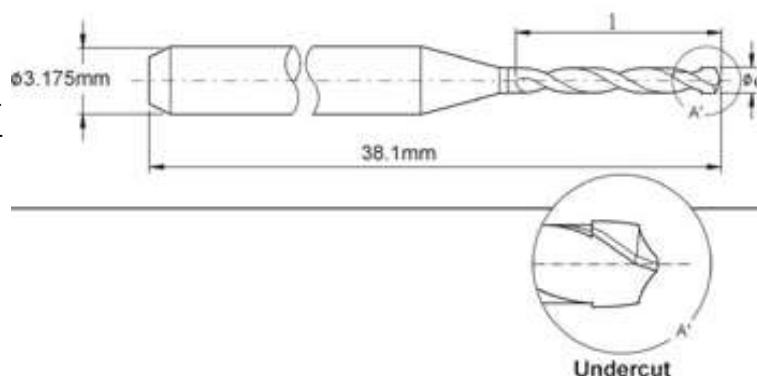


Диаметр, мм	Длина рабочей части l,
0,20	3,5
0,25	3,8/4,0
0,30-0,35	5,0/5,5
0,40-0,45	7,0

Тип UC, диаметры 0,50-1,20 мм

Свёрла типа UC обеспечивают прекрасное качество отверстий. Свёрла снабжены специальной подрезающей кромкой. Благодаря такой конструкции уменьшается образование наволакивания смолы, поскольку из-за уменьшения площади соприкосновения сверла и стенки отверстия уменьшается и выделение тепла.

Стандартно поставляются сверла диаметром 0,50-1,20 мм.

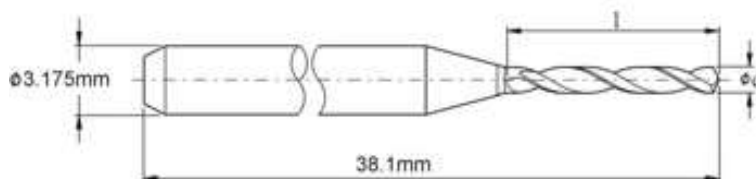


Диаметр, мм	Длина рабочей части l,
0,50-0,65	7,0
0,70-1,10	8,0 или 12,0
1,15-1,20	8,0 или 10,0 или 12,0

Тип STC, диаметры 1,25-3,175 мм

Свёрла типа STC прямой конструкции без подрезающей кромки. Этот тип инструмента используется для сверления различных типов материалов, таких как: FR-4 (наиболее часто используемый), СЕМ-1, СЕМ-3 и т.д.

Стандартно поставляются свёрла диаметром 1,25-3,175 мм.

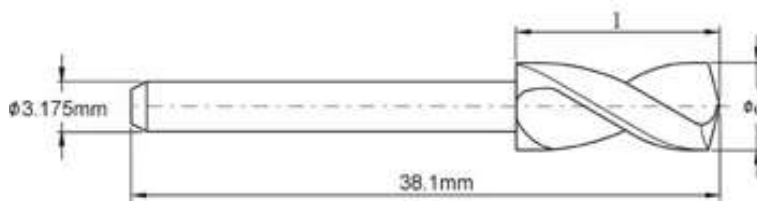


Диаметр, мм	Длина рабочей части l, мм
1,25-3,175	12

Тип RD, диаметры 3,20-6,50 мм

Свёрла типа RD обладают геометрией с перекрывающимися режущими кромками, что способствует большей жизни сверла. Наряду с этим, изготовитель инструмента активно разрабатывает, и внедряет свёрла серии RDC, снабжённые канавками для ломки стружки, которые препятствуют образованию длинных спиралей стружки при больших значениях подачи.

Стандартно поставляются свёрла типа RD (без стружколома). Свёрла серии RDC со стружколомом поставляются под заказ.



Диаметр, мм	Длина рабочей части l, мм
3,20-6,50	12

Общие для всех свёрл размеры:

- Общая длина: 38,1 мм (+0,2 мм/-0,1 мм)
- Диаметр хвостовика: 3,175 мм (-0,001/-0,008 мм)
- Допуск на диаметр рабочей части:
 - Диаметр менее 1,25 мм: +0,01/-0 мм
 - Диаметр от 1,25 до 3,15 мм: +0/-0,01 мм
 - Диаметр 3,175 мм: -0,005/-0,015 мм
 - Диаметр 3,2 мм и более: ±0,01 мм

Рекомендуемые режимы сверления

Режимы сверления печатных плат из материала FR-4 для шпинделя с максимумом 125000 об/мин							
Диаметр	Скорость вращения	2-8 слойные платы		Платы более 8 слоёв		Обратная подача	Листов в пакете
		Подача	Заглубление	Подача	Заглубление		
мм	тыс. об./мин	м/мин	мкм/об.	м/мин	мкм/об.	м/мин	t=1,6 мм
0,10	120	1,20	10,0	1,00	8,0	2,0	--
0,15	120	1,6	13,3	1,30	10,6	3,0	
0,20	120	1,8	15,0	1,40	12,0	4,0	1
0,25	120	2,0	16,7	1,60	13,4	5,0	
0,30	110	2,20	20,0	1,80	16,0	6,0	2
0,35	100	2,30	23,0	1,80	18,4	7,0	2-3
0,40	95	2,30	24,2	1,80	19,1	8,0	
0,45	90	2,30	25,6	1,80	20,5	9,0	3
0,50	80	2,40	30,0	1,90	24,0	10,0	
0,55-0,65	75	2,40	32,0	1,90	25,6	15,0	
0,70-0,80	70	2,60	36,8	2,10	29,4	25,0	3-4
0,85-0,90	64	3,60	56,9	2,90	45,5		
0,95-1,00	58	3,80	66,0	3,10	52,8		
1,05-1,10	52	3,80	74,5	3,10	59,6		
1,15-1,25	46	4,00	88,4	3,30	70,7		
1,30-1,35	40	4,00	100,0	3,20	80,0		4
1,40-1,50	36	3,40	94,3	2,70	75,4		
1,55-1,70	32	3,40	106,5	2,70	85,2		
1,75-2,00	28	2,70	96,4	2,20	77,1		
2,05-2,25	24	2,20	91,7	1,80	73,4		
2,30-2,50	22	2,00	90,9	1,60	72,7		
2,55-2,80	21	1,80	85,7	1,40	68,6		
2,85-3,175	20	1,50	75,0	1,20	60,0		
3,20-3,40	20	1,30	65,0	1,00	52,0		
3,45-3,80	20	1,10	55,0	0,90	44,0		
3,85-4,25	20	1,00	50,0	0,80	40,0		
4,30-4,80	20	0,90	45,0	0,70	36,0		
4,85-5,45	20	0,80	40,0	0,60	32,0		
5,50-5,80	20	0,60	30,0	0,50	24,0		
5,85-6,50	20	0,50	25,0	0,40	20,0		

Режимы сверления печатных плат из материала FR-4
для высокоскоростного шпинделя

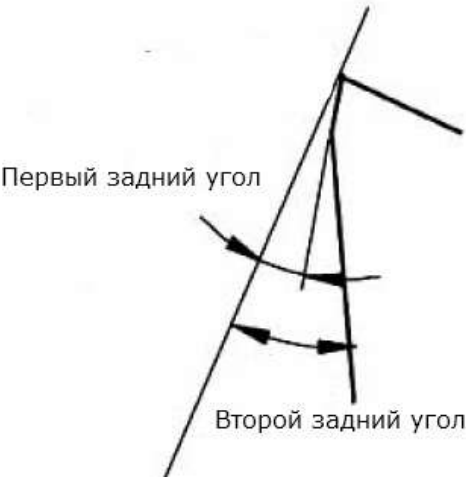
Диаметр	Скорость вращения	2-8 слойные платы		Платы более 8 слоёв		Обратная подача	Листов в пакете
		Подача	Заглубление	Подача	Заглубление		
мм	тыс. об./мин	м/мин	мкм/об.	м/мин	мкм/об.	м/мин	t=1,6 мм
0,10	250	2,50	10,0	1,00	8,0	2,0	--
0,15	250	2,50	10,0	1,30	10,6	3,0	
0,20	250	3,25	13,0	1,40	12,0	4,0	1
0,25	191	3,40	17,8	1,60	13,4	5,0	
0,30	160	3,60	22,5	1,80	16,0	6,0	2
0,35	136	3,60	26,5	1,80	18,4	7,0	2-3
0,40	120	3,70	30,8	1,80	19,1	8,0	
0,45	106	3,40	32,1	1,80	20,5	9,0	
0,50	95	3,10	32,6	1,90	24,0	10,0	

Примечания:

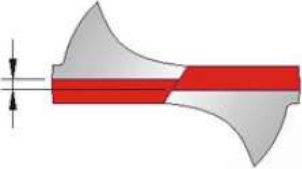
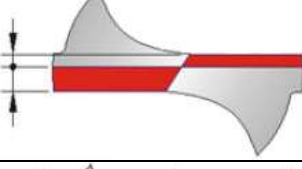
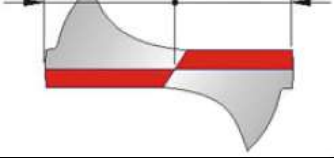
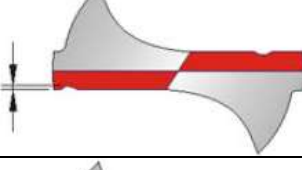
- Параметры сверления должны быть более точно подобраны с учётом конструкции печатной платы (толщина меди), количества листов в пакете и ограничений сверлильного станка.
- Ресурс свёрл:
 - 0,1 мм – 3000 отв.
 - 0,15 мм – 2500 отв. (свёрла серии UCY – до 5000 отв.)
 - 0,2-0,25 мм – 1500 отв. для печатных плат; 2500 отв. для BGA (свёрла серии UCY – до 5000 отв.)
 - 0,4-0,5 мм – 2000 отв. (свёрла серии UCY – до 5000 отв.)
 - 0,55-1,25 мм – 2500 отв.
 - 1,3-2,5 мм – 2000 отв.
 - 2,55-3,175 мм – 1500 отв.
 - 3,2-4,8 мм – 1000 отв.
 - 4,85-5,8 мм – 500 отв.
 - 5,85-6,5 мм – 300 отв.
- Количество переточек:
 - 0,1 мм – переточка не допускается
 - 0,15-0,2 мм – 1
 - 0,25-0,45 мм – 3
 - 0,5-1,25 мм – 5
 - Более 1,25 мм – переточка допускается до уменьшения общей длины инструмента до 36 мм
- Крайне рекомендуется не осуществлять одноэтапную сверловку свёрлами диаметром более 4 мм на шпинделях более 220 тыс. об./мин. В этих случаях рекомендуется предварительное за-сверливание с последующим рассверливанием до нужного диаметра

Параметры заточки свёрл

Серия свёрл	<u>MD</u>	MDF	<u>ST/STC</u>	<u>RD/RDS</u>	UCNY	<u>UCCP</u>	UCWU	UCMT	UCEF	<u>UC/UCC</u>	SD/SDC	SDU
Диаметр, мм	0,105-0,45	0,15-0,30	0,50-3,175	3,20-6,50	0,20-0,45	0,20-0,70	0,274-0,40	0,25-0,65	0,20-0,30	0,40-1,60	0,30-3,15	0,35-1,15
Первый задний угол (1st Relief Angle)	15°	12°	15°	10°	12°	12°	12°	10°/12°	10°/12°	15°	15°	15°
Второй задний угол (2st Relief Angle)	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°	30°
Угол при вершине конуса (Point Angle, 2φ)	130°	130°	130°	165°	130°	130°	130°	130°	130°	130°	150°	150°



Спецификация геометрии режущих кромок сверла

 Стандарт	Дефект	Категория	Увеличение и диаметр	
			50 крат	40 крат
			0,10-0,30 мм	0,35-0,65 мм
	Перекрытие	Основной	0,0050	0,0080
	Зазор	Второстепенный	0,0050	0,0080
	Сдвиг-1	Основной	0,0050	0,0080
	Сдвиг-2	Основной	0,0070	0,0080
	Расклевённость	Второстепенный	0,0050	0,0080
	Конусность	Второстепенный	0,0050	0,0080
	Сколы	Критичный	0,0030	0,0030
	Завал угла	Критичный	0,0050	0,0080
	«Клюшка»	Второстепенный	0,0050	0,0080