YG

К лучшему через инновации

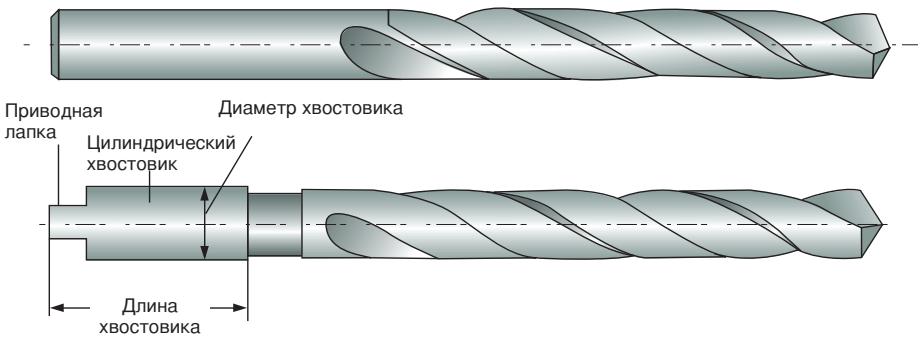
СВЕРЛА

TECHNICAL DATA

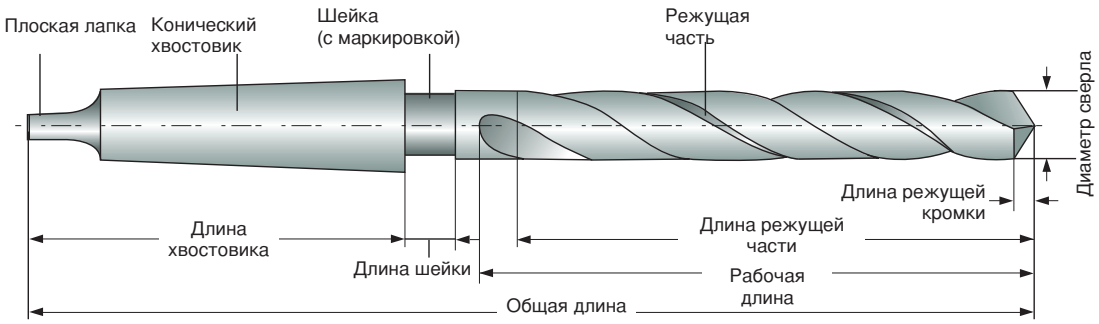
Технические данные

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

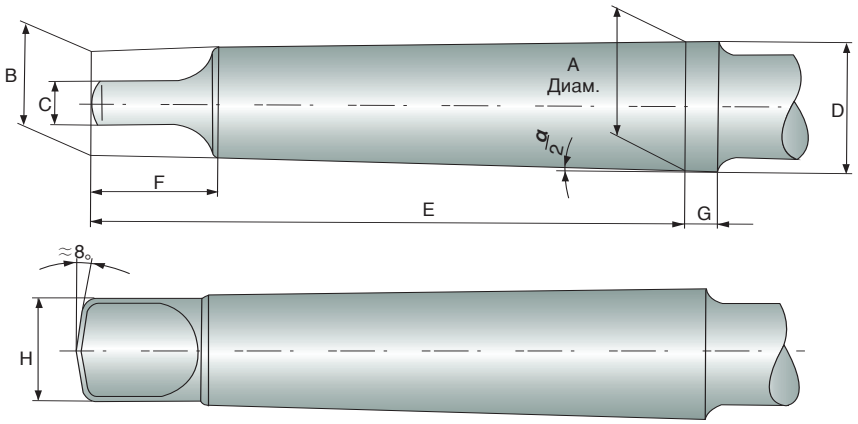
1 СПИРАЛЬНОЕ СВЕРЛО С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ХВОСТОВИКОМ



2 СПИРАЛЬНОЕ СВЕРЛО С КОНИЧЕСКИМ ХВОСТОВИКОМ

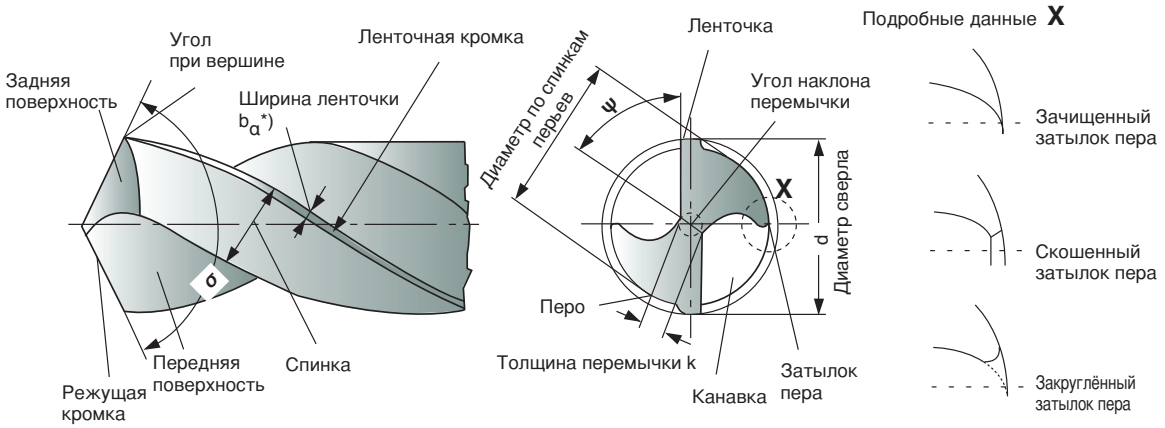


3 ОБЩИЕ РАЗМЕРЫ ХВОСТОВИКОВ КОНУС МОРЗЕ



Хвостовик конус Морзе	A мм	B мм	C(h13) мм	D мм	E мм	F(макс.) мм	G мм	H(макс.) мм	$\alpha/2$
No.1	12.065	9	5.2	12.2	62	13.5	3.5	8.7	1°25'43"
No.2	17.780	14	6.3	18.0	75	16	5	13.5	1°25'50"
No.3	23.825	19.1	7.9	24.1	94	20	5	18.5	1°26'16"
No.4	31.267	25.2	11.9	31.6	117.5	24	6.5	24.5	1°29'15"
No.5	44.399	36.5	15.9	44.7	149.5	29	6.5	35.7	1°30'26"
No.6	63.348	52.4	19	63.8	210	40	8	51	1°29'36"

РЕЖУЩАЯ ЧАСТЬ



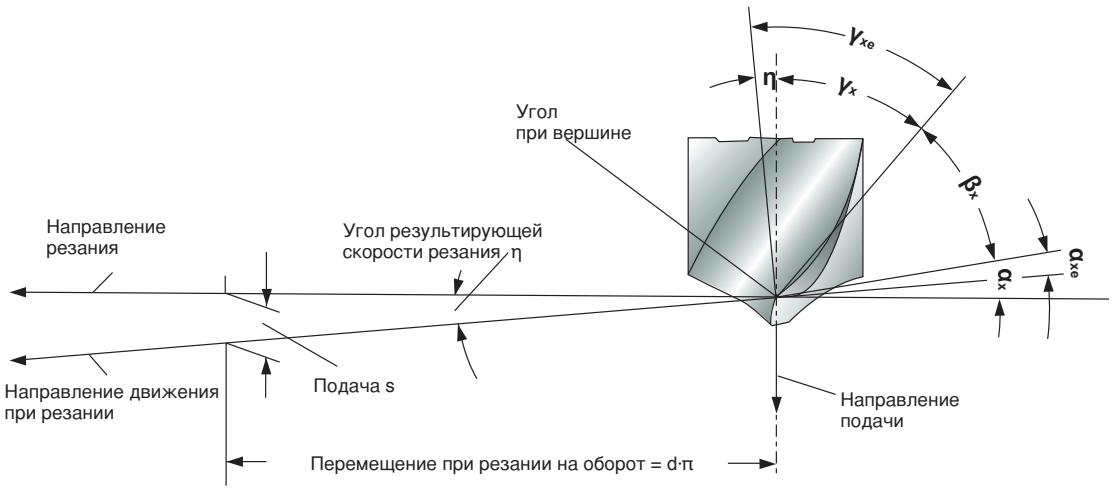
σ = Угол при вершине (угол «сигма»)

Ψ = Угол наклона перемычки (угол «пси»)

* В контексте технологии обработки металлов резанием, ширина ленточки b_α представляет собой ширину вспомогательной режущей кромки, расположенной на пере сверла, и которая обозначается $b_{f\alpha n}$, см. стандарт DIN 6581.

УГЛЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ РЕЖУЩИХ КРОМОК

Расположение углов приведено в соответствии с проекцией, представленной ниже.



α_x = Боковой задний угол (угол «альфа»)

α_{xe} = Эффективный боковой задний угол

β_x = Угол заострения (угол «бета»)

γ_x = Передний угол (угол «гамма»)

γ_{xe} = Эффективный передний угол

η = Угол результирующей скорости обработки (угол «эта»)

Задний угол α, угол заострения β и передний угол γ измеряются в ортогональной плоскости инструмента.

Подробно см. стандарт DIN 6581 «Определния технологии обработки металлов резанием. Геометрия режущей кромки инструмента».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

6 ТОЛЩИНА ПЕРЕМЫЧКИ k

Испытательное значение: Толщина перемычки (Рис. 1) не должна быть меньше минимального значения $k_{мин}$, как указано на Рис. 2.
Точка замера: У вершины сверла.
Испытательное оборудование: Штангенциркуль с рисками.

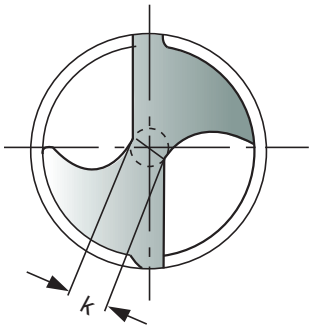


Рис. 1. Толщина перемычки k

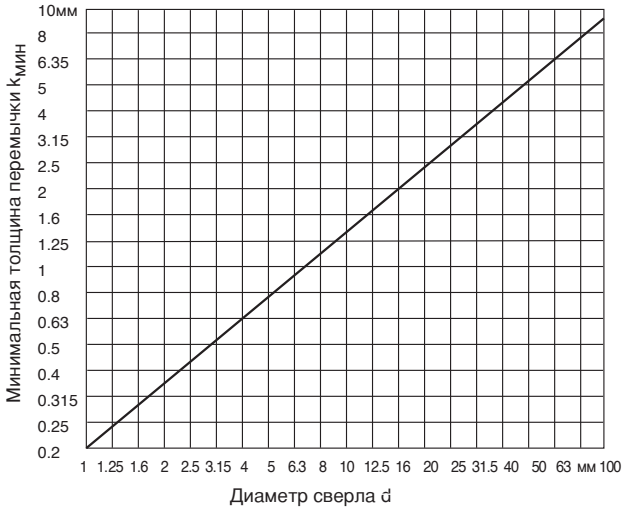


Рис.2. Толщина перемычки $k_{мин}$

7 ШИРИНА ЛЕНТОЧКИ b_α

Испытательное значение: Ширина ленточки (Рис. 3) должна находиться в пределах, указанных на Рис. 4.
Точка замера: в 5 мм за углом при вершине
Испытательное оборудование: Штангенциркуль

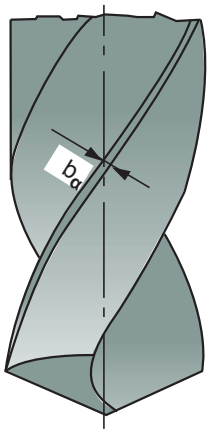


Рис.3. Ширина ленточки b_α

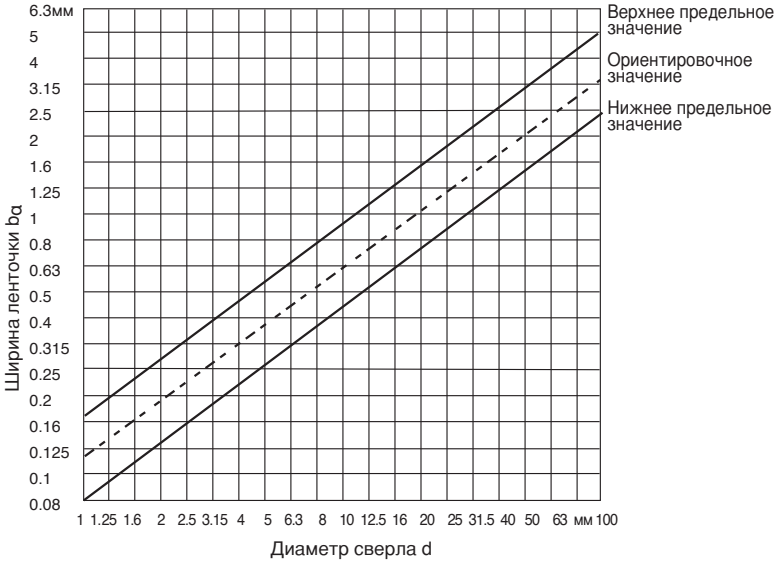


Рис.4. Ширина ленточки b_α

УГЛЫ СПИРАЛЬНЫХ СВЁРЛ

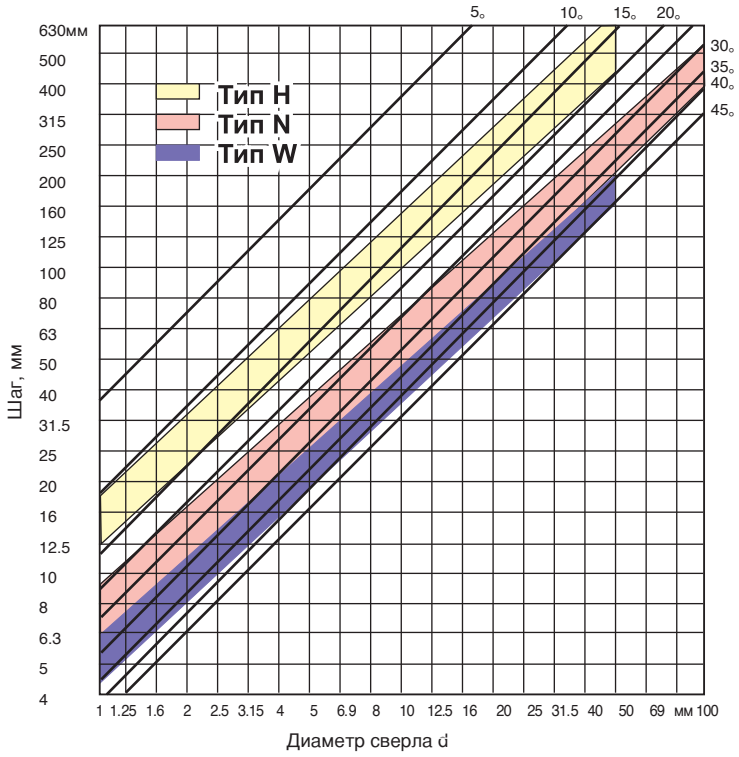
(1) **Боковой передний угол** γ_f (угол подъёма винтовой канавки)

Рекомендуемое испытательное значение: Рекомендуемый диапазон значений зависит от типа инструмента (N, H и W) согласно DIN 1836, а также от диаметра сверла, как указано на Рис. 5.

Точка замера: у вершины сверла, см. Рис. 6

Испытательное оборудование: согласно стандарту VDI 3331, часть 1, раздел «Ширина ленточки bα»

Примечание: Боковой передний угол γ_f измеряется на месте главного переднего угла γ_o, который находится в измерительной плоскости режущей кромки (см. стандарт DIN 6581), поскольку измеренное значение меняется в зависимости от точки измерения на режущей кромке (по направлению к вершине сверла данное значение становится меньше).



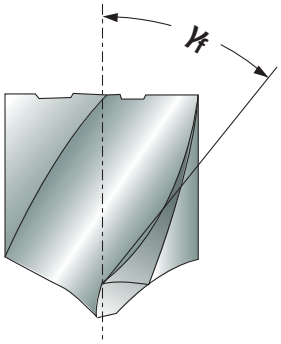


Рис. 6. Боковой передний угол γ_f

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(2) Угол при вершине σ

Испытательное значение: Для инструментов в исполнении по типу N и H: **σ=118°**
Для инструментов в исполнении по типу W: **σ=130°**

Точка замера: у вершины сверла, см. Рис. 7

Испытательное оборудование: Согласно стандарту VDI 3331, часть 1, раздел «Ширина ленточки bα»

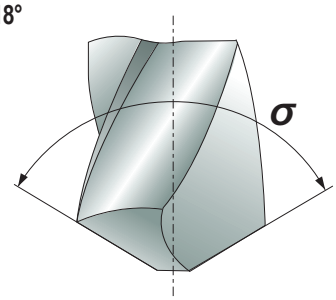


Рис. 7. Угол при вершине σ

ПЕРЕТОЧКА СПИРАЛЬНЫХ СВЁРЛ

(1) По мере эксплуатации происходит износ режущих кромок сверла.
В целях предотвращения чрезмерного износа необходимо время от времени затачивать свёрла.

(2) Переточка

1. Заточить сверло, сформировав необходимый угол при вершине согласно условиям применения сверла (см. Рисунок 8)
2. Убедиться, что обе режущие кромки заточены под одинаковым углом. Если угол при вершине составляет 130°, то каждая режущая кромка должна быть расположена под углом 65° к оси. Вершина сверла должна располагаться по центру, т. е. режущие кромки, идущие от вершины, должны иметь равную длину (см. Рисунок 8)
3. Сформировать главный задний угол и вспомогательный задний угол (см. Рисунок 9)
4. Выполнить подточку перемычки сверла (см. Рисунок 10)

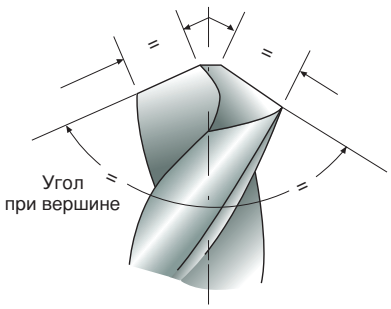


Рис. 8

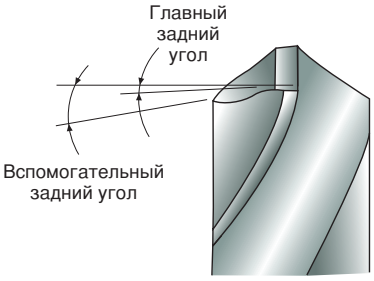


Рис. 9

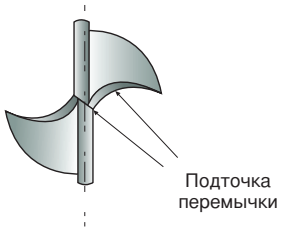
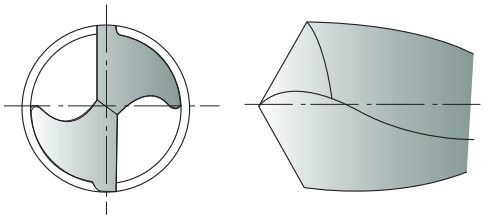


Рис. 10

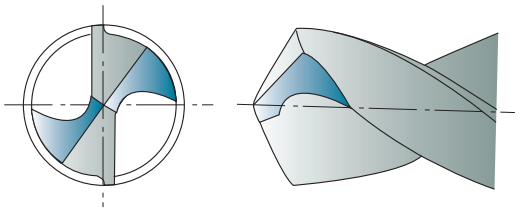
ПОДТОЧКА ПЕРЕМЫЧКИ

(1) Без подточки



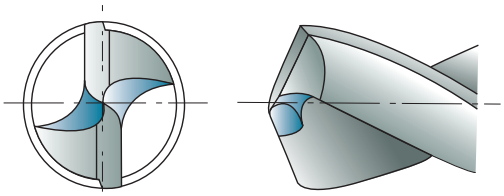
Данный вариант распространяется на свёрла общего назначения. Подточка перемычки не требуется, поскольку её толщина и так мала. Подточка перемычки не требуется при проектировании свёрл для обработки мягкой стали, легированной стали, чугуна, нержавеющей стали, титана, жаропрочных сплавов (Инконель и т. д.), а также свёрл для применения в обычных условиях обработки.

(2) Подточка по типу C (DIN 1412, ФОРМА C, крестообразная подточка)



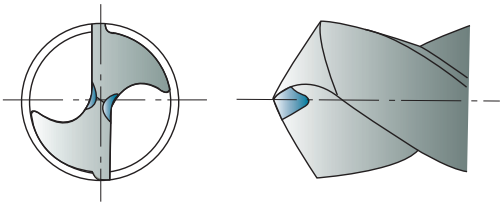
Свёрла с крестообразной подточкой обеспечивают хорошее центрирование и эффективный отвод стружки при сверлении. Такие свёрла используются для обработки тяжёлых материалов: термообработанной стали, титановых сплавов, нержавеющей стали, жаропрочных сплавов (Инколой, Инконель, Нимоник и т.д.).

(3) Подточка по типу R (Заточка по спирали)



Заточка по спирали гарантирует более эффективное стружколомание и отвод стружки. За счёт разных направлений векторов сил резания, действующих вблизи режущих кромок и вблизи заточенных по спирали элементов, стружка завивается, ломается и удаляется из канавок. К тому же, заточка перемычки по спирали способствует созданию достаточного пространства для размещения стружки по центру сверла и обеспечивает его хорошее центрирование.

(4) Подточка по типу A (DIN 1412, ФОРМА A)

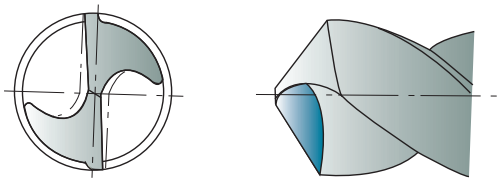


Данный тип подточки позволяет получить тонкую перемычку, способствует эффективному удалению стружки и облегчает центрирование сверла.
Данный тип подточки выполняется легче всего. Благодаря узкой перемычке и широким канавкам поддерживается жёсткость сверла и обеспечивается плавное удаление стружки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

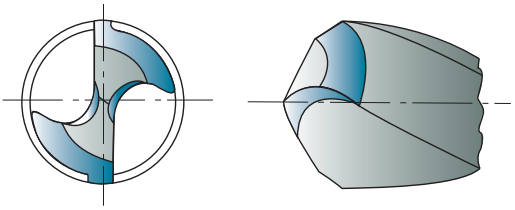
(5) Подточка по типу B (DIN 1412, ФОРМА B)

Данный тип подточки подходит для свёрл, предназначенных для обработки материалов с низким сопротивлением резанию, т. е. чугуна, алюминия, пластмассы и т. д., когда требуется хороший отвод стружки.
Данный тип подточки особенно подходит для свёрл, предназначенных для обработки закалённой стали высокой твёрдости, поскольку уменьшается передний угол и предотвращается выкрашивание на режущей кромке.



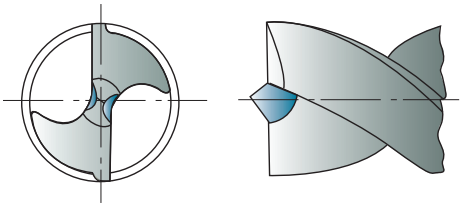
(6) Подточка по типу D (DIN 1412, ФОРМА D)

Данный тип подточки подходит для свёрл, предназначенных для обработки серого чугуна средней и высокой твёрдости, а также абразивных материалов. Скашивание внешних кромок способствует упрочнению режущей кромки.



(7) Подточка по типу E (DIN 1412, ФОРМА E)

Подходит для центровочных свёрл, обеспечивает оптимальную центровку отверстий сверлением и отсутствие задиров в сквозных отверстиях.
Поскольку вершина и режущие кромки подточенного таким образом сверла являются хрупкими, такие свёрла применяются для сверления тонкого листового металла.



ПОКРЫТИЯ СВЁРЛ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

(1) Светлая блестящая поверхность (без покрытия)

Свёрла со светлой блестящей поверхностью не обработаны. Такие свёрла особенно подходят для обработки цветных металлов.

(2) Тонкая оксидная пленка (золотистый цвет)

Таким способом зачастую обрабатывается поверхность спиральных свёрл из быстрорежущей стали с содержанием кобальта.

(3) Отпуск в атмосфере пара (воронение)

На поверхности инструмента формируется чёрная оксидная плёнка толщиной 1-2 мкм. В итоге получается сверло, поверхность которого задерживает некоторое количество СОЖ, способствуя сходу стружки, а также рассеивает тепло. Такие свёрла рекомендуется использовать для обработки чёрных металлов.

ПОКРЫТИЕ

Использование режущих инструментов с покрытием позволяет снизить производственные расходы.
Например:

- Предупреждение простоя станка вследствие преждевременного износа инструмента
- Сокращение фактического времени обработки за счёт увеличенной производительности инструмента
- Увеличение срока эксплуатации инструмента
- Улучшение качества обработанной поверхности

(1) Покрытие нитрид титана (TiN)

По сравнению с инструментами без покрытия инструменты с покрытием TiN обладают большей производительностью. Покрытие TiN обладает универсальными свойствами, т. е. одинаково хорошо защищает от абразивного, адгезионного и химического износа. Такое покрытие рекомендуется для свёрл общего назначения.

(2) Покрытие карбонитрид титана (TiCN)

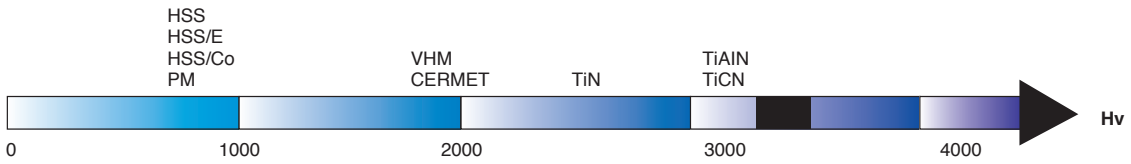
Покрытие TiCN используется для свёрл, испытывающих сильные термодинамические нагрузки при обработке. Например, при сверлении на высокой скорости и подаче стали высокой твёрдости или мягкой стали.

(3) Покрытие алюмонитрид титана (TiAlN)

Добавление алюминия к нитриду титана позволяет многократно увеличить твёрдость и сопротивляемость окислению при высокой температуре.
Покрытие TiAlN применяется для свёрл, режущие кромки которых сильно нагреваются при обработке. Например, при сверлении с непрерывной подачей, сверлении без периодического вывода сверла, сверлении без СОЖ или высокоскоростном сверлении.

(4) Свойства покрытия

Properties	TiN	TiCN	TiAlN
Цвет покрытия	Золотисто-жёлтый	Серо-голубой	Серо-фиолетовый
Твёрдость по Виккерсу (HV 0,05)	2300	3000	3000
Толщина покрытия (мкм)	1~4	1~4	1~5
Макс. рабочая температура (°C)	600	400	800
Коэффициент трения о сталь (при обработке без СОЖ)	0.4	0.4	0.4



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(5) Выбор покрытия

Обрабатываемый материал	СВЁРЛА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ	ТВЕРДОСПЛАВНЫЕ СВЁРЛА
Нелегированная сталь	TiCN, TiAlN	TiCN, TiAlN
Сталь <1000 Н/мм2	TiCN, TiAlN	TiCN, TiAlN
Сталь >1000 Н/мм2	TiCN, TiAlN	TiCN, TiAlN
Нержавеющая сталь	TiCN, TiAlN	TiCN, TiAlN
Чугун	TiCN, TiAlN	TiAlN
Кованый алюминиевый сплав	TiN	TiN
Литейный алюминиевый сплав	TiCN	TiCN
Медь (чистая)	CrN	CrN
Латунь	TiCN	TiCN
Бронза	TiCN	TiCN

13 РАЗМЕРЫ СВЕРЛ ДЛЯ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ

(1) Метрические резьбы по ISO, крупный шаг

Номинальный диаметр	Диаметр сверла	Номинальный диаметр	Диаметр сверла	Номинальный диаметр	Диаметр сверла	Номинальный диаметр	Диаметр сверла
		M3	2.5	**M11**	9.5	**M30**	26.5
M1	0.75	**M3.5**	2.9	**M12**	10.2	**M33**	29.5
M1.2	0.95	**M4**	3.3	**M14**	12.0	**M36**	32.0
M1.4	1.1	**M5**	4.2	**M16**	14.0	**M39**	35.0
M1.6	1.25	**M6**	5.0	**M18**	15.5	**M42**	37.5
M1.8	1.45	**M7**	6.0	**M20**	17.5	**M45**	40.5
M2	1.6	**M8**	6.8	**M22**	19.5	**M48**	43.0
M2.2	1.75	**M9**	7.8	**M24**	21.0	**M52**	47.0
M2.5	2.05	**M10**	8.5	**M27**	24.0	**M56**	50.5

(2) Метрические резьбы по ISO, мелкий шаг

Номинальный диаметр	Шаг резьбы	Диаметр сверла
2.5	0.35	2.15
3	0.35	2.65
3.5	0.35	3.15
4	0.5	3.5
4.5	0.5	4
5	0.5	4.5
5.5	0.5	5
6	0.75	5.2

Номинальный диаметр	Шаг резьбы	Диаметр сверла
7	0.75	6.2
8	0.75	7.2
8	1	7
9	0.75	8.2
9	1	8
10	0.75	9.2
10	1	9
10	1.25	8.8

Номинальный диаметр	Шаг резьбы	Диаметр сверла
11	0.75	10.2
11	1	10
12	1	11
12	1.25	10.8
12	1.5	10.5
14	1	13
14	1.25	12.8
14	1.5	12.5
15	1	14
15	1.5	13.5
16	1	15
16	1.5	14.5
17	1	16
17	1.5	15.5
18	1	17
18	1.5	16.5
18	2	16
20	1	19
20	1.5	18.5
20	2	18
22	1	21
22	1.5	20.5
22	2	20
24	1	23
24	1.5	22.5
24	2	22
25	1	24
25	1.5	23.5
25	2	23
26	1.5	24.5
27	1	26
27	1.5	25.5
27	2	25
28	1	27
28	1.5	26.5
28	2	26

Номинальный диаметр	Шаг резьбы	Диаметр сверла
30	1	29
30	1.5	28.5
30	2	28
30	3	27
32	1.5	30.5
32	2	30
33	1.5	31.5
33	2	31
33	3	30
35	1.5	33.5
36	1.5	34.5
36	2	34
36	3	33
38	1.5	36.5
39	1.5	37.5
39	2	37
39	3	36
40	1.5	38.5
40	2	38
40	3	37
42	1.5	40.5
42	2	40
42	3	39
45	1.5	43.5
45	2	43
45	3	42
48	1.5	46.5
48	2	46
48	3	45
50	1.5	48.5
50	2	48
50	3	47
52	1.5	50.5
52	2	50
52	3	49

(3) Трубные резьбы Витворта (BSP)

Номинальный размер	Диаметр сверла	Номинальный размер	Диаметр сверла
дюймы	мм	дюймы	мм
G1/8	8.8	G1-1/4	39.5
G1/4	11.8	G1-3/8	42.0
G3/8	15.25	G1-1/2	45.0
G1/2	19.0	G1-3/4	51.0
G5/8	21.0	G2	57.0
G3/4	24.5	G2-1/4	63.0
G7/8	28.25	G2-1/2	73.0
G1	30.75	G2-3/4	79.0
G11/8	35.5	G3	85.0

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(4) Американская унифицированная крупная резьба

UNC	Диаметр сверла		UNC	Диаметр сверла	
	дюймы	мм		дюймы	мм
No. 1	53	1.51	**7/16**	U	9.35
No. 2	50	1.78	**1/2**	27/64	10.71
No. 3	47	1.99	**9/16**	31/64	12.30
No. 4	43	2.26	**5/8**	17/32	13.49
No. 5	38	2.58	**3/4**	21/32	16.67
No. 6	36	2.71	**7/8**	49/64	19.44
No. 8	29	3.45	**1**	7/8	22.22
No. 10	25	3.8	**1-1/8**	63/64	25.00
No. 12	16	4.5	**1-1/4**	1-7/64	28.18
1/4	7	5.11	**1-3/8**	1-7/32	30.95
5/16	F	6.53	**1-1/2**	1-11/32	34.13
3/8	5/16	7.94			

(5) Американская унифицированная мелкая резьба

NF	Диаметр сверла		NF	Диаметр сверла	
	дюймы	мм		дюймы	мм
No. 0	3/64	1.19	**3/8**	Q	8.43
No. 1	53	1.51	**7/16**	25/64	9.92
No. 2	50	1.78	**1/2**	29/64	11.51
No. 3	45	2.08	**9/16**	33/64	13.10
No. 4	42	2.37	**5/8**	37/64	14.86
No. 5	37	2.64	**3/4**	11/16	17.46
No. 6	33	2.87	**7/8**	13/16	20.64
No. 8	29	3.45	**1**	59/64	23.42
No. 10	21	4.04	**1-1/8**	1-3/64	26.59
No. 12	14	4.62	**1-1/4**	1-11/32	29.76
1/4	3	5.41	**1-3/8**	1-19/32	32.94
5/16	1	6.91	**1-1/2**	1-27/64	36.11

ДОПУСК ПО ISO

мкм = 1/1000 мм

ДИАМЕТР (мм)	1 - 3 от до	3 - 6 от до	6 - 10 от до	10 - 18 от до	18 - 30 от до	30 - 50 от до
	Диапазон допусков в мкм					
h6	0 − 6	0 − 8	0 − 9	0 − 11	0 − 13	0 − 16
h7	0 − 10	0 − 12	0 − 15	0 − 18	0 − 21	0 − 25
h8	0 − 14	0 − 18	0 − 22	0 − 27	0 − 33	0 − 39
m7	+ 12 + 2	+ 16 + 4	+ 21 + 6	+ 25 + 7	+ 29 + 8	+ 34 + 9

УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПРИ СВЕРЛЕНИИ

Проблема	Проявление проблемы	Устранение
Сверло не входит в заготовку	1. Сверло затупилось. 2. Задний угол слишком мал. 3. Слишком большая толщина перемычки.	1. Заточить сверло, сформировав нужный задний угол. 2. Выполнить подточку перемычки. 3. Выбрать сверло с узкой перемычкой.
Сколы на ленточке	1. Слишком большая кондукторная втулка.	1. Подобрать кондукторную втулку соответственно диаметру сверла.
Поломка режущей кромки	1. Слишком большой задний угол. 2. Слишком большая подача.	1. Заточить сверло, сформировав нужный задний угол. 2. Снизить подачу.
Поломка лапки сверла	1. Неправильная подгонка конического хвостовика и сверлильного патрона. 2. Сверлильный патрон имеет заусенцы или сильно изношен.	1. Очистить патрон от загрязнений и стружки. 2. Заменить изношенный патрон на новый.
Поломка сверла при обработке латуни	1. Неподходящее сверло. 2. Канавки забиты стружкой.	1. Выбрать сверло, соответствующее типу обрабатываемой заготовки.
Сколы по центру сверла	1. Слишком большой задний угол. 2. Слишком большая подача.	1. Заточить сверло, сформировав нужный задний угол. 2. Снизить подачу.
Получено отверстие слишком большого диаметра	1. Неравный угол заточки или неподходящая длина режущих кромок. 2. Сверло не закреплено в шпинделе достаточно крепко.	1. Подточить вершину сверла, выбрать подходящее сверло. 2. Закрепить сверло в шпинделе должным образом.
Поломка внешних углов	1. Слишком высокая подача. 2. Наличие твёрдых включений в обрабатываемой заготовке. 3. Канавки сверла забиты стружкой. 4. Сверло сильно изношено.	1. Заточить вершину сверла соответствующим образом, согласно типу обрабатываемого материала. 2. Уменьшить подачу. 3. Своевременно перетачивать сверло во избежание его излишнего износа.
Неравномерное скопление стружки в канавках сверла	1. Вершина сверла не подточена должным образом. 2. Сверление осуществляется посредством только одной режущей кромки.	1. Подточить вершину сверла должным образом. 2. Подточить сверло таким образом, чтобы длина режущих кромок была одинаковой, и они были наклонены к оси сверла под одинаковым углом. 3. Подточить сверло таким образом, чтобы высота режущей кромки не была слишком большой.
Низкое качество обработки отверстия	1. Вершина сверла не подточена должным образом. 2. Недостаточная подача СОЖ. 3. Слишком большая подача. 4. Заготовка не зажата должным образом.	1. Подточить вершину сверла должным образом. 2. Убедиться в достаточной подаче СОЖ. 3. Уменьшить подачу. 4. Закрепить зажимное приспособление должным образом или заменить его.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

16 ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЁРЛ DREAM

- Высококачественные свёрла серии Dream производства компании YG-1 специально спроектированы для высокоскоростного точного сверления.

- Обладают высокой производительностью при сверлении стали, чугуна, инструментальной стали, легированной стали и нержавеющей стали.

- Специально спроектированная форма вершины и режущих кромок, а также наличие стружколомов на режущих кромках способствуют быстрому отводу стружки и эффективному стружкоманию.

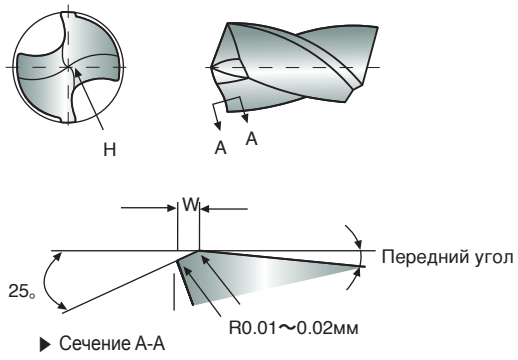
- Высокая точность и стабильность обработки.

- Долгий срок эксплуатации за счёт наличия покрытия TiAlN.

- Самоцентрирование.

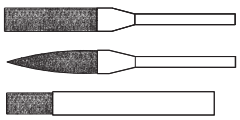
17 РУКОВОДСТВО ПО ПРИТУПЛЕНИЮ СВЁРЛ DREAM

■ Параметры заточки



▶ Сечение A-A

■ Инструменты



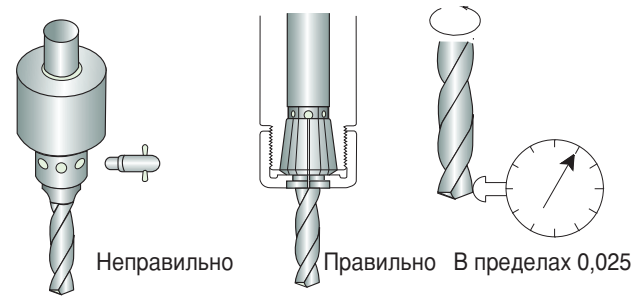
для черновой обработки (#140)

для чистовой обработки (#230~#400)

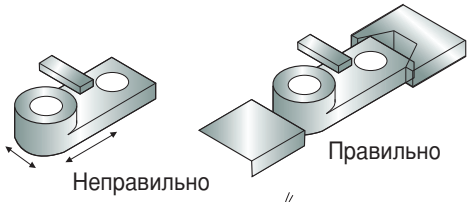
Материал	Легир. сталь	Мягк. сталь	Чугун
W(мм)	0.15~0.2	0.1~0.15	0.03

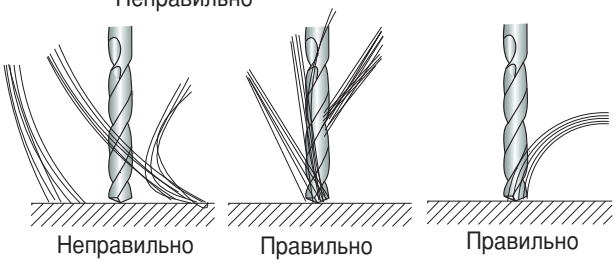
▶ Размер W для поставляемых изделий составляет 0,1~ 0,15 мм

18 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЁРЛ DREAM



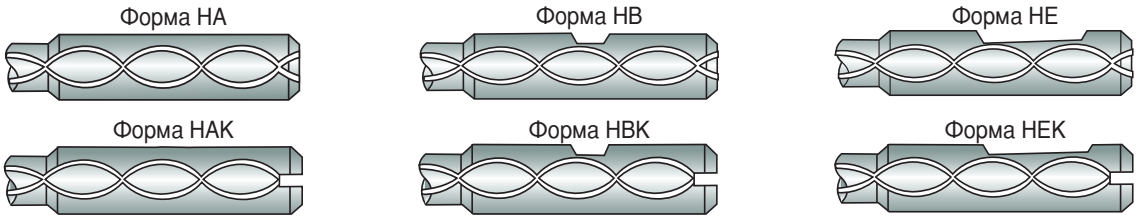
- Зажим с помощью пружинной цанги необходимо осуществлять должным образом.
- Радиальное биение у режущей кромки не должно превышать 0,025 мм.
- Заготовка должна быть крепко зажата.





- Необходимо обеспечить достаточную подачу СОЖ на просверливаемый участок заготовки.
- При использовании свёрл Dream с отверстиями для подвода СОЖ подача СОЖ должна осуществляться под высоким давлением

19 ТИПЫ ХВОСТОВИКОВ ДЛЯ СВЁРЛ DREAM С КАНАЛАМИ ДЛЯ СОЖ



- Поставляемые свёрла имеют хвостовик формы HA.
- Другие типы хвостовиков доступны по дополнительному заказу.