

botek[®]

СИСТЕМЫ ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ
ТВЕРДОСПЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

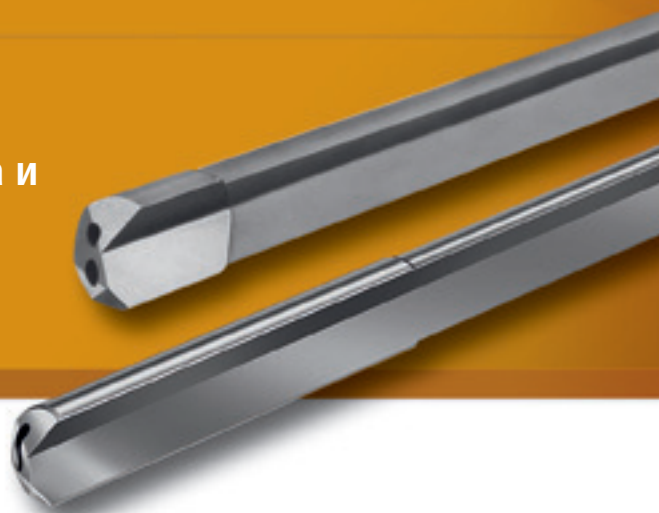
Пушечные свёрла

Тип 110, 111, 112

113, 113-НР, 114, 115

botek

Новинка: Складская программа и
срочное производство
тип 110/тип 113/тип 113-НР



**Сверильные и рассверливающие
инструменты
Инструменты кольцевого сверления**



Компания botek

Выполнение глубоких прецизионных отверстий - это одна из наиболее технически сложных задач в области обработки металлов. Именно специализация на технологиях глубокого сверления дала импульс к основанию компании botek Präzisionsbohrtechnik GmbH в г. Ридерих в 1974 году.

Постепенно компания превратилась в комплексного поставщика инструментов глубокого сверления и вышла на международный уровень. Сегодня 500 сотрудников на головном заводе изготавливают пушечные сверла одностороннего резания и двухлезвийные сверла, инструменты глубокого сверления системы ВТА и эжекторной системы, а также специальные инструменты и оснастку. Комплексная номенклатура выпускаемых изделий, так или иначе связанных с обработкой глубоким сверлением, и команда высококвалифицированных и увлеченных своим делом специалистов по обработке резанием делают компанию botek компетентным партнером для автопроизводителей и их поставщиков, для кораблестроения, производства гидравлического оборудования, а также для моторо-, редукторо- и машиностроения.



- Действуют наши общие условия заключения сделки, которые мы предполагаем известными и не подлежат обжалованию.
- Мы сохраняем за собой право на различного рода изменения, связанные с техническим совершенствованием. Они не признаются как рекламация.
- Мы не несем ответственность за опечатки, ошибки и неверную интерпретацию текста.

© botek Präzisionsbohrtechnik GmbH



Содержание

- стр. 2 Компания botek
- стр. 2 Условия заключения сделок, важная информация
- стр. 3 Содержание

Инструменты

- стр. 4 Краткое описание преимуществ
- стр. 5 Технология глубокого сверления пушечным сверлом и условия ее применения
Данные по засверливанию

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении

Тип 113/Тип 113-HP

- стр. 6 Обзор типа
- стр. 6 Конструкция инструмента
- стр. 6 Заточка
- стр. 7 Примеры применения тип 113-HP
- стр. 8 Сверлильные и рассверливающие инструменты
- стр. 8 Стержень сверла
- стр. 9 Хвостовики (данные и номера для заказа)
- стр. 10 Складская программа тип 113
- стр. 11 Складская программа тип 113-HP
- стр. 12/13 Срочное производство тип 113

Пушечные свёрла с припаянной сверлильной головкой

Тип 110/Тип 111/Тип 112/Тип 114/Тип 115

- стр. 14 Обзор типов
- стр. 14 Конструкция инструмента
- стр. 15 Сверлильная голова (форма головы и заточка)
- стр. 16 Сверлильные инструменты (тип 110, тип 111, тип 112, тип 01)
- стр. 17 Рассверливающие инструменты и инструменты кольцевого сверления (тип 114, 115)
- стр. 18/19 Хвостовики (данные и номера для заказа)
- стр. 20/21 Складская программа тип 110
- стр. 22 Срочное производство тип 110

Запрос / заказ

- стр. 23 Бланк для запроса и заказа тип 113, тип 113-HP, тип 110

Техническое приложение

- стр. 24 Качество отверстия (допуск отверстий, качество поверхности)
- стр. 25 Качество отверстия (отклонение от оси отверстия, прямолинейность, круглость)
- стр. 26/27 Ориентировочные значения - тип 113
- стр. 28/29 Ориентировочные значения - тип 113-HP
- стр. 30/31 Ориентировочные значения - тип 110 / тип 111
- стр. 32/33 Инструкции по применению пушечных свёрл botek

Оснастка

- стр. 34/35 Оснастка для сверления
- стр. 36/37 Сервис
- стр. 38 Переточка, заточные станки и заточные приспособления
- стр. 39 Приспособление для контроля давления СОЖ/ротационная оправка

Краткое описание преимуществ

1. Экономичное выполнение глубоких и прецизионных отверстий.
2. Качественные инструменты botek - это высокая производительность резания.
3. Незначительное отклонение от оси отверстия.
4. Исключительное качество отверстия и беспроблемный отвод стружки.
5. Высокая надежность технологического процесса.
6. В зависимости от типа и Ø инструмента длина инструмента может достигать 5000 мм.
7. При оптимальных условиях возможны допуски по диаметру до IT 7.
8. Отлично подходят для использования в обрабатывающих центрах (многоцелевых сверлильных, токарных и/или фрезерных станках) с системой СОЖ высокого давления.
9. При определенных условиях возможно применение технологии минимальной смазки (MQL).
10. Инструменты можно применять в горизонтальном или вертикальном положении, с вращением самого инструмента или с вращением детали, а также со встречным вращением.
11. Все инструменты можно перетачивать – на заводе botek или прямо у заказчика (см. проспект: шлифовальное устройство botek).
12. Компания botek оптимально адаптирует пушечные свёрла в соответствии с конкретной задачей по обработке, с учетом ее особенностей и в тесном сотрудничестве с заказчиком.
13. За каждым инструментом стоит более чем 40-летний опыт в области изготовления и применения свёрл для глубокого сверления.
14. Мы разрабатываем и изготавливаем инструменты для всех технологий глубокого сверления (однолезвийных, ВТА, эжекторных).
15. Цельное твердосплавное пушечное сверло было разработано botek в 1982 году и с тех пор производится на заводе нашей компании. Эта инновация впервые позволила выполнять операции глубокого сверления с диаметрами < 2 мм, что является, например, обязательным условием для изготовления современных систем впрыска топлива.
16. botek является мировым лидером на рынке пушечных свёрл.

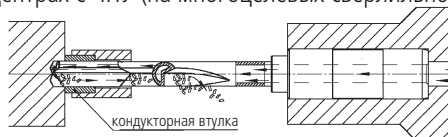
Технология глубокого сверления пушечным сверлом и условия ее применения

Характерная особенность глубокого сверления пушечными свёрлами состоит в том, что смазочно-охлаждающая жидкость подается через канал для СОЖ в инструменте и удаляется из отверстия вместе со стружкой через V-образную канавку (желобок) вдоль стержня сверла.

Это возможно только в том случае, если СОЖ, т.е. масло глубокого сверления или эмульсия (концентрация не менее 10-12 % с EP-добавками), подается в достаточном количестве и под достаточным давлением (Показатели смазочно-охлаждающей жидкости см. на стр. 26 - 31).

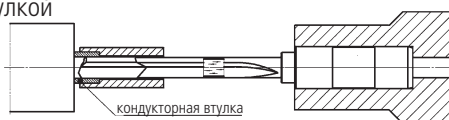
При определенных условиях возможно применение технологии минимальной смазки (MQL).

Для этого соответствующие системы СОЖ высокого давления уже должны быть встроены в станок или могут быть заказаны в виде отдельного агрегата у изготовителя станка. Таким образом, экономичное глубокое сверление можно успешно и качественно выполнять не только на специальных станках для глубокого сверления, но и в обрабатывающих центрах с ЧПУ (на многоцелевых сверлильно-, токарно-фрезерных станках).

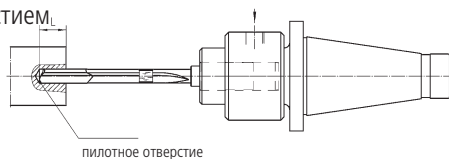


Данные по засверливанию

с кондукторной втулкой



с пилотным отверстием



Пушечное сверло - это инструмент для одностороннего резания, не обладающий способностью к самоцентрированию.

Центрирование инструмента необходимо обеспечивать с помощью кондукторной втулки или пилотного отверстия.

Качество засверливания влияет на срок службы инструмента и прямолинейность отверстия.

Определение диаметра и глубины пилотного отверстия тип 113/113-HP

	Диаметр сверления	Диаметр пилотного отверстия	Глубина пилотного отверстия в зависимости от длины инструмента (без хвостовика)				
			LxD	Глубина пилотного отверстия			
				Ø 0,500 - 1,599	Ø 1,600 - 3,999	Ø 4,000 - 6,999	Ø 7,000 - 12,000
	0,500 mm - 4,000 mm	+0,005 до +0,010	до 20xD	3,0 x D	2,0 x D	2,0 x D	2,5 x D
	4,001 mm - 12,000 mm	+ 0,010 до + 0,020	до 30xD		3,0 x D	3,0 x D	3,0 x D
			до 40xD	6,0 x D	4,0 x D	4,0 x D	40 mm
			до 50xD		6,0 x D	35 mm	
			до 60xD		30 mm		
			> 60xD				

Определение диаметра и глубины пилотного отверстия тип 110

	Диаметр сверления	Диаметр пилотного отверстия	Глубина пилотного отверстия в зависимости от длины инструмента (без хвостовика)						
			LxD	Глубина пилотного отверстия					
				Ø 1,850 - 4,000	Ø 4,001 - 8,500	Ø 8,501 - 12,000	Ø 12,001 - 20,999	Ø 21,000 - 30,999	Ø 31,000 - 40,999
	1,85 mm - 4,00 mm	+ 0,005 до + 0,010	до 10xD	2,0 x D	1,0 x D	1,0 x D	1,0 x D	1 x D	1 x D
	4,01 mm - 12,00 mm	+ 0,010 до + 0,020	до 20xD	3,0 x D	1,5 x D	1,5 x D	1,5 x D		
	12,01 mm - 50,00 mm	+ 0,015 до + 0,040	до 25xD	4,0 x D	2,0 x D	2,0 x D	1,5 x D	1 x D	1 x D
			до 30xD	6,0 x D	3,0 x D	3,0 x D	1,5 x D		
			до 35xD	30 mm	35 mm	3,0 x D	1,5 x D		
			до 40xD						

Приведенные в таблице значения являются ориентировочными. Во избежании сколов при вводе инструмента в пилотное отверстие, в зависимости от конкретной операции обработки, рекомендуется фаска „F“.

→ Просим учитывать наши инструкции по применению на стр. 32-33

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении

Тип 113

Обзор типа

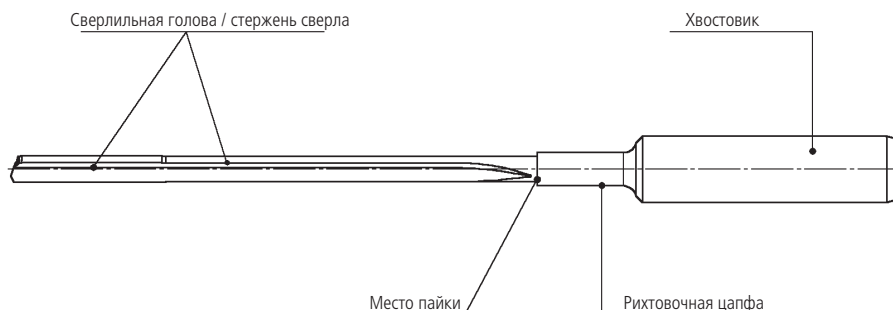
Типы	Ø инструмента	
Тип 113 Пушечное сверло для сплошного сверления в цельно-твердосплавном исполнении	серпообразный канал для СОЖ для инструмента с Ø: 0,500 - 12,000 мм	
Тип 113-HP Пушечное сверло для сплошного сверления в цельно-твердосплавном исполнении	серпообразный канал для СОЖ для инструмента с Ø 0,700 - 12,000 mm	
Тип 113-01* Пушечное ступенчатое сверло для сплошного сверления в цельно-твердосплавном исполнении	серпообразный канал для СОЖ для инструмента с Ø: 1,500 - ... мм	
Тип 113-02 Рассверливающий инструмент в цельно-твердосплавном исполнении	серпообразный канал для СОЖ для инструмента с Ø 0,500 - 12,000 мм	

*Инструмент только по запросу

Конструкция инструмента

Сверлильная голова и стержень сверла изготавливаются из твердосплавного столбика. Этот инструмент отличается высокой технологической надежностью и производительностью. Увеличенный ресурс достигается за счет незначительных крутильных колебаний.

У инструментов данного типа стальной хвостовик выполняется с рихтовочной цапфой. Хвостовик и стержень сверла спаяны между собой.

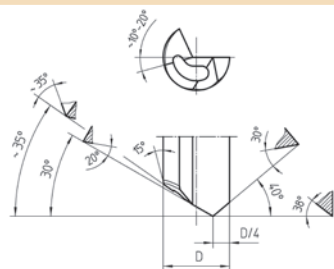


Заточка

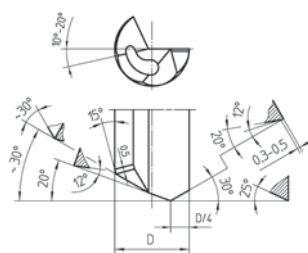
Изменения геометрии заточки влияют на форму дна отверстия, допуск отверстия, форму стружки, давление и количество СОЖ, а также на качество поверхности отверстия, увод от оси и стойкость режущего инструмента. На протяжении нескольких лет в компании botek успешно прошли испытания большого количества различных видов заточки для сверления самых разных материалов.

Накопленный при этом опыт послужил основой для разработки наших стандартных видов заточки. Эти заточки позволяют успешно решать практически любые задачи по сверлению. Для глубокого сверления материалов, со сливной стружкой или плохо поддающихся обработке резанием, как правило, требуются специальные виды заточки, иногда с геометрией стружколома, которые мы можем изготавливать под заказ.

Стандартные заточки для типа 113



Стандартная заточка SA-0009
для диапазона сверления: 0,500 - 4,000 мм



Стандартная заточка SA-0002
для диапазона сверления: 4,001 - 12,000 мм

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении

Тип 113-HP

Примеры применения

Тип 113-HP (представлен к патенту)

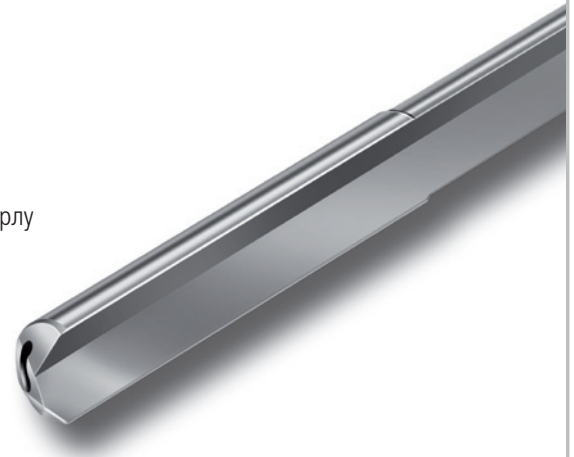
Ø 0,700 – 12,000 мм

Новое высоко-производительное исполнение как альтернатива спиральному сверлу

Краткое описание преимуществ

- максимальная производительность
- повышение подачи до 800%
- очень хорошо подходит для тяжелообрабатываемых сталей
- простая и быстрая переточка

Хорошо подходит для применения с маслом глубокого сверления, масляным туманом и качественной эмульсией.



Изображение стружки

Материал	AlSi7Mg0,3 T73	42CrMo4	38MnSV4	50CrMo4
Диаметр x глубина	7,0 x 210 mm	5,0 x 100 mm	5,0 x 100 mm	3,0 x 95 mm
СОЖ	эмульсия	масленный туман	масло глуб. сверления	масло глуб. сверления
Скорость резания	150 m/min	70 m/min	70 m/min	80 m/min
Подача f	f = 0,25 mm/U	f = 0,18 mm/U	f = 0,22 mm/U	f = 0,11 mm/U
Vf	Vf = 1700 mm/min	Vf = 800 mm/min	Vf = 1000 mm/min	Vf = 950 mm/min
Материал	X46Cr13	улучшенная поковка	алюминиевый сплав	улучшенная поковка
Диаметр x глубина	5,0 x 120 mm	9,0 x 300 mm	2,5 x 60 mm	6,0 x 350 mm
СОЖ	масло глуб. сверления	масло глуб. сверления	масло глуб. сверления	масло глуб. сверления
Скорость резания	90 m/min	70 m/min	110 m/min	70 m/min
Подача f	f = 0,115 mm/U	f = 0,16 mm/U	f = 0,36 mm/U	f = 0,11 mm/U
Vf	Vf = 660 mm/min	Vf = 400 mm/min	Vf = 5000 mm/min	Vf = 400 mm/min

Сравнение спирального сверла с пушечным цельно-твердосплавным сверлом тип 113-HP

Заготовка:	Коленчатый вал, поковка
Диаметр:	5,0 мм
Глубина сверления:	90 мм
Давление (масленный туман):	8 бар
Vc:	76 м/мин (4800 об/мин)
Vf:	800 мм/мин (0,17 мм/об)

Результат	Спиральное сверло	Тип 113-HP
Достижимый допуск	IT9/IT10	IT8
Шероховатость Ra	1,5 – 3,0	0,8
Увод от оси	> 0,15	< 0,1

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении

Тип 113

Сверильные и рассверливающие инструменты

Исполнение головы и стержня сверла	Цельно-твердосплавное исполнение			
	Сверильные инструменты			Рассверливающие инструменты
Способ обработки/тип инструмента	Тип 113	Тип 113-HP	Тип 113-01	Тип 113-02
Изображение				
Диапазоны сверления от - до (мм)	$\varnothing = 0,500 - 12,000 \text{ mm}$	$\varnothing = 0,700 - 12,000 \text{ mm}$	$\varnothing = 1,500 - \dots \text{ mm}$	$\varnothing = 0,500 - 12,000 \text{ mm}$
Длина инструмента	Возможна длина свыше 100 x D			
Исполнение канала для СОЖ	серпообразный канал для СОЖ			
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> - возможность сверления мельчайших диаметров - цельно-твердосплавное исполнение, т.е. сверлильная голова и стержень сверла выполнены из одной цельной заготовки, что повышает жесткость инструмента и за счет этого уменьшаются вибрации и прогиб стержня - возможность увеличения подачи - возможность различного размещения направляющих поверхностей, что позволяет более точно подбирать сверло под конкретные задания - достижение еще более высоких режимов резания по сравнению с пушечными свёрлами с припаянной сверлильной головой - возможность переточки - оптимальный расход СОЖ за счет серпообразной формы канала для СОЖ - минимальный увод от оси за счет более высокой жесткости инструмента 			
Формы головы botek может подобрать оптимальную форму головы под конкретную задачу!	 G (стандарт)	 C		
	 EA	 A		
Внимание: Точно измерить диаметр инструмента с формами EA и G после изготовления уже невозможно!	<ul style="list-style-type: none"> - любые материалы - подходит почти для всех задач по сверлению - жесткие допуски на размер отверстия - малый увод от оси отверстия - нержавеющая сталь - плохо обрабатываемые материалы - предпочтительный вариант при использовании эмульсии в качестве СОЖ - чугун, мягкие материалы - сверление перекрестных отверстий - неблагоприятные условия для засверливания - алюминий, медь - жесткие допуски на размер отверстия 			
Нестандартная форма головы	Возможность поставки инструмента с нестандартной формой головы			
Нестандартные варианты заточки	Все инструменты могут поставляться с нестандартной заточкой			
Покрытие	Пожалуйста, укажите нужное покрытие			
Алмаз/PKD	По запросу возможна поставка с элементами PKD			

Стержень сверла

Стержень сверла и сверлильная голова изготавливаются из твердосплавного столбика. Расположенный внутри канал для подвода СОЖ выполнен в виде серпа. СОЖ и стружка вымываются из отверстия по V-образной канавке (желобку) в стержне сверла. При стандартном конструктивном исполнении инструмента V-образная канавка для отвода стружки доходит до хвостовика (центрирующей цапфы). В зависимости от диаметра цельно-твердосплавные пушечные сверла могут быть выполнены с длиной стержня сверла свыше 100 x D.

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении

Тип 113

Хвостовики

Цельно-твердосплавные пушечные сверла botek изготавливаются в комплекте с хвостовиками, т.е. припаяны к стержню сверла. Хвостовики передают крутящий момент от станка к сверлу. Отсутствие биения между стержнем сверла и хвостовиком исключает дополнительные вибрации, что повышает производительность и надежность технологического процесса. Наряду с большим количеством стандартизированных на предприятии типоразмеров, хвостовики могут изготавливаться и по образцам и чертежам заказчика.

Цилиндрические хвостовики (DIN 6535 HA), зажатые в гидropатронах или в прецизионных цанговых патронах, обеспечивают соосное вращение, особенно в обрабатывающих центрах.

Хвостовики с рихтовочной цапфой (для цельно-твердосплавных пушечных свёрл) – обзор

Наименование		Изображение	botek № для заказа	для определения длины инструмента			X = Полож. лыски зажима	M = резьба
Ø хвостовика (мм)	Тип			для сверла Ø (мм) от - до	L хвостовика	L хвостовика с рихтов. цапфой		
6			ZH6-03	0,500 - 4,649	30	45	17	
10	оптимальна для гидropатронов или цанговых зажимов		ZH10-15	0,500 - 6,349	55	70		M6x0,5
10			ZH10-37	0,500 - 5,249	40	55	32,7	M6x0,5
10			ZH10-42	0,500 - 7,249	40	55	24	
12,7			ZH12,7-01	0,500 - 6,349	38	48	25,4	
12,7	оптимальна для гидropатронов или цанговых зажимов		ZH12,7-09	0,500 - 6,349	51	65		M6x0,5
16			ZH16-75	0,500 - 8,049	80	105	37	M10x1
4	DIN 6535-HA оптимальна для гидropатронов или цанговых зажимов		ZH4-08	0,500 - 5,149	34	46		
6			ZH6-12	0,500 - 4,649	36	50		
10			ZH10-51	0,500 - 7,249	40	55		
12			ZH12-27-1	0,500 - 8,049	45	60		
16			ZH16-86-1	0,500 - 8,049	48	63		
6	DIN 6535-HB		ZH6-13	0,500 - 4,649	36	50	20	
10			ZH10-47	0,500 - 7,249	40	55	23,5	
12			ZH12-30	0,500 - 8,049	45	60	26,5	
16	DIN 1835-B		ZH16-78-1	0,500 - 8,049	48	63	29	
6	DIN 6535-HE		ZH6-01	0,500 - 4,649	36	50	25	
10			ZH10-49	0,500 - 7,249	40	55	28	
12			ZH12-28	0,500 - 8,049	45	60	33	
16	DIN 1835-E		ZH16-89-1	0,500 - 8,049	48	63	36	

Новинка: Складская программа тип 113

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении тип 113

Заточка: стандарт

Хвостовик: Ø 10 x 40/55 мм DIN6535-NA10 (ZH10-51)

Без покрытия

отгрузка со склада*



DC	25 x D			35 x D			55 x D		
	OAL	Глубина сверления	LCF	OAL	Глубина сверления	LCF	OAL	Глубина сверления	LCF
	Общая длина		Длина желобка	Общая длина		Длина желобка	Общая длина		Длина желобка
1,50	115	38	58	130	53	73	160	83	103
	702 001 100			702 001 101			702 001 102		
1,60	115	40	58	130	56	73	160	88	103
	702 001 103			702 001 104			702 001 105		
2,00	130	50	73	150	70	93	190	110	133
	702 001 106			702 001 107			702 001 108		
2,50	145	63	88	170	88	113	220	138	163
	702 001 109			702 001 110			702 001 111		

* количество на складе ограничено

Заточка: стандарт

Хвостовик: Ø 10 x 40/55 мм DIN6535-NA10 (ZH10-51)

С покрытием ХТ

отгрузка со склада*

DC	25 x D			35 x D			45 x D			55 x D		
	OAL	Глубина сверления	LCF	OAL	Глубина сверления	LCF	OAL	Глубина сверления	LCF	OAL	Глубина сверления	LCF
	Общая длина		Длина желобка	Общая длина		Длина желобка	Общая длина		Длина желобка	Общая длина		Длина желобка
3,00	160	75	103	190	105	133				250	165	193
	702 001 112			702 001 113			702 001 114					
3,50	175	88	118	210	123	153	245	158	188			
	702 001 115			702 001 116			702 001 117					
4,00	185	100	128	225	140	168	265	180	208			
	702 001 118			702 001 119			702 001 120					
5,00	215	125	158	265	175	208	315	225	258			
	702 001 121			702 001 122			702 001 123					
6,00	240	150	183	300	210	243	360	270	303			
	702 001 124			702 001 125			702 001 126					

* количество на складе ограничено

Новинка: Складская программа тип 113-НР

Высокопроизводительные пушечные свёрла

→ Альтернатива спиральному сверлу

Отлично подходят для применения на **обрабатывающих центрах** (с эмульсией) – отгрузка со склада*

Сорт твёрдого сплава: HP1

Заточка: < Ø 5,0 = SA-0504 ≥ Ø 5,0 = SA-0503

Хвостовик: Ø 10 x 40/55 мм DIN6535-NA10 (ZH10-51), начиная с Ø 8 мм без хвостовика

С покрытием TIN

DC	цилиндр. часть	20 x D			30 x D			40 x D		
		OAL	BT	LCF	OAL	BT	LCF	OAL	BT	LCF
2,00					145	60	88	165	80	108
		733 000 622			733 000 623					
3,00		150	60	93	180	90	123	210	120	153
		733 000 624			733 000 625			733 000 626		
4,00		170	80	113	210	120	153	250	160	193
		733 000 627			733 000 628			733 000 629		
5,00		195	100	138	245	150	188	295	200	238
		733 002 022			733 002 023			733 002 024		
6,00		215	120	158	275	180	218	335	240	278
		733 002 025			733 002 026			733 002 027		
7,00					310	210	248			
		733 002 184								
8,00	Ø 8x40				340	260	300			
		733 001 721								
9,00	Ø 8x40	260	180	220						
		733 002 185								
10,00	Ø 10x40				380	300	340			
		733 001 720								

*количество на складе ограничено

Отлично подходят для применения на **станках глубокого сверления** (с маслом гл. сверления) – отгрузка со склада*

Сорт твёрдого сплава: HP1

Заточка: SA-0504

Хвостовик: Ø 10 x 40/55 мм DIN6535-NA10 (ZH10-51)

С покрытием ХТ

DC	20 x D			25 x D			40 x D			50 x D			55 x D			60 x D		
	OAL	BT	LCF	OAL	BT	LCF	OAL	BT	LCF	OAL	BT	LCF	OAL	BT	LCF	OAL	BT	LCF
1,5				110	38	53							195	83	138			
	733 002 710			733 002 711														
2,0	115	40	58													195	120	138
	733 002 712			733 002 713														
2,5	130	50	73													230	150	173
	733 002 714			733 002 715														
3,0	145	60	88													265	180	208
	733 002 716			733 002 717														
4,0	175	80	118													335	240	278
	733 002 718			733 002 719														
5,0	205	100	148				305	200	248				380	275	323			
	733 002 720			733 002 721			733 002 722											
6,0	235	120	178				355	240	298	405	300	348						
	733 002 723			733 002 724			733 002 725											

*количество на складе ограничено

Новинка: срочное производство тип 113

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении

Программа поставок срочного производства включает следующие инструменты* :

Длина желобка LCF (мм)					
DC	20 - 52	53 - 77	78 - 100	101 - 157	158 - 237
0,5	X	X	X		
0,55	X	X	X		
0,6	X	X	X		
0,65	X	X	X		
0,7	X	X	X		
0,75	X	X	X		
0,8	X	X	X		
0,85	X	X	X		
0,9		X	X	X	
1		X	X	X	X
1,1		X	X	X	X
1,2		X	X	X	X
1,3		X	X	X	X
1,4		X	X	X	X
1,5		X	X	X	X
1,6		X	X	X	X
1,7		X	X	X	X
1,8		X	X	X	X
1,9		X	X	X	X
2		X	X	X	X
2,1		X	X	X	X
2,2		X	X	X	X
2,3		X	X	X	X
2,4		X	X	X	X
2,5		X	X	X	X
2,6		X	X	X	X
2,7		X	X	X	X
2,8		X	X	X	X
2,9		X	X	X	X
3		X	X	X	X

Промежуточные размеры по запросу
*количество на складе ограничено

Длина желобка LCF (мм)					
DC	20 - 52	53 - 77	78 - 100	101 - 157	158 - 237
3,1		X	X	X	X
3,2		X	X	X	X
3,3		X	X	X	X
3,4		X	X	X	X
3,5		X	X	X	X
3,6		X	X	X	X
3,7		X	X	X	X
3,8		X	X	X	X
3,9		X	X	X	X
4		X	X	X	X
4,1		X	X	X	X
4,2		X	X	X	X
4,3		X	X	X	X
4,4		X	X	X	X
4,5		X	X	X	X
4,6		X	X	X	X
4,7		X	X	X	X
4,8		X	X	X	X
4,9		X	X	X	X
5		X	X	X	X
5,1		X	X	X	X
5,2		X	X	X	X
5,3		X	X	X	X
5,4		X	X	X	X
5,5		X	X	X	X
5,6		X	X	X	X
5,7		X	X	X	X
5,8		X	X	X	X
5,9		X	X	X	X
6		X	X	X	X

Промежуточные размеры по запросу
*количество на складе ограничено

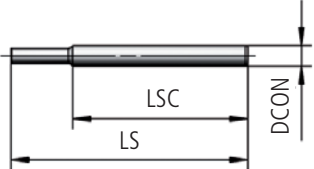
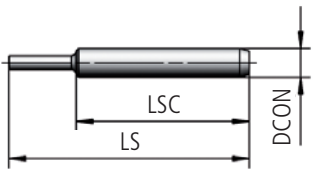
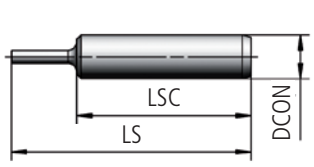
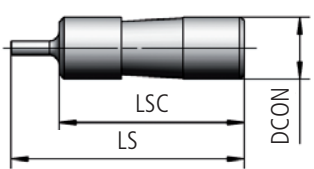
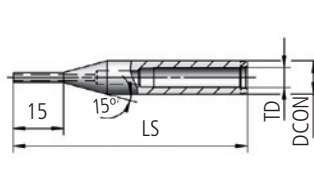
Новинка: срочное производство тип 113

Пушечные свёрла в цельно-твердосплавном исполнении

Сорт твёрдого сплава: K15

Заточка: стандарт

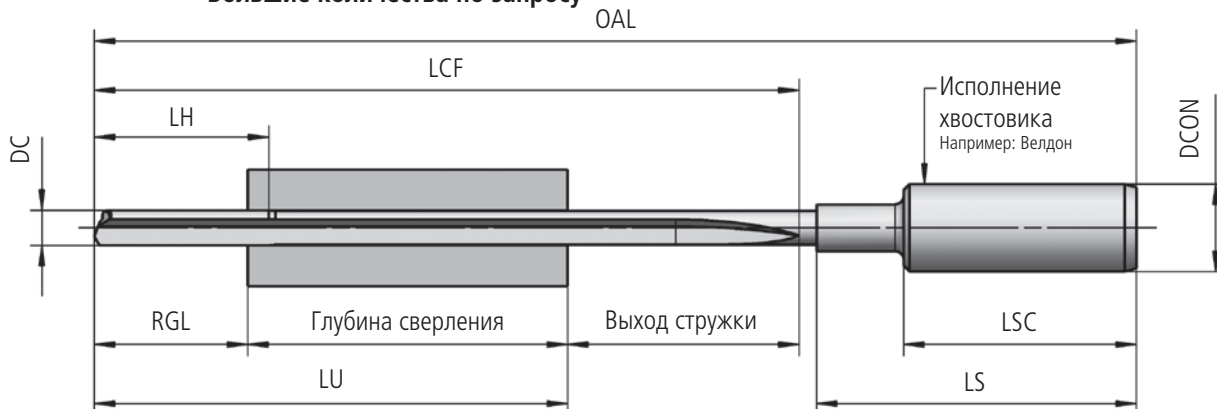
Хвостовик:

Изображение	Размеры DCON x LSC/LS (мм)	Исполнение	Обозначение хвостовика botek	Диаметр инструмента (мм)
	Ø 4 x 34/46	Отлично подходят для гидropатронов и прецизионных цанг	ZH4-08	0,5 - 5,0 mm
	Ø 6 x 36/50		ZH6-12	0,5 - 4,5 mm
	Ø 10 x 40/55		ZH10-51	0,5 - 6,0 mm
	Ø 12,7 x 38/48		ZH12,7-01	0,5 - 6,0 mm
	Ø 10 x 115/130		VH10-04	0,5 - 6,0 mm

Дополнительные хвостовики по запросу

Срок поставки: без покрытия: прим. 5 рабочих дней
с покрытием TiN: прим. 10 рабочих дней
с покрытием ХТ: прим. 10 рабочих дней
(дополнительные покрытия по запросу)


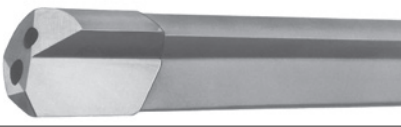
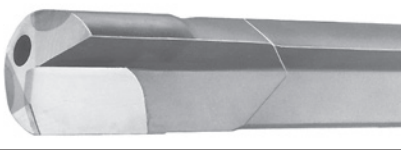

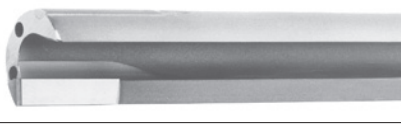
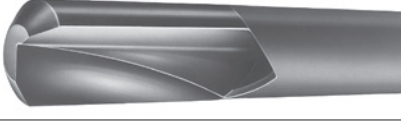


Большие количества по запросу



Пушечные свёрла с припаянной твердосплавной головкой

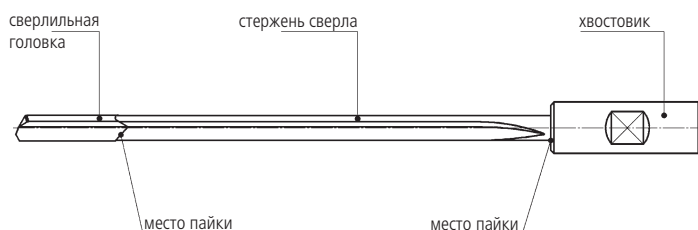
Тип 110/Тип 111/Тип 112/Тип 114/Тип 115

Обзор типов

Типы	Ø инструмента	
Тип 110 Сверло одностороннего резания с твердосплавной головкой	серпообразный канал для СОЖ для инструментов Ø 1,850 - 7,059 мм	
	2 отверстия для СОЖ для инструментов Ø 7,060 - 51,200 мм	
Тип 111 Сверло одностороннего резания с головкой из стали (с напаянными твердосплавными режущей и направляющими пластинами)	одно отверстие для СОЖ для инструментов Ø 5,800 - 40,009 мм 2 отверстия для СОЖ для инструментов Ø 40,010 - 60,009 мм (без иллюстрации)	
Тип 112 Ступенчатое сверло одностороннего резания с твердосплавной головкой	Серпообразный канал для СОЖ или 2 отверстия для СОЖ, в зависимости от диаметра ступени Инструмент Ø 2,000 - 51,200 мм	
Тип 114 Сверло глубокого кольцевого сверления (с напаянными твердосплавными режущей и направляющими пластинами)	Наружный Ø инструмента 11,000 - 50,000 мм	
Тип 115 Рассверливающий инструмент с твердосплавной головкой	Серпообразный канал для СОЖ или 2 отверстия для СОЖ	
Тип 115-01 Рассверливающий ступенчатый инструмент с твердосплавной головкой	Инструмент Ø 2,000 - 51,200 мм	
Тип 115-03 Рассверливающий инструмент с направляющей цапфой и твердосплавной головкой	Инструмент Ø 4,000 - 12,000 мм	
Тип 115-04 Рассверливающий инструмент с направляющей цапфой и головкой из стали (с напаянными твердосплавными режущей и направляющими пластинами)	Инструмент Ø 12,001 - 60,006 мм	

Конструкция инструмента

Пушечные свёрла botek с припаянной головкой состоят из сверлильной головки (твердосплавной или стальной с твердосплавными пластинами), стержня сверла из улучшенной стали, а также стального хвостовика. Сверлильная головка и хвостовик припаяны к стержню сверла.



Пушечные свёрла с припаянной твердосплавной головкой

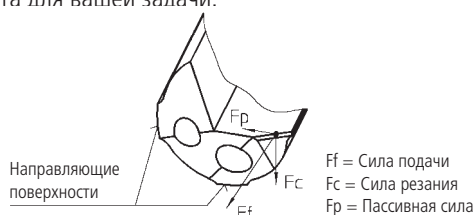
Тип 110/Тип 111

Сверлильная головка

а) Форма головы

Для обеспечения опоры пушечные свёрла с припаянной твердосплавной головкой снабжены соответствующими направляющими поверхностями. Во время сверления сила резания (см. схему ниже) прижимает направляющие поверхности к стенке отверстия, в результате чего возникает выравнивающий эффект и достигаемое с его помощью характерное для технологии сверления пушечным сверлом качество поверхностей.

В зависимости от типа пушечные свёрла изготавливаются с разнообразными формами головы (см. данные на стр. 16+17) – для оптимального выбора инструмента для вашей задачи.



б) Заточка

Изменения геометрии заточки влияют на форму дна отверстия, допуск отверстия, форму стружки, давление и количество СОЖ, а также на качество поверхности отверстия, увод от оси и стойкость режущего инструмента.

Стандартные варианты заточки botek - это результат многолетних испытаний и модернизаций. Они позволяют успешно решать практически любые задачи по сверлению. Для глубокого сверления материалов, со сливной стружкой или плохо поддающихся обработке резанием, как правило, требуются специальные виды заточки, иногда с геометрией стружколома. Мы уже сейчас выполняем самые разнообразные варианты заточки. При необходимости возможна разработка новых или изготовление индивидуальных видов заточки по чертежам заказчика.

Стандартные заточки для типов 110/111	
<p>Стандартная заточка № 001 (SA-0001) для диапазона сверления 1,850 - 4,000 мм</p>	
<p>Стандартная заточка № 002 (SA-0002) для диапазона сверления 4,001 - 20,000 мм</p>	
<p>Стандартная заточка № 003 (SA-0003) для диапазона сверления 20,001 - ... мм</p>	

Вы всегда можете заказать у нас соответствующие инструкции по переточке.

Пушечные свёрла с припаянной твердосплавной головкой

Тип 110/Тип 111/Тип 112/Тип 01

Сверлильные инструменты

Исполнение сверлильной головки	Твердосплавное		Стальной корпус с припаянными твердосплавными режущими и направляющими пластинами		Стальной корпус со сменными твердосплавными режущими и направляющими пластинами
Метод обработки/ Тип инструмента	Сверлильные инструменты				
	Тип 110	Тип 112 (Ступенчатое сверло)	Тип 111		Тип 01-000 Тип 01-010
Изображение					
Диапазоны сверления от - до (мм)	1,850 - 51,200		5,800 - 60,009		12,000 - 43,990
Длина инструмента	в зависимости от диаметра, но макс. 5000 мм				
Исполнение канала для СОЖ (стандарт)	Сerp Ø инструмента 1,850 - 7,059	2 отверстия Ø инструмента 7,060 - 51,200	1 отверстие Ø инструмента 5,800 - 40,009	2 отверстия Ø инструмента 40,010 - 60,009	1 отверстие Ø инструмента 12,000 - 43,990
Особенности	<ul style="list-style-type: none"> - возможно различное размещение направляющих поверхностей (см. формы головы), что позволяет учитывать конкретные задачи - возможность переточки - оптимальный расход СОЖ за счет различных вариантов исполнения канала для СОЖ - возможна поставка с элементами PKD 		<ul style="list-style-type: none"> - возможны разные марки твердых сплавов для режущих и направляющих пластин, что позволяет учитывать конкретные задачи - возможность переточки - поломки сверлильных головок крайне редки благодаря демпфирующему действию стальной части. 		<ul style="list-style-type: none"> - высокая экономичность, особенно при крупных партиях - возможны разные марки твердых сплавов для режущих и направляющих пластин, что позволяет учитывать конкретные задачи - режущие и направляющие пластины можно очень легко заменять - с удлиненными направляющими пластинами (тип 01-010) - очень хорошо подходят для сверления перекрестных отверстий
Формы головы ботек может подобрать оптимальную форму головы под конкретную задачу! Внимание: Точно измерить диаметр инструмента с формами EA и G после изготовления уже невозможно!	 G (стандарт) - любые материалы - подходит почти для всех задач по сверлению - жесткие допуски на размер отверстия малый увод от оси отверстия	 C - нержавеющая сталь, дерево - плохо обрабатываемые материалы, - предпочтительный вариант при использовании эмульсии в качестве СОЖ	расположение направляющих и режущих пластин по периметру определено		
 A - алюминий - жесткие допуски на размер отверстия	 D - любые материалы и пластик - предпочтительно для Speed-Bit устройств	 EM - сталь, чугун, - мягкие материалы			
 EA - сталь и алюминий - сверление перекрестных отверстий - неблагоприятные условия для засверливания	 S - сталь - жесткие допуски на размер отверстия - хорошая поверхность - особенно для коротких отверстий				
Нестандартная форма головы	Возможна поставка инструмента с нестандартной формой головы				
Нестандартные варианты заточки	Все инструменты могут поставляться с нестандартной заточкой				
Покрытие	Пожалуйста, укажите нужное покрытие				
Алмаз / PKD	По запросу возможна поставка с элементами PKD				
			По запросу возможна поставка с элементами PKD		

Пушечные свёрла с припаянной твердосплавной головкой

Тип 114/Тип 115

Рассверливающие инструменты и инструменты кольцевого сверления

Исполнение сверильной головки	Твердосплавное		Стальной корпус с припаянными твердосплавными режущими и направляющими пластинами		Стальной корпус с припаянными твердосплавными режущими и направляющими пластинами		
	Метод обработки/ тип инструмента		Рассверливающие инструменты		Рассверливающие инструменты с направляющими цапфами	Инструменты кольцевого сверления	
	Тип 115	Тип 115-01	Тип 115-03	Тип 115-04		Тип 114	
Изображение							
Диапазоны сверления от - до (мм)	2,000 - 51,200		4,000 - 12,000	12,001 - 60,006		11,000 - 50,000	
Исполнение канала для СОЖ (стандарт)	Серп Ø инструмента 1,850 - 7,059		2 отверстия Ø инструмента 7,060 - 51,200	1 отверстие Ø инструмента 5,800 - 40,009	2 отверстия Ø инструмента 40,010 - 60,009	Канал для СОЖ задается формой головки для кольцевого сверления	
Особенности	- с круглым стержнем сверла (отвод стружки в направлении сверления) - стандартный стержень с желобком (отвод стружки против направления сверления)						
Формы головы botek может подобрать оптимальную форму головы под конкретную задачу! Внимание: Точно измерить диаметр инструмента с формами EA и G после изготовления уже невозможно!	 G стандарт - любые материалы - подходит почти для всех задач по сверлению - жесткие допуски на размер отверстия - малый увод от оси отверстия	 C - нержавеющая сталь, дерево - плохо обрабатываемые материалы - предпочтительный вариант при использовании эмульсии в качестве СОЖ	 A - алюминий - жесткие допуски на размер отверстия		 D - любые материалы и пластик - предпочтительно для Speed-Bit устройств	 EM - сталь, чугун, - мягкие материалы	расположение направляющих и режущих пластин по периметру определено жестко заданное расположение направляющих пластин
	 EA - сталь и алюминий - сверление перекрестных отверстий - неблагоприятные условия для за сверливания	 S - сталь - жесткие допуски на размер отверстия - хорошая поверхность - особенно для коротких отверстий					
Нестандартная форма головы	Возможна поставка инструмента с нестандартной формой головы				-	-	
Нестандартные варианты заточки	Все инструменты могут поставляться с нестандартной заточкой				-	-	
Покрытие	Пожалуйста, укажите нужное покрытие				-	-	
Алмаз/PKD	По запросу возможна поставка с элементами PKD				-	-	

Стержень сверла

В качестве стандартного стержня используется фасонная труба из материала с улучшенными свойствами, с V-образной канавкой (желобком). Сверло с круглым стержнем может быть только у рассверливающих инструментов с отводом стружки в направлении сверления. Отношение толщины стенки к наружному диаметру стержня имеет огромное значение для крутильной жесткости и проходного сечения. Это гарантирует исключительную производительность и сроки службы. У удлиненных инструментов, для которых в качестве опоры предусмотрены дополнительные люнетные втулки, длина V-образной канавки (желобка) на стержне сверла должна быть ровно такой, какая необходима для отвода стружки.

В области люнетных втулок стержень сверла может быть круглым. Это повышает устойчивость инструмента.

При стандартном конструктивном исполнении инструмента V-образная канавка для стружки доходит до хвостовика.

Хвостовики

Тип 110/Тип 111/Тип 112/Тип 114/Тип 115

Хвостовики

Пушечные сверла изготавливаются, как правило, с хвостовиками, т.е. припаяны к стержню сверла.

Хвостовики передают крутящий момент от станка к сверлу.

Наряду с большим количеством стандартизированных на предприятии типоразмеров возможно изготовление по образцам и чертежам заказчика.

Хвостовики для пушечных сверл с припаянной твердосплавной головкой – обзор

Наименование		Изображение	botek № для заказа	для определения длины инструмента			X = Полож. лыски зажима	M = резьба
Ø хвостовика (мм)	Тип			для сверла Ø (мм) от - до	L хвостовика	L хвостовика с пояском или цапфой		
10			ZH10-00	1,850 - 7,299	40		24,0	
16			ZH16-03	1,850 - 12,399	45	53	31,0	
25			ZH25-00	6,000 - 19,509	70	78	34,0	
10	с цапфой		ZH10-01	7,300 - 12,399	40	57	24,0	
16			ZH16-04	12,400 - 20,509	45	72	31,0	
25	с цапфой и шпонкой		ZH25-01	19,510 - >	70	105	34,0	
16			ZH16-02	1,850 - 12,399	50	58	47,5	
16	с цапфой		ZH16-33	12,400 - 20,509	50	77	47,5	
10	ГКТ с метр. резьбой		ZH10-06	1,850 - 7,299	60			M6x0,5
16			ZH16-15	1,850 - 12,399	80			M10x1
25			ZH25-08	6,000 - 19,509	100			M16x1,5
10	ГКТ с метр. резьбой и цапфой		ZH10-28	7,300 - 12,399	60	77		M6x0,5
16			ZH16-22	12,400 - 20,509	80	105		M10x1
25			ZH25-10	19,509 - >	100	140		M16x1,5
12,7	дюйм (inch)		ZH12,7-00	1,850 - 9,699	38,1		25,3	
19,05			ZH19,05-01	3,960 - 14,899	70		45,0	
25,4			ZH25,4-00	6,000 - 19,509	70		57,5	
31,7			ZH31,7-00	9,700 - 25,609	70		57,5	
38,1			ZH38,1-00	9,700 - 32,609	70		57,5	
19,05	дюйм (inch) с цапфой		ZH19,05-11	14,900 - 24,609	70	97	45,0	
25,4			ZH25,4-01	19,510 - >	70	100	57,5	
31,7			ZH31,7-01	25,610 - >	70	110	57,5	
38,1			ZH38,1-01	32,610 - >	70	110	57,5	
10	VDI 3208		ZH10-44	1,850 - 6,749	60	68	35	M6x0,5
16			ZH16-31	1,850 - 10,799	80	90	37	M10x1
25			ZH25-34	6,000 - 19,509	100	112	45	M16x1,5
16	VDI 3208 с цапфой		ZH16-66	10,800 - 16,399	80	110	37	M10x1
25			ZH25-40	19,510 - 42,699	100	142	45	M16x1,5

Хвостовики для пушечных свёрл с припаянной твердосплавной головкой – обзор

Наименование		Изображение	botek № для заказа	для определения длины инструмента			X = Полож. лыски зажима	TR = резьба		
Ø хвостовика (мм)	Тип			для сверла Ø (мм) от - до	L ХВОСТОВИКА	L ХВОСТОВИКА с пояском или цапфой				
16	Установочная втулка с трапецевидной		SH16-00	1,850 - 12,899	112		73,0	TR16x1,5		
20			SH20-00	1,850 - 14,899	126		82,0	TR20x2		
28			SH28-00	6,000 - 21,509	126		82,0	TR28x2		
36			SH36-00	8,700 - 28,609	162		109,0	TR36x2		
16	Speed-Bit		ZH16-21	1,850 - 12,399	40		28,0			
25			ZH25-16	6,750 - 19,509	50		35,0			
35			ZH35-00	9,700 - 28,609	60		40,0			
16	Speed-Bit с цапфой		ZH16-30	12,400 - 20,509	40	67	28,0			
25			ZH25-20	19,510 - 30,609	50	77	35,0			
35			ZH35-01	28,610 - >	60	100	40,0			
10	DIN 6535-HA		ZH10-40	1,850 - 7,299	40					
12			ZH12-18	1,850 - 8,999	45					
16			ZH16-11	1,850 - 12,399	48					
20			ZH20-01	5,000 - 15,899	50					
25			ZH25-11	6,000 - 19,509	56					
32	ZH32-24	9,700 - 25,600	60							
40	DIN 1835-A40		ZH40-03	9,700 - 32,609	70					
10	DIN 6535-HA или 1835-A с цапфой		ZH10-41	7,300 - 12,399	40	57				
12			ZH12-19	9,000 - 15,899	45	62				
16			ZH16-20	12,400 - 20,509	48	75				
20			ZH20-60	15,900 - 25,603	50	77				
25			ZH25-21	19,510 - 42,699	56	86				
32			ZH32-23	25,610 - 45,699	60	100				
40	ZH40-04	32,610 - >	70	110						
10	DIN 6535-HB		ZH10-11	1,850 - 7,299	40		23,5			
12			ZH12-07	1,850 - 8,999	45		26,5			
16			ZH16-32	1,850 - 12,399	48		29,0			
20			ZH20-29	1,850 - 15,899	50		30,5			
25	DIN 6535-HB		ZH25-22	6,000 - 19,509	56		38,0			
32	DIN 1835-B32		ZH32-10	9,700 - 25,609	60		43,0			
40	DIN 1835-B40		ZH40-13	9,700 - 32,609	70		47,0			
50	DIN 1835-B50		ZH50-05	15,900 - 42,699	80		54,0			
10	DIN 6535-HB или 1835-B с цапфой		ZH10-23	7,300 - 12,399	40	57	23,5			
12			ZH12-02	9,000 - 15,899	45	62	26,5			
16			ZH16-53	12,400 - 20,509	48	75	29,0			
20			ZH20-34	15,900 - 25,609	50	77	30,5			
25			ZH25-31	19,510 - >	56	86	38,0			
32			ZH32-11	25,610 - >	60	100	43,0			
40			ZH40-14	32,610 - >	70	110	47,0			
50			ZH50-06	42,700 - >	80	120	54,0			
10			DIN 1835-E		ZH10-20	1,850 - 7,299	40		28,0	
12					ZH12-08	1,850 - 8,999	45		33,0	
16	ZH16-47	1,850 - 12,399			48		36,0			
20	ZH20-40	1,850 - 15,899			50		38,0			
25	ZH25-36	6,000 - 19,509			56		44,0			
32	ZH32-12	9,700 - 25,609			60		48,0			
40	ZH40-18	9,700 - 32,609	70		66,0					
10	DIN 1835-E с цапфой		ZH10-24	7,300 - 12,399	40	57	28,0			
12			ZH12-05	9,000 - 15,899	45	62	33,0			
16			ZH16-51	12,400 - 20,509	48	75	36,0			
20			ZH20-43	15,900 - 29,609	50	77	38,0			
25			ZH25-37	19,510 - >	56	86	44,0			
32			ZH32-13	25,610 - >	60	100	48,0			
40			ZH40-17	32,610 - >	70	110	66,0			
10	DIN 6535-HE		ZH10-29	1,850 - 7,299	40		28,0			
12			ZH12-13	1,850 - 8,999	45		33,0			
16			ZH16-62	1,850 - 12,399	48		36,0			
20			ZH20-55	1,850 - 15,899	50		38,0			
10	DIN 6535-HE с цапфой		ZH10-30	7,300 - 12,399	40	57	28,0			
12			ZH12-14	9,000 - 15,899	45	62	33,0			
16			ZH16-70	12,400 - 20,509	48	75	36,0			
20			ZH20-56	15,900 - 29,609	50	77	38,0			

Новинка: Складская программа тип 110

Пушечные свёрла с припаянной твердосплавной головкой

Исполнение: Инструмент тип 110 с хвостовиком Ø 10 x 40 мм (ZH10-00)

Сорт твёрдого сплава: K15

Форма головы: G

Стандартная заточка: SA-0001 (40°/30°)

Ø сверла (мм)	Номер для заказа при длине									
	200 мм	300 мм	400 мм	500 мм	600 мм	800 мм	1000 мм	1200 мм	1300 мм	1500 мм
3,00	702 000 100	702 000 102								
Длина желобка	158	220	320	420	520	720	920	1120	1220	1420

количество на складе ограничено

Исполнение: Инструмент тип 110 с хвостовиком Ø 25 x 70/78 мм (ZH25-00)

У помеченных * инструментов сокращается длина желобка из-за необходимости применения хвостовика с цапфой (25 x 70/105 [ZH25-01])

Сорт твёрдого сплава: K15

Форма головы: G

Стандартная заточка: SA-0001 (40°/30°) у сверла Ø 4,0 мм
SA-0002 (30°/20°) у сверла Ø 5,0 мм до 20,0 мм
SA-0003 (20°/15°) у сверел от Ø 22,0 мм

Ø сверла (мм)	Номер для заказа при длине									
	200 мм	300 мм	400 мм	500 мм	600 мм	800 мм	1000 мм	1200 мм	1300 мм	1500 мм
4,00	702 000 101	702 000 103	702 000 107	702 000 123						
5,00		702 000 104	702 000 108	702 000 124	702 000 133	702 000 150	702 000 165			
6,00		702 000 105	702 000 109	702 000 125	702 000 134	702 000 151	702 000 166			
6,50			702 000 110			702 000 152	702 000 167	702 000 184		
7,00		702 000 106	702 000 111	702 000 126	702 000 135	702 000 153	702 000 168			702 000 195
8,00			702 000 112	702 000 127	702 000 136	702 000 154	702 000 169	702 000 185		702 000 196
8,50			702 000 113			702 000 155	702 000 170	702 000 186		
9,00			702 000 114	702 000 128	702 000 137	702 000 156	702 000 171			
10,00			702 000 115	702 000 129	702 000 138	702 000 157	702 000 172	702 000 187	702 000 189	702 000 197
11,00			702 000 116	702 000 130	702 000 139	702 000 158	702 000 173			
12,00			702 000 117	702 000 131	702 000 140	702 000 159	702 000 174		702 000 190	702 000 198
13,00			702 000 118	702 000 132	702 000 141		702 000 175		702 000 191	
14,00			702 000 119		702 000 142	702 000 160	702 000 176		702 000 192	
15,00			702 000 120		702 000 143	702 000 161	702 000 177		702 000 193	702 000 199
16,00			702 000 121		702 000 144	702 000 162	702 000 178	702 000 188	702 000 194	702 000 200
18,00			702 000 122		702 000 145	702 000 163	702 000 179			702 000 201
19,00					702 000 146	702 000 164	702 000 180			702 000 202
20,00*					702 000 147*		702 000 181*			702 000 203*
22,00*					702 000 148*		702 000 182*			
25,00*					702 000 149*		702 000 183*			702 000 204*
Длина желобка	120	220	320	420	520/490*	720	920/890*	1120	1220	1420/1390*

количество на складе ограничено

Новинка: Складская программа тип 110

Пушечные свёрла с припаянной твердосплавной головкой

Срок поставки:	прим. 1-3 рабочих дня
Исполнение:	Инструмент тип 110, хвостовик из таблицы по выбору клиента
Сорт твёрдого сплава:	K15
Форма головы:	G
Стандартная заточка:	SA-0001 (40°/30°) у сверел Ø 3,0 мм и 4,0 мм SA-0002 (30°/20°) у сверел Ø 5,0 мм до 20,0 мм SA-0003 (20°/15°) у сверел от Ø 22,0 мм

Ø сверла (мм)	Длина желобка (мм)								
	155	240	340	440	540	740	940	1140	1440
3,00									
4,00									
5,00									
6,00									
6,50								1140	
7,00									1440
8,00								1140	
8,50									
9,00									
10,00								1140	1240
11,00									1440
12,00									
13,00									1440
14,00								1240	
15,00									
16,00									
18,00								1140	1440
19,00									
20,00*									1410
22,00*									
25,00*									1410

* у помеченных инструментов сокращается длина желобка из-за необходимости применения хвостовика с цапфой

На выбор возможны следующие хвостовики:

Размеры (мм)	Стандартные обозначения	Обозначения хвостовиков botek
Ø 10 x 40	DIN 6535 HA, цилиндр	ZH10-40
Ø 25 x 56		ZH25-11
Ø 10 x 40	DIN 1835 B, Weldon	ZH10-11
Ø 25 x 56		ZH25-22
Ø 10 x 40	DIN 1835 E, Whistle Notch	ZH10-20
Ø 25 x 56		ZH25-36

Пожалуйста, обратите внимание:

Общая длина инструмента = длина желобка + 5 мм + общая длина хвостовика

Новинка: срочное производство тип 110/тип 111/тип 112/тип 115

Пушечные сверла с припаянной твердосплавной головкой

На „срочном производстве botek“ возможно в кратчайшие сроки изготовление инструмента, который не входит в нашу складскую программу.

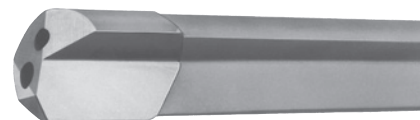
Тип 110

Пушечное сверло сплошного сверления

с припаянной твердосплавной головкой

1 серпообразный канал для СОЖ – Ø инструмента 1,850 - 7,059 мм

2 отверстия для СОЖ – Ø инструмента 7,060 - 51,200 мм



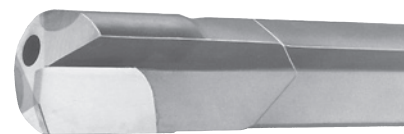
Тип 111

Пушечное сверло сплошного сверления

с головкой из стали (с напаянными твердосплавными режущей и направляющими пластинами)

1 отверстие для СОЖ – Ø инструмента 5,800 - 40,009 мм

2 отверстия для СОЖ – Ø инструмента 40,010 - 60,009 мм



Тип 112

Ступенчатое сверло сплошного сверления

с припаянной твердосплавной головкой, серпообразный канал для СОЖ или

2 отверстия для СОЖ в зависимости от диаметра ступени

Инструмент Ø 2,000 - 51,200 мм



Тип 115

Рассверливающее сверло

с припаянной твердосплавной головкой

Инструмент Ø 2,000 - 51,200 мм



→ Вы можете заказать быстро и удобно по факсу или E-mail.

→ Бланк для запроса и заказа вы найдёте на стр. 23

Факс на +49 7123 3808 138

Запрос

Заказ (обязательно отметить)

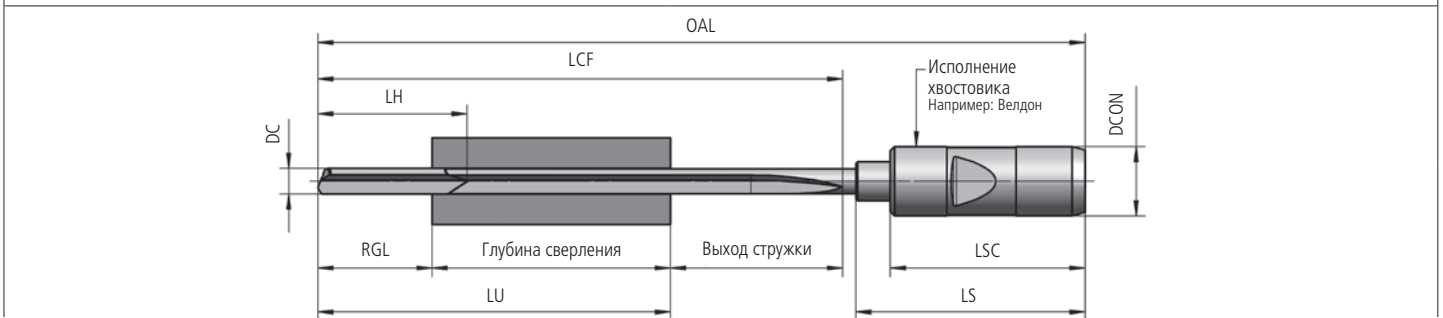
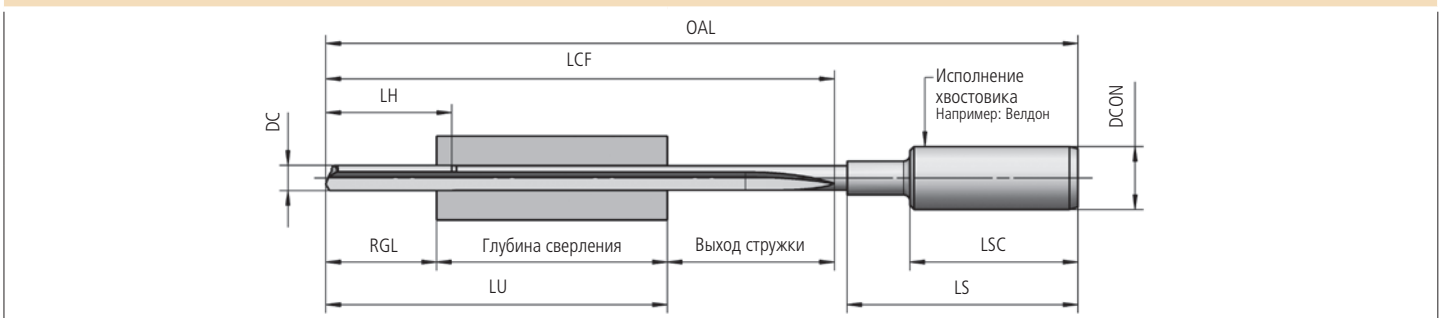
№ Клиента: _____	Номер заказа: _____
Адрес: _____	Адрес поставки: _____
_____	_____
_____	_____
ФИО заказчика: _____	Телефон: _____

Задача по сверлению: сплошное рассверливание

Материал: сталь GG/GGG нержав. сталь _____

Станок: обраб.центр станок глубокого сверления

Ø (DC)	Общая длина (OAL)	Глубина сверления (мм)	Размер хвостовика (DCONxLSC/LS)	DIN Хвостовик/№ хвостовика	Покрытие	Количество	Желаемая дата отгрузки



тип 113 сверло в цельно-твердосплавном исполнении

тип 113-HP сверло в цельно-твердосплавном высокопроизводительном исполнении

тип 110 сверло сплошного сверления с припаянной твердосплавной головкой

Комментарий: _____

На заказы по срочной системе начисляется наценка. Количество при таком заказе ограничено

Дата: _____ Подпись: _____

Техническое приложение

Качество отверстия

Для достижения оптимальных результатов сверления при **использовании пушечных свёрл в твердосплавном исполнении или с припаянной твердосплавной головкой** необходимо учитывать различные критерии. Наряду с качеством самого инструмента очень важную роль играют такие факторы как модель станка, а также подходящая для операций глубокого сверления смазочно-охлаждающая жидкость. Также большое значение имеет выбор правильных режимов резания.

При определении технических параметров инструментов необходимо также учитывать следующие факторы:

- материал детали, его прочность и состояние
- диаметр отверстия и допуск
- форму головки
- качество твердого сплава / покрытие
- геометрия заточки

Наряду с передовой и прецизионной технологией производства, обеспечивающей соблюдение максимально высоких и согласованных стандартов качества, необходим обширный практический опыт, позволяющий находить оптимальные решения.

Достижимые допуски отверстий

Цветные металлы	Материал									
Алюминиевый сплав (в зависимости от доли Si)										
Инструментальная сталь										
Чугун										
Термически улучшенная сталь										
Азотированная сталь										
Конструкционная сталь										
Цементируемая сталь										
Интервал изменения качества отверстия	IT	13	12	11	10	9	8	7	6	5

(Ориентировочные значения)

- при нормальных условиях
- при благоприятных условиях

Качество поверхности

Класс шероховатости		N8	N7	N6	N5	N4	N3
Интервал изменения качества							
Показатели шероховатости поверхности	Rt мкм	21	11,5	6,2	3,4	1,9	1,0
	Ra мкм	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1
	Rz мкм	14	7,6	4,5	2,2	1,2	0,65

(Ориентировочные значения)

- при нормальных условиях
- при благоприятных условиях

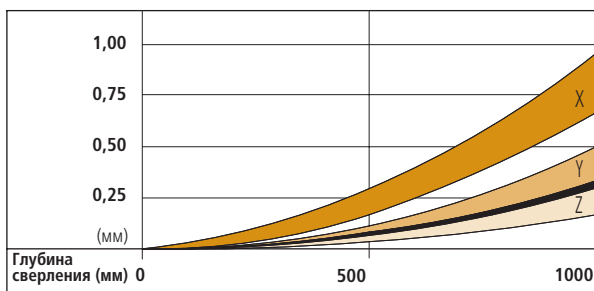
Отклонение от оси отверстия

Наилучшие результаты достигаются при вращающемся инструменте и одновременном встречном вращении детали и неподвижной кондукторной втулке (см. „Z“).

Однако зачастую из-за самых разнообразных форм деталей и, отчасти, из-за особенностей станка, на практике приходится работать либо с вращающейся деталью (см. „Y“), либо с вращающимся инструментом („X“).

На отклонение от оси отверстия всегда положительно влияет точное заходное отверстие или направляющая втулка. Необходимо уделять особое внимание как точности диаметра заходного отверстия или кондукторной втулки, так и их соосности к желаемому отверстию.

Неблагоприятные условия работы станка отрицательно сказываются на результате сверления.



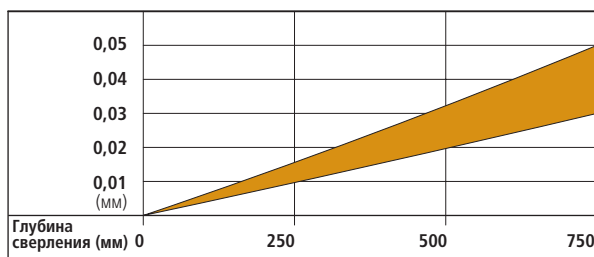
Пушечные твердосплавные свёрла, из-за жесткости стержня, могут зачастую достигать еще более высоких результатов по прямолинейности и отклонению от оси отверстия.

Прямолинейность отверстия

Прогиб стержня сверла оказывает особое внимание на увод и прямолинейность отверстия.

Поэтому удлиненные пушечные сверла (с напаянной сверлильной головкой) должны опираться на направляющие (люнетные втулки).

Дополнительную информацию можно найти на странице 32+33.



Круглость

Пушечные сверла позволяют получать едва ли не идеальные отверстия с точки зрения круглости.

Они в разы превосходят обычные технологии сверления с использованием спиральных сверл.

Оптимальные значения составляют примерно 3 мкм.

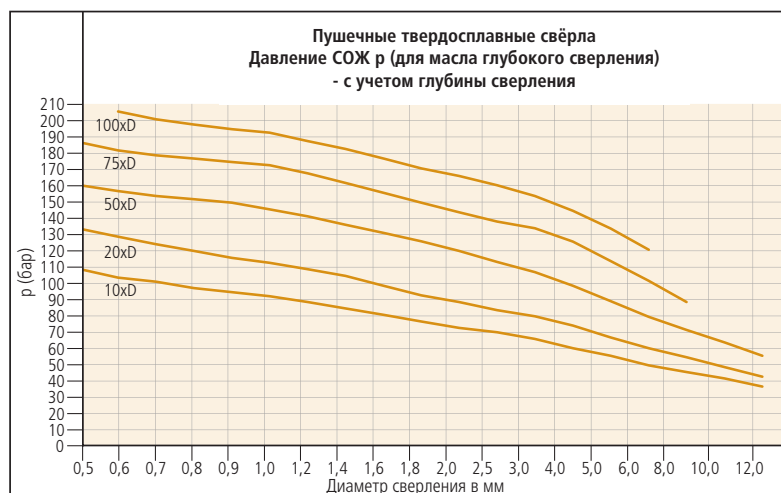
Техническое приложение

Ориентировочные режимы резания - тип 113

Ориентировочные значения для сплошного сверления различных материалов пушечными твердосплавными свёрлами (Значения для типа 113-HP указаны на стр. 28 + 29)

Группы материалов	Конструкционные нелегированные и низколегированные стали, автоматные, улучшенные, цементируемые, инструментальные стали (< 900 Н/мм ²) „хорошо обрабатываемые“	Улучшаемые легированные стали, цементируемые, азотированные, инструментальные стали (> 900 Н/мм ²)	Нержавеющие стали + стальное литьё мартенситное/ ферритное 13-25% Cr (сульфитированное) „хорошо поддающиеся обработке“	Нержавеющие, кислотостойкие стали + аустенитное стальное литьё Ni > 8%, 18-25% Cr
Ø сверла (мм)	Подача (мм)/оборот			
	от - до	от - до	от - до	от - до
0,5 - 0,59	0,0002 - 0,0010	0,0003 - 0,0008	0,0004 - 0,0007	0,0002 - 0,0007
0,6 - 0,69	0,0002 - 0,0011	0,0005 - 0,0010	0,0004 - 0,0008	0,0003 - 0,0008
0,7 - 0,79	0,0003 - 0,0014	0,0007 - 0,0012	0,0006 - 0,0010	0,0005 - 0,0010
0,8 - 0,89	0,0004 - 0,0017	0,0010 - 0,0016	0,0007 - 0,0014	0,0007 - 0,0012
0,9 - 0,99	0,0007 - 0,0020	0,0009 - 0,0020	0,0009 - 0,0019	0,0011 - 0,0017
1,0 - 1,09	0,0010 - 0,0026	0,0010 - 0,0026	0,0012 - 0,0024	0,0014 - 0,0020
1,1 - 1,19	0,0014 - 0,0035	0,0013 - 0,0032	0,0015 - 0,0028	0,0016 - 0,0023
1,2 - 1,39	0,0018 - 0,0045	0,0015 - 0,0041	0,0020 - 0,0033	0,0020 - 0,0028
1,4 - 1,59	0,0021 - 0,0060	0,0021 - 0,0052	0,0025 - 0,0042	0,0025 - 0,0036
1,6 - 1,79	0,0028 - 0,0079	0,0024 - 0,0066	0,0031 - 0,0054	0,0032 - 0,0045
1,8 - 1,99	0,0030 - 0,0100	0,0030 - 0,0081	0,0039 - 0,0065	0,0040 - 0,0057
2,0 - 2,49	0,0040 - 0,0130	0,0040 - 0,0100	0,0050 - 0,0080	0,0050 - 0,0070
2,5 - 2,99	0,0060 - 0,0170	0,0050 - 0,0140	0,0080 - 0,0120	0,0080 - 0,0100
3,0 - 3,99	0,0080 - 0,0210	0,0070 - 0,0180	0,0120 - 0,0160	0,0110 - 0,0140
4,0 - 4,99	0,0120 - 0,0290	0,0080 - 0,0270	0,0170 - 0,0220	0,0160 - 0,0200
5,0 - 5,99	0,0150 - 0,0370	0,0120 - 0,0350	0,0240 - 0,0300	0,0230 - 0,0260
6,0 - 7,99	0,0200 - 0,0460	0,0170 - 0,0450	0,0330 - 0,0390	0,0310 - 0,0340
8,0 - 9,99	0,0240 - 0,0610	0,0210 - 0,0620	0,0430 - 0,0510	0,0400 - 0,0440
10,0 - 12,00	0,0300 - 0,0780	0,0270 - 0,0790	0,0550 - 0,0640	0,0500 - 0,0560
Масло для глуб. сверления	очень хорошо подходит			
Эмульсия				не подходит
Масленный туман	подходит условно			

Значения режимов резания зависят от ситуации при сверлении, длины инструмента, СОЖ, материала детали, а также от устойчивости элементов станка и зажима детали. Все значения являются ориентировочными.



Для точного контроля давления СОЖ мы рекомендуем измерительную систему давления botek. Подробная информация на стр. 39

Техническое приложение

Ориентировочные режимы резания - тип 113

Ориентировочные значения для сплошного сверления различных материалов пушечными твердосплавными свёрлами

Быстрорежущие, пружинные, закаленные, жаропрочные стали, стальное литьё/чугун, спец. сплав Ni-titanic; Inconel; титан; титановые сплавы	Чугун GG (< 300 Н/мм ²), чугун с шаровидным графитом (< 400 Н/мм ²), ковкий чугун, белосердечный ковкий чугун, черносердечный ковкий чугун, „хорошо обрабатываемый“	Чугун GG (> 300 Н/мм ²), чугун с шаровидным графитом (> 400 Н/мм ²), универсальное стальное литьё	Медь Бронза Латунь Пластик	Алюминий + Алюминиевое литьё Содержание Si > 5% „хорошо обрабатываемое“	Алюминий + Алюминиевый сплав Содержание Si < 5%
25 - 50	80 - 90	60 - 70	90 - 130	120 - 180	100 - 300
Подача (мм)/оборот					
от - до	от - до	от - до	от - до	от - до	от - до
0,0001 - 0,0005	0,0005 - 0,0007	0,0004 - 0,0006	0,0001 - 0,0006	0,0003 - 0,0008	0,0002 - 0,0008
0,0002 - 0,0007	0,0006 - 0,0010	0,0005 - 0,0009	0,0003 - 0,0008	0,0004 - 0,0010	0,0002 - 0,0010
0,0004 - 0,0010	0,0007 - 0,0013	0,0007 - 0,0011	0,0004 - 0,0010	0,0006 - 0,0011	0,0003 - 0,0012
0,0004 - 0,0014	0,0010 - 0,0017	0,0009 - 0,0014	0,0007 - 0,0013	0,0007 - 0,0014	0,0003 - 0,0013
0,0006 - 0,0018	0,0014 - 0,0022	0,0013 - 0,0018	0,0010 - 0,0017	0,0010 - 0,0023	0,0004 - 0,0015
0,0007 - 0,0022	0,0018 - 0,0028	0,0018 - 0,0023	0,0015 - 0,0022	0,0013 - 0,0029	0,0005 - 0,0019
0,0009 - 0,0026	0,0023 - 0,0037	0,0024 - 0,0029	0,0020 - 0,0027	0,0017 - 0,0043	0,0007 - 0,0021
0,0012 - 0,0030	0,0031 - 0,0049	0,0031 - 0,0040	0,0024 - 0,0037	0,0022 - 0,0077	0,0009 - 0,0027
0,0016 - 0,0037	0,0039 - 0,0070	0,0047 - 0,0058	0,0030 - 0,0052	0,0027 - 0,0114	0,0011 - 0,0033
0,0020 - 0,0045	0,0048 - 0,0093	0,0064 - 0,0076	0,0035 - 0,0083	0,0037 - 0,0194	0,0013 - 0,0041
0,0025 - 0,0054	0,0058 - 0,0124	0,0070 - 0,0100	0,0041 - 0,0120	0,0050 - 0,0352	0,0016 - 0,0049
0,0030 - 0,0060	0,0080 - 0,0160	0,0100 - 0,0140	0,0050 - 0,0170	0,0080 - 0,0660	0,0020 - 0,0060
0,0050 - 0,0090	0,0100 - 0,0230	0,0130 - 0,0220	0,0070 - 0,0290	0,0110 - 0,0960	0,0030 - 0,0090
0,0080 - 0,0110	0,0150 - 0,0300	0,0150 - 0,0310	0,0090 - 0,0460	0,0180 - 0,1270	0,0050 - 0,0150
0,0110 - 0,0170	0,0200 - 0,0440	0,0200 - 0,0430	0,0110 - 0,0680	0,0250 - 0,1790	0,0080 - 0,0270
0,0140 - 0,0210	0,0250 - 0,0600	0,0250 - 0,0570	0,0140 - 0,0890	0,0340 - 0,2340	0,0110 - 0,0400
0,0190 - 0,0260	0,0360 - 0,0750	0,0300 - 0,0710	0,0190 - 0,1110	0,0500 - 0,2930	0,0180 - 0,0550
0,0250 - 0,0360	0,0480 - 0,1030	0,0400 - 0,0960	0,0240 - 0,1500	0,0690 - 0,4050	0,0250 - 0,0780
0,0300 - 0,0460	0,0600 - 0,1320	0,0600 - 0,1220	0,0290 - 0,1900	0,0900 - 0,5130	0,0340 - 0,1050
очень хорошо подходит					
не подходит					подходит условно

Значения режимов резания зависят от ситуации при сверлении, длины инструмента, СОЖ, материала детали, а также от устойчивости элементов станка и зажима детали. Все значения являются ориентировочными.

Требуемая **вязкость масла для глубокого сверления** при диаметрах сверления от 0,5 до 1,5 мм составляет примерно 8 - 10 мм²/с, а при диаметрах сверления > 1,5 мм примерно 10 - 15 мм²/с при 40°C.

При использовании эмульсии указанные значения давления (р) можно снизить на 10 - 20 %.

При диаметре инструмента < 2,0 мм необходима фильтрация 5 - 10 мкм.

При диаметре инструмента ≥ 2,0 мм необходима фильтрация 5 - 20 мкм.

Ориентировочные значения минимального расхода насоса СОЖ, при указанном давлении р (бар) - расход насоса СОЖ должен быть регулируемым.

Диаметр сверления: $\varnothing \leq 2,0 \rightarrow$ мин. 4 л/мин
Диаметр сверления: $\varnothing 2,0 - 12,0 \rightarrow$ мин. 24 л/мин

Для обеспечения надежного отвода стружки следует установить давление СОЖ с помощью расхода насоса. Мы рекомендуем определять значения давления СОЖ по графику в зависимости от диаметра и глубины сверления.

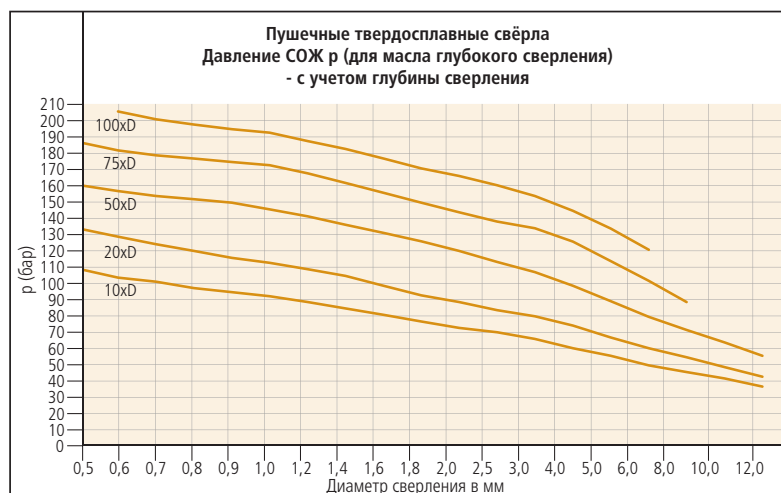
Техническое приложение

Ориентировочные режимы резания - тип 113-HP

Ориентировочные значения для сплошного сверления различных материалов пушечными твердосплавными свёрлами с исполнением HP

Группы материалов	Конструкционные стали, автоматные стали (< 750 Н/мм ²)	Легированные стали, Цементируемые стали (< 900 Н/мм ²)	Улучшаемые, азотированные, инструментальные стали (< 1200 Н/мм ²)	Нержавеющие стали + стальное литьё Ni < 8% „хорошо обрабатываемые“
Скорость резания м/мин	80	70	65	50
Ø сверла (мм)	Подача (мм)/оборот			
	до 25xD = 100%, до 35xD = 90%, до 45xD = 80%, до 55xD = 70%, до 65xD = 60%, до 75xD = 50%, до 80xD = 45%, > 80xD = 40%			
< 1,40	до 0,050	до 0,045	до 0,040	до 0,025
1,41 - 1,60	0,060	0,057	0,054	0,030
1,61 - 1,80	0,070	0,066	0,063	0,035
1,81 - 2,00	0,080	0,076	0,072	0,040
2,01 - 2,25	0,090	0,085	0,081	0,045
2,26 - 2,50	0,100	0,095	0,090	0,050
2,51 - 2,75	0,110	0,105	0,099	0,055
2,76 - 3,00	0,120	0,115	0,108	0,060
3,01 - 3,50	0,135	0,127	0,120	0,067
3,51 - 4,00	0,145	0,138	0,131	0,073
4,01 - 4,50	0,160	0,152	0,144	0,080
4,51 - 5,00	0,174	0,165	0,156	0,087
5,01 - 5,50	0,185	0,176	0,167	0,093
5,51 - 6,00	0,200	0,190	0,180	0,100
6,01 - 6,50	0,210	0,199	0,189	0,105
6,51 - 7,00	0,220	0,209	0,198	0,110
7,01 - 7,50	0,230	0,218	0,200	0,115
7,51 - 8,00	0,240	0,228	0,205	0,120
8,01 - 8,50	0,250	0,237	0,210	0,125
8,51 - 9,00	0,260	0,247	0,220	0,130
9,01 - 12,00	0,260	0,247	0,220	0,130
Масло для глуб. сверления	очень хорошо подходит			
Эмульсия	подходит условно			
Масленный туман	подходит условно			

Значения режимов резания зависят от ситуации при сверлении, длины инструмента, СОЖ, материала детали, а также от устойчивости элементов станка и зажима детали. Все значения являются ориентировочными.



Для точного контроля давления СОЖ мы рекомендуем измерительную систему давления botek. Подробная информация на стр. 39

Техническое приложение Ориентировочные режимы резания - тип 113-НР

Ориентировочные значения для сплошного сверления различных материалов пушечными твердосплавными свёрлами с исполнением НР

Нержавеющие, кислотостойкие стали Ni > 8%	Быстрорежущие, пружинные, закаленные, жаропрочные стали, стальное литьё/чугун, спец. сплав Nimonic; Inconel; титан;	Чугун, универсальное стальное литьё	Медь Бронза Латунь Пластик	Алюминий + Алюминиевое литьё
40	40	90	120	150
Подача (мм)/оборот				
до 25xD = 100%, до 35xD = 90%, до 45xD = 80%, до 55xD = 70%, до 65xD = 60%, до 75xD = 50%, до 80xD = 45%, > 80xD = 40%				
до 0,0100	до 0,0100	до 0,050	до 0,060	до 0,060
0,0150	0,0150	0,060	0,075	0,075
0,0175	0,0175	0,070	0,087	0,087
0,0200	0,0200	0,080	0,100	0,100
0,0225	0,0225	0,090	0,112	0,112
0,0250	0,0250	0,100	0,125	0,125
0,0275	0,0275	0,110	0,137	0,137
0,0300	0,0300	0,120	0,150	0,150
0,0335	0,0335	0,135	0,167	0,167
0,0365	0,0365	0,145	0,182	0,182
0,0400	0,0400	0,160	0,200	0,200
0,0435	0,0435	0,174	0,217	0,217
0,0465	0,0465	0,185	0,230	0,230
0,0500	0,0500	0,200	0,250	0,250
0,0525	0,0525	0,210	0,265	0,265
0,0550	0,0550	0,220	0,275	0,275
0,0575	0,0575	0,230	0,287	0,287
0,0600	0,0600	0,240	0,300	0,300
0,0625	0,0625	0,250	0,312	0,312
0,0650	0,0650	0,260	0,320	0,320
0,0650	0,0650	0,260	0,320	0,320
не подходит		очень хорошо подходит		
подходит условно				

Значения режимов резания зависят от ситуации при сверлении, длины инструмента, СОЖ, материала детали, а также от устойчивости элементов станка и зажима детали. Все значения являются ориентировочными.

Требуемая **вязкость масла для глубокого сверления** при диаметрах сверления от 0,5 до 1,5 мм составляет примерно 8 - 10 мм²/с, а при диаметрах сверления > 1,5 мм примерно 10 - 15 мм²/с при 40°C.

При использовании эмульсии указанные значения давления (р) можно снизить на 10 - 20 %.

При диаметре инструмента < 2,0 мм необходима фильтрация 5 - 10 мкм.

При диаметре инструмента ≥ 2,0 мм необходима фильтрация 5 - 20 мкм.

Ориентировочные значения минимального расхода насоса СОЖ, при указанном давлении р (бар) - расход насоса СОЖ должен быть регулируемым.

Диаметр сверления: $\varnothing \leq 2,0 \rightarrow$ мин. 4 л/мин
Диаметр сверления: $\varnothing 2,0 - 12,0 \rightarrow$ мин. 24 л/мин

Для обеспечения надежного отвода стружки следует установить давление СОЖ с помощью расхода насоса. Мы рекомендуем определять значения давления СОЖ по графику в зависимости от диаметра и глубины сверления.

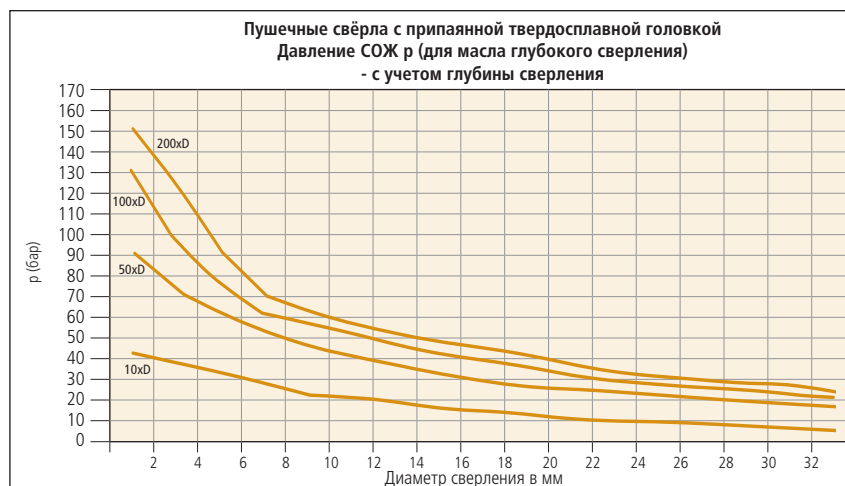
Техническое приложение

Ориентировочные режимы резания - тип 110/тип 111

Ориентировочные значения для сплошного сверления различных материалов пушечными свёрлами с припаянной твердосплавной головкой

Группы материалов	Конструкционные нелегированные и низколегированные стали, автоматные, улучшенные, цементируемые, инструментальные стали (< 900 Н/мм ²) „хорошо обрабатываемые“	Улучшаемые легированные стали, цементируемые, азотированные, инструментальные стали (> 900 Н/мм ²)	Нержавеющие стали + стальное литьё мартенситное/ ферритное 13-25% Cr (сульфитированное) „хорошо поддающиеся обработке“	Нержавеющие, кислотостойкие стали + аустенитное стальное литьё Ni > 8%, 18-25% Cr
Ø сверла (мм)	Подача (мм)/оборот			
	от - до	от - до	от - до	от - до
1,85 - 2,49	0,0019 - 0,0060	0,0019 - 0,0078	0,0019 - 0,0039	0,0016 - 0,0029
2,50 - 2,99	0,0025 - 0,0094	0,0033 - 0,0119	0,0038 - 0,0064	0,0025 - 0,0046
3,00 - 3,49	0,0034 - 0,0128	0,0053 - 0,0157	0,0049 - 0,0089	0,0037 - 0,0063
3,50 - 3,99	0,0045 - 0,0165	0,0070 - 0,0196	0,0070 - 0,0122	0,0050 - 0,0081
4,00 - 4,49	0,0056 - 0,0211	0,0089 - 0,0236	0,0080 - 0,0157	0,0070 - 0,0098
4,50 - 4,99	0,0069 - 0,0254	0,0102 - 0,0274	0,0098 - 0,0189	0,0089 - 0,0118
5,00 - 5,99	0,0089 - 0,0295	0,0125 - 0,0316	0,0118 - 0,0222	0,0113 - 0,0136
6,00 - 6,99	0,0110 - 0,0364	0,0150 - 0,0393	0,0143 - 0,0276	0,0140 - 0,0170
7,00 - 7,99	0,0133 - 0,0431	0,0175 - 0,0467	0,0163 - 0,0343	0,0160 - 0,0205
8,00 - 8,99	0,0157 - 0,0495	0,0200 - 0,0550	0,0183 - 0,0405	0,0180 - 0,0243
9,00 - 9,99	0,0184 - 0,0565	0,0225 - 0,0632	0,0212 - 0,0466	0,0200 - 0,0283
10,00 - 11,99	0,0230 - 0,0630	0,0250 - 0,0710	0,0260 - 0,0530	0,0250 - 0,0320
12,00 - 13,99	0,0270 - 0,0760	0,0310 - 0,0860	0,0320 - 0,0650	0,0300 - 0,0410
14,00 - 15,99	0,0320 - 0,0900	0,0350 - 0,1020	0,0380 - 0,0770	0,0350 - 0,0500
16,00 - 17,99	0,0360 - 0,1030	0,0390 - 0,1190	0,0450 - 0,0900	0,0410 - 0,0590
18,00 - 19,99	0,0410 - 0,1160	0,0440 - 0,1350	0,0530 - 0,1050	0,0480 - 0,0710
20,00 - 23,99	0,0510 - 0,1300	0,0490 - 0,1530	0,0680 - 0,1190	0,0600 - 0,0830
24,00 - 27,99	0,0600 - 0,1570	0,0540 - 0,1850	0,0830 - 0,1430	0,0730 - 0,1060
28,00 - 31,99	0,0700 - 0,1840	0,0590 - 0,2170	0,1000 - 0,1680	0,0870 - 0,1270
32,00 - >	0,0850 - 0,2110	0,0630 - 0,2470	0,1250 - 0,1930	0,1070 - 0,1510
Масло для глуб. сверления	очень хорошо подходит			
Эмульсия				не подходит
Масленный туман	подходит условно			

Значения режимов резания зависят от ситуации при сверлении, длины инструмента, СОЖ, материала детали, а также от устойчивости элементов станка и зажима детали. Все значения являются ориентировочными.



Для точного контроля давления СОЖ мы рекомендуем измерительную систему давления botek. Подробная информация на стр. 39

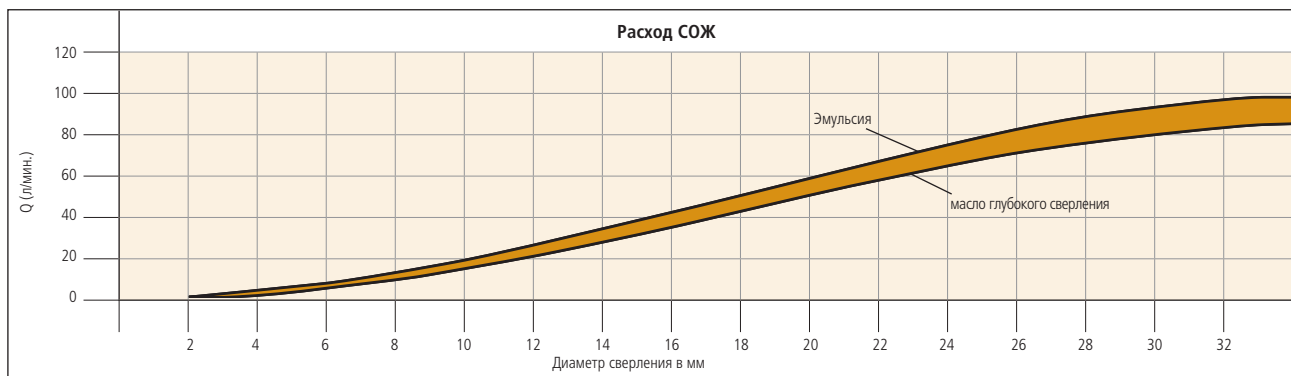
Техническое приложение

Ориентировочные режимы резания - тип 110/тип 111

Ориентировочные значения для сплошного сверления различных материалов пушечными свёрлами с припаянной твердосплавной головкой

Быстрорежущие, пружинные, закаленные, жаропрочные стали, стальное литьё/чугун, спец. сплав Ni-ti-monic; Inconel; титан; титановые сплавы	Чугун GG (< 300 Н/мм ²), чугун с шаровидным графитом (< 400 Н/мм ²), ковкий чугун, белосердечный ковкий чугун, черносердечный ковкий чугун, „хорошо обрабатываемый“	Чугун GG (> 300 Н/мм ²), чугун с шаровидным графитом (> 400 Н/мм ²), универсальное стальное литьё	Медь Бронза Латунь Пластик	Алюминий + Алюминиевое литьё Содержание Si > 5% „хорошо обрабатываемое“	Алюминий + Алюминиевый сплав Содержание Si < 5%
25 - 60	70 - 100	60 - 90	80 - 150	100 - 180	100 - 300
Подача (мм)/оборот					
от - до	от - до	от - до	от - до	от - до	от - до
0,0013 - 0,0015	0,0046 - 0,0116	0,0023 - 0,0063	0,0028 - 0,0074	0,0019 - 0,0182	0,0019 - 0,0031
0,0019 - 0,0022	0,0068 - 0,0178	0,0034 - 0,0129	0,0041 - 0,0126	0,0029 - 0,0368	0,0033 - 0,0053
0,0026 - 0,0028	0,0086 - 0,0236	0,0049 - 0,0188	0,0060 - 0,0176	0,0055 - 0,0589	0,0049 - 0,0088
0,0038 - 0,0040	0,0105 - 0,0300	0,0073 - 0,0242	0,0070 - 0,0234	0,0078 - 0,0859	0,0063 - 0,0154
0,0052 - 0,0056	0,0127 - 0,0362	0,0092 - 0,0311	0,0080 - 0,0293	0,0106 - 0,1178	0,0078 - 0,0214
0,0071 - 0,0077	0,0145 - 0,0424	0,0112 - 0,0377	0,0088 - 0,0377	0,0127 - 0,1466	0,0094 - 0,0273
0,0092 - 0,0100	0,0185 - 0,0495	0,0141 - 0,0440	0,0106 - 0,0450	0,0165 - 0,1717	0,0122 - 0,0324
0,0120 - 0,0126	0,0235 - 0,0603	0,0172 - 0,0563	0,0123 - 0,0565	0,0192 - 0,2167	0,0154 - 0,0414
0,0147 - 0,0165	0,0280 - 0,0728	0,0201 - 0,0676	0,0144 - 0,0674	0,0235 - 0,2624	0,0176 - 0,0498
0,0176 - 0,0209	0,0343 - 0,0859	0,0231 - 0,0795	0,0166 - 0,0804	0,0282 - 0,3140	0,0198 - 0,0578
0,0207 - 0,0240	0,0394 - 0,0983	0,0261 - 0,0917	0,0188 - 0,0942	0,0333 - 0,3550	0,0220 - 0,0659
0,0240 - 0,0270	0,0500 - 0,1100	0,0310 - 0,1030	0,0230 - 0,1040	0,0420 - 0,3960	0,0260 - 0,0750
0,0280 - 0,0330	0,0600 - 0,1330	0,0370 - 0,1260	0,0270 - 0,1250	0,0520 - 0,4780	0,0310 - 0,0930
0,0340 - 0,0400	0,0700 - 0,1560	0,0420 - 0,1460	0,0320 - 0,1460	0,0630 - 0,5600	0,0350 - 0,1110
0,0380 - 0,0460	0,0790 - 0,1780	0,0470 - 0,1650	0,0370 - 0,1660	0,0710 - 0,6310	0,0400 - 0,1310
0,0430 - 0,0530	0,0870 - 0,2010	0,0520 - 0,1820	0,0420 - 0,1870	0,0780 - 0,6920	0,0440 - 0,1510
0,0510 - 0,0600	0,1060 - 0,2240	0,0630 - 0,1990	0,0510 - 0,2070	0,0940 - 0,7540	0,0530 - 0,1670
0,0630 - 0,0730	0,1230 - 0,2700	0,0730 - 0,2340	0,0600 - 0,2460	0,1100 - 0,8710	0,0620 - 0,2010
0,0720 - 0,0860	0,1410 - 0,3160	0,0840 - 0,2690	0,0700 - 0,2810	0,1260 - 0,9890	0,0700 - 0,2340
0,0860 - 0,1000	0,1690 - 0,3620	0,0990 - 0,3010	0,0850 - 0,3150	0,1490 - 1,0990	0,0840 - 0,2680
очень хорошо подходит					
не подходит		подходит условно		подходит условно	

Значения режимов резания зависят от ситуации при сверлении, длины инструмента, СОЖ, материала детали, а также от устойчивости элементов станка и зажима детали. Все значения являются ориентировочными.

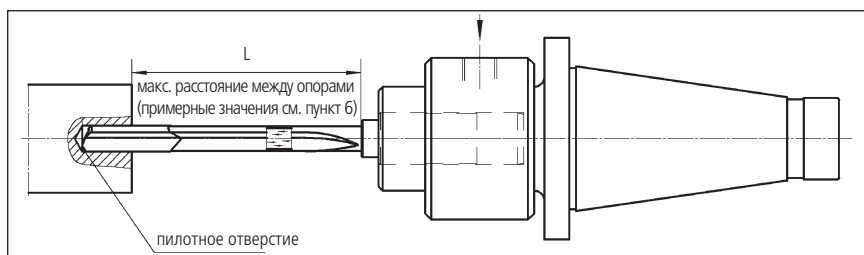


Надежная эвакуация стружки гарантирована только в том случае, когда смазочно-охлаждающая жидкость подается в инструмент в достаточном количестве и под достаточным давлением. Мы рекомендуем определять значения расхода и давления СОЖ по графику в зависимости от диаметра и глубины сверления.

Техническое приложение

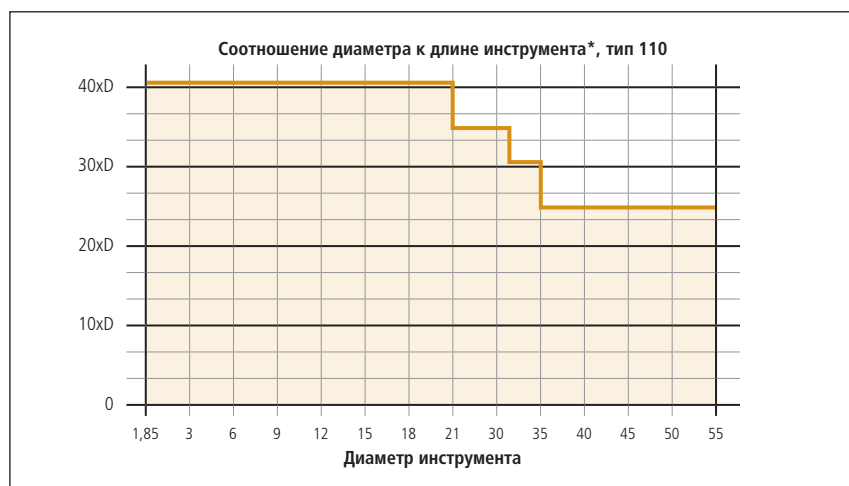
Инструкции по применению пушечных свёрл botek

1. **Прежде чем использовать** инструменты, необходимо обязательно проверить, удовлетворяет ли **машинное оборудование условиям** для безопасного глубокого сверления! **В частности, уплотнение или кожух станка должны обеспечивать достаточный уровень защиты оператора от твердых материалов, которые могут вылетать из-под сверла (например стружки) и от вытекающей из станка СОЖ (эмульсии или масла для глубокого сверления).** Следует обратиться к изготовителю станка!
2. **Неправильное обращение с инструментами для глубокого сверления или использование их не по назначению могут стать причиной тяжелых травм**, например, резаных ран при случайном контакте с режущими кромками.
3. Из-за особенностей конструкции инструменты для глубокого сверления имеют дисбаланс! Поэтому **в процессе засверливания** вершину этих сверл необходимо вводить в достаточно длинную кондукторную втулку или пилотное отверстие (см. чертёж ниже). Ориентировочные значения для пилотного отверстия можно найти на странице 5.



4. Вводить инструмент в пилотное отверстие или в кондукторную втулку необходимо **в состоянии покоя** или при очень малой частоте вращения (<50 об/мин.). Только после этого можно подавать СОЖ и увеличивать обороты.
5. **По окончании сверления** отключить подачу СОЖ и, когда инструмент будет снова в состоянии покоя, или при очень низкой частоте вращения (< 50 об/мин.), вывести из отверстия.
6. **Опора для инструмента: расстояние между опорами (L) инструмента ни в коем случае** не должно превышать значений, приведенных в таблице ниже! Если расстояние между опорами больше, то инструмент может сломаться и согнувшись при вращении нанести повреждения!
- 6а. **Ориентировочные значения опоры для инструмента у пушечных свёрл botek с припаянной твердосплавной головкой или в твердосплавном исполнении (без люнетных втулок)**

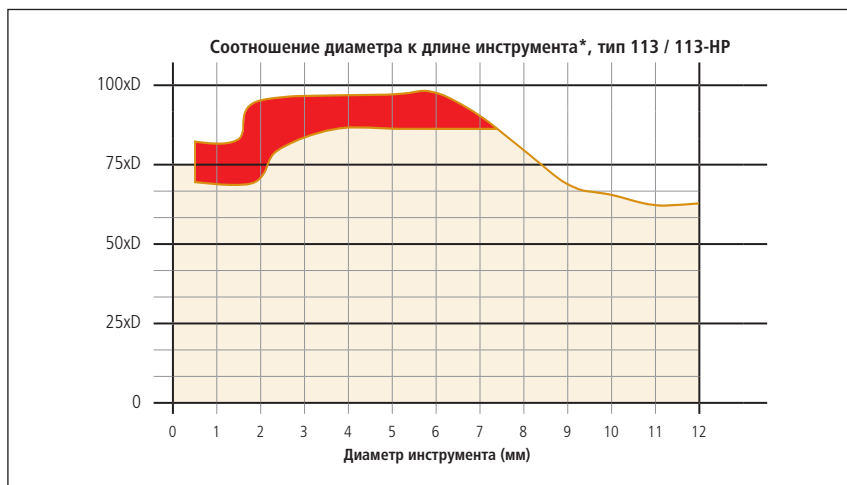
Максимальное расстояние между опорами (L) между люнетными втулками или пилотным отверстием		Пушечные свёрла:
		Тип 110 с припаянной твердосплавной головкой Тип 113, тип 113-HP в твердосплавном исполнении
Пример, 1: Тип 110 D = 2,0 мм, применение без люнетных втулок возможно до макс. 80 мм (L) = 40xD Пример, 2: Тип 110 D = 2,0 мм, общая длина = 200 мм, 1-я люнета на длине (L) ок. 80 мм, 2-я люнета при длине (L) ок. 160 мм		



При работе с пилотным отверстием просим учитывать наши рекомендации на стр.5
 * соотношение = макс. расстояние между опорами (см. пункт 3)

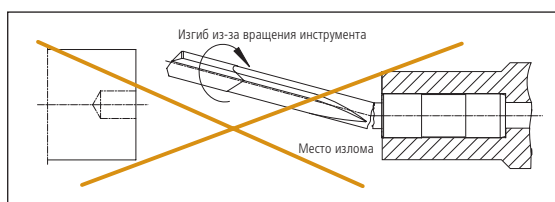
Техническое приложение

Инструкции по применению пушечных свёрл botek



Зона выделенная красным является критической, в которой необходимо работать с пониженной подачей (макс. 25% от значений в каталоге) а особенно с пониженными оборотами (50%). Это означает что например инструментом $\varnothing 1,6$ можно работать, на заданных в каталоге режимах, только если расстояние между опорами не превышает $70xD$. Начиная с $\varnothing 7$ соотношение диаметр-длина позволяет работать на режимах каталога. При работе с пилотным отверстием просим учитывать наши рекомендации на стр.5
* соотношение = макс. расстояние между опорами (см. пункт 3)

7. При шлифовании или нагревании твердосплавных металлов выделяются опасные для здоровья вещества (например, карбид вольфрама, кобальт и т.п.). Необходимо следить за тем, чтобы за счет применения вытяжных вентиляционных устройств и других мер предосторожности (например, защитных очков, спецодежды) соблюдались установленные законодательно предельно допустимые нормы загрязнения вредными веществами.
8. **Последствия несоблюдения** наших инструкций по применению, изложенных в пп. 1 - 7



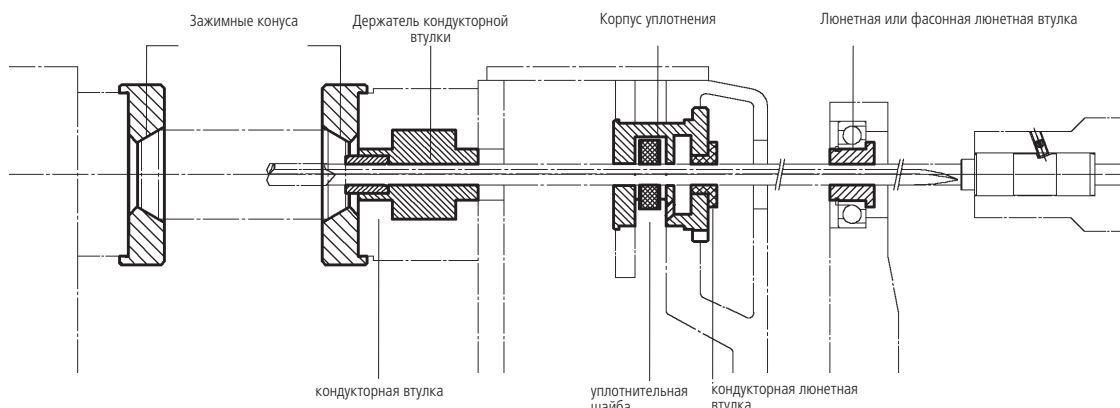
Неправильное применение наших инструментов для глубокого сверления или несоблюдение надлежащим образом наших рекомендаций может привести к возникновению травм и/или причинению материального ущерба.

При поломке инструмента и неконтролируемом вращении согнутого инструмента возможно возникновение **угрозы для жизни!**

Следует помнить о том, что все изложенные здесь инструкции по применению или указанные значения являются ориентировочными. Мы не несем ответственности за ущерб, возникший в результате неправильного обращения с нашими инструментами глубокого сверления, ошибок в обслуживании, неудовлетворительном выполнении условий, предусмотренных для машинного оборудования или в результате применения наших инструментов не по назначению!

У Вас еще есть вопросы? Позвоните нам по телефону +49 7123 3808-0. Мы будем рады помочь Вам.

Оснастка для сверления



Люнетные втулки	Ø инструмента (мм)	D	L	l1	d	№ чертежа	№ для заказа	
	1,850 - 15,399	25	22	12	При заказе просим указывать Ø инструмента и наружный Ø (D)	170-05-4-1060	792 000 509	
	1,850 - 25,609	30	26	16		170-05-4-1238	792 000 511	
	1,850 - 36,699	45	26	14		170-05-4-1341	792 000 512	
	1,850 - 25,609	35	26	14		170-05-4-2227	792 000 510	
	1,850 - 25,609	30	26	13		170-05-4-2278	792 000 513	
	1,850 - 36,699	45	26	16		170-05-4-2279	792 000 514	
	1,850 - 11,799	20	22	12		170-05-4-2650	792 000 508	
	1,850 - 32,600	40	26	15		170-05-4-3897	792 000 515	
Фасонные люнетные втулки	Ø инструмента (мм)	D	L	l1	d	№ чертежа	№ для заказа	
	3,960 - 12,399	20	20	12	При заказе просим указывать Ø инструмента и наружный Ø (D)	170-05-4-1809	792 000 516	
	4,750 - 22,609	30	26	14		170-05-4-1810	792 000 517	
	7,800 - 36,699	45	26	16		170-05-4-1812	792 000 519	
	29,610 - 50,000	75	40	20,3		170-05-4-1816	792 000 520	
Фасонные люнетные втулки	Ø инструмента (мм)	D	L	l1	d	№ чертежа	№ для заказа	
	1,850 - 12,399	22,6	15		При заказе просим указывать Ø инструмента	170-06-4-1180	792 000 535	
Уплотнительные шайбы	Ø инструмента (мм)	D	L		d	№ чертежа	№ для заказа	
	1,850 - 5,749	20	3	При заказе просим указывать Ø инструмента и наружный Ø (D)	170-07-1572		792 000 500	
	3,960 - 5,749	32	3				792 000 501	
	5,750 - 20,509	32	4				792 000 501	
	5,750 - 25,609	40	4				792 000 502	
	23,610 - 49,999	90	4				792 000 503	
Композитные уплотнительные шайбы	Ø инструмента (мм)	D	L		d	№ чертежа	№ для заказа	
	2,900 - 5,249	20	7	При заказе просим указывать Ø инструмента			170-07-4-3885	
	5,250 - 16,399	32	11				170-07-4-3886	792 000 505
	16,400 - 25,999	40	12				170-07-4-3887	792 000 506
	26,000 - 40,999	90	12				170-07-4-2708	792 000 507
Кондукторные втулки					d	№ чертежа	№ для заказа	
	Цилиндрические кондукторные втулки согласно DIN 179A в среднем исполнении из прокаленной инструментальной стали				При заказе просим указывать Ø инструмента	170-04		

Оснастка для сверления

Держатель кондукторной втулки - в малом исполнении, варианты А и В (в зависимости от диапазона сверления)	Диапазон сверления (мм) от - д	L	l1	Вариант	d	№ botek для заказа и вариант
	0,500 - 2,699	88,5	17	А или В	При заказе просим указывать Ø инструмента и вариант	170-03-3-2538 А, В
	2,700 - 5,099	87,5	16			
	5,100 - 8,099	86,5	15			
	8,100 - 12,099	85,5	14			
	12,100 - 15,099	83,5	12			
15,100 - 18,099	81,5	81,5	10			
Держатель кондукторной втулки - в большом исполнении, варианты А, В и С (в зависимости от диапазона сверления)	Диапазон сверления (мм) от - до	L	l1	Вариант	d	№ botek для заказа и вариант
	1,100 - 2,699	117	17	А или В	При заказе просим указывать Ø инструмента и вариант	170-03-3-2979 А, В или С
	2,700 - 5,099	116	16			
	5,100 - 8,099	115	15			
	8,100 - 12,099	114	14			
	12,100 - 15,099	112	12			
15,100 - 18,099	110	110	10			
	18,100 - 30,099	106	6	С		
	30,100 - 35,099	103	-			
Корпус уплотнения	Ø инструмента (мм)	d			№ botek для заказа	
	с кондукторной люнетной втулкой для Ø 1,850 - 12,399	При заказе просим указывать Ø инструмента Примечание: в качестве опоры для инструментов с Ø 1,850-12,399 мм можно использовать кондукторную люнетную втулку Люнетная втулка и уплотнительная шайба заказываются по отдельности			170-01-03-1570	
Корпус уплотнения (с подшипником и стопорным кольцом)	Ø инструмента (мм)	d			№ botek для заказа	
	с кондукторной люнетной втулкой для Ø 1,850 - 25,609 с фасонной люнетной втулкой Ø 5,750 - 22,609	При заказе просим указывать Ø инструмента Люнетные и фасонные люнетные втулки (только с наружным диаметром 30 мм) и уплотнительную шайбу заказываются по отдельности			170-01-4-1809	

Сервис

Опытные работы для клиентов в нашей лаборатории прикладных исследований:

- разработка специального инструмента согласно вашей конкретной задачи
- поддержка при внедрении новых технологий
- решение проблем обработки отверстий

Общими усилиями мы найдём решение – свяжитесь с нами.



Для стабильного изготовления глубоких и точных отверстий мы обеспечим вам поддержку при:

Разработке технологического процесса: Вы предоставляете ваше техническое задание, мы предлагаем вам решение и сопровождение всего процесса от разработки до успешной реализации.

Оптимизация процесса: Наши компетентные инженеры проанализируют и усовершенствуют существующий процесс на месте и подберут оптимальный для Вас инструмент.

Сокращение производственных затрат за счёт:

- оптимизации режимов резания
- оптимизации ресурса инструмента
- минимизации непроизводственного времени
- максимизации возможностей процесса

Исследовательская лаборатория botek может поддержать Вас на всех производственных этапах:

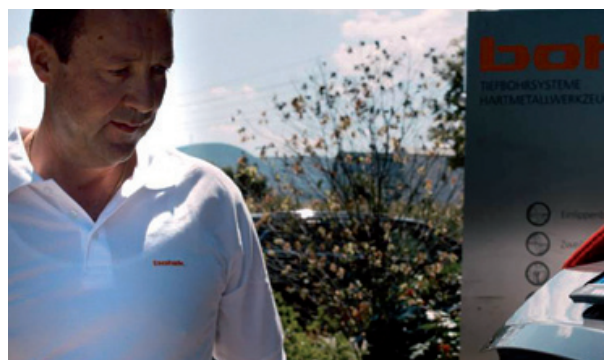
- тестовые испытания на возможность изготовления
- опытные работы по оптимизации процесса
- подготовка и обучение ваших сотрудников

Мы рады сложным техническим задачам.

After-Sales Service (послепродажное обслуживание)

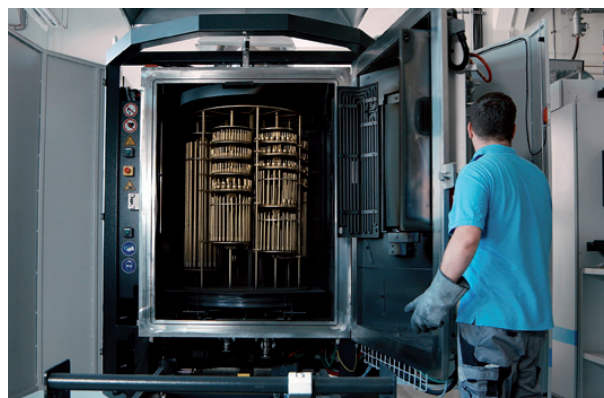
Обслуживание наших клиентов не заканчивается с продажей инструмента

– С ЭТОГО ОНО ТОЛЬКО НАЧИНАЕТСЯ.



Покрyтия

Компания botek предлагает быстрое и рентабельное нанесение износостойких покрытий у себя на производстве.



Переточка

Компания botek предлагает индивидуальный, быстрый и рентабельный сервис по переточке нашего инструмента.

Восстановление использованного инструмента с экономией ресурсов

Инструмент оснащается новой сверлильной головкой (при условии, что стержень и хвостовик сверла пригодны к повторному использованию).

Срочное производство

На „срочном производстве botek“ возможно в кратчайшие сроки изготовление инструмента, который не входит в нашу складскую программу.

Программа срочного производства включает следующие типы:

- инструмент одно- и двустороннего резания с напайной головкой тип 110/тип 120
- инструмент в цельно-твердосплавном исполнении Тип 113
- инструмент одностороннего резания со сменными пластинами тип 01

Обратитесь к нам.



Переточка

botek-заточное приспособление



С помощью **заточного приспособления botek** можно перетачивать пушечные свёрла на любом хорошем шлифовальном станке.

В зависимости от \varnothing инструмента заточные приспособления botek поставляются двух типов: ZS (см. иллюстрацию слева) или PS (для твердосплавных пушечных свёрл)

MS-01/MS-01-T

Для заточки малых серий мы предлагаем однопозиционный шлифовальный станок MS-01 (со столом)



На этом станке можно без труда установить вышеописанное заточное приспособления botek

MS-12



Заточку **более крупных серий** с одинаковой режущей геометрией можно особенно экономично выполнять на **многопозиционном заточном станке botek MS-12**.

Этот станок подходит для **инструментов диаметром \varnothing 1,850 - 12,000 мм** и длиной инструмента примерно **до 1000 мм** и предлагается в комплектации с 2-мя (MS-12) или 3-мя (MS-12/3) шпинделями (в стандартном исполнении без лампы).

Достаточно лишь один раз наладить оборудование, и вы сможете быстро и легко выполнить равномерную и экономичную заточку инструментов.



Более подробную информацию можно найти в проспекте „Шлифовальное оборудование botek“

Портфель для контроля давления СОЖ/Ротационная оправка подвода СОЖ

Измерительный портфель для контроля давления СОЖ на обрабатывающем центре или станке глубокого сверления

Опыт показывает, что показания манометра насоса станка не соответствуют действительному значению на инструменте. Многочисленные возможные потери давления, такие как негерметичные вентили, зазоры в следствии износа и перегнутые шланги, могут привести к снижению давления на инструменте и как следствие к ухудшению результата сверления

Разработанная на botek система контроля давления измеряет действительное давление СОЖ на инструменте (до макс. 160 бар). Измерения проводятся с учётом размера канала СОЖ у инструмента

Возможны следующие методы контроля:

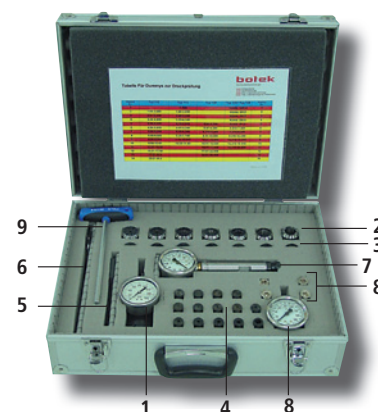
1. Измерения мощности насоса станка:

Преимущество этой системы заключается в том что с помощью инструмента-калибра возможен контроль давления без самого инструмента.

2. Измерения с инструментом:

Инструмент зажимается в цангу с уплотнительной шайбой.

Осуществляется контроль давления СОЖ на конкретном инструменте.



для обрабатывающего центра		
Цанговый патрон ER32 с цилиндрическим хвостовиком Ø16 (h5) мм / Ø 25 (h5) мм / Ø 25 (h5) мм, включая гайку для уплотнительной шайбы	1 штука	1*
Цанги ER 32 (4/6/8/10/12/16/20 mm)	7 штук	2
Уплотнительные шайбы (4/6/8/10/12/16/20 mm)	7 штук	3
Инструмент-калибр (для имитации инструмента)	14 штук	4
Рожковый ключ для патрона	1 штука	5
Гаечный ключ	1 штука	6
для станка глубокого сверления		
Специальное крепление для хвостовика 25x100/112 nach VDI 3208 (ZH25-34)*. при необходимости крепление может быть изменено.	1 штука	7*
Для токарных автоматов продольного точения и малых обр. центров		
Патрон для калибров Ø 10 мм / Ø 45 мм вкл. 4 калибра	Патрон и 4 калибра	8*
Шестигранный ключ SW8	1 штука	9
Алюминиевый кейс	1 штука	

* за небольшую наценку возможна поставка «запоминающих» манометров. (используются, если во время контроля давления невозможен визуальный контакт с манометром)

Ротационная оправка подвода СОЖ



Патрон	Диапазон инструментов	№ для заказа	Хвостовик			макс. обороты, (мин -1)	макс. давление, (бар)
МКЗ	до 25,000	507 000 513		ZH16-03/ZH16-04	Ø 16 x 45	10.000	100
		507 000 547		ZH16-02/ZH16-33	Ø 16 x 50		
		507 000 498*		ZH25-00/ZH25-01	Ø 25 x 70		
		507 000 508*		ZH25-22/ZH25-31	Ø 25 x 56		

* складская продукция



СИСТЕМЫ ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ
ТВЕРДОСПЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

botek
Präzisionsbohrtechnik GmbH

Längenfeldstraße 4
72585 Riederich
Germany

T +49 7123 3808-0
F +49 7123 3808-138

E-Mail Info@botek.de
www.botek.de

