

# СВЕРЛА ПО МЕТАЛЛУ. ТЕСТИРОВАНИЕ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ. WHO IS WHO?



Итак, Сверло — режущий инструмент с вращательным движением резания и осевым движением подачи, предназначенный для выполнения отверстий в сплошном слое материала. Таково определение. Прежде всего, покупая и используя сверло необходимо знать, какой материал будет обрабатываться. Выбор для нас в качестве тестируемого продукта определил рынок — наиболее популярными являются цилиндрические цельные спиральные сверла именно по металлу.

Сверла по металлу — один из самых распространенных типов оснастки, а дрель — один из самых распространенных инструментов. Кроме этого, сверла по металлу активно применяются в различных станках, как для бытового использования, так и для профессионального. Главные параметры сверления — это точность, скорость и производительность.

Очень часто сверла по металлу используют и для более мягких материалов. Это логично: если оснастка справляется со сталью, то пластики, древесина и т.д. тем более не устоят. А вот обратное, не верно: сверла по пластикам, дереву и листовому металлу неприменимы по стали.

Все полученные на тест сверла изготовлены из быстрорежущей стали. Этот термин означает присутствие в стали вольфрама и молибдена, которые повышают красностойкость — свойство стали сохранять твердость при высоких температурах, которые возникают на режущей кромке при скоростях вращения и подачах, присущих электроинструменту.

Все сверла для теста выбраны праворежущие, обычно, никто это не указывает — как стандарт понимается то, что все сверла праворежущие, тем не менее, имеются и леворежущие — такие применяются, например, для высверливания сорванных резьбовых соединений. Это почти специализация, таковые в тесте не участвовали.

**До начала теста нам необходимо пару слов сказать о том, из чего же делают сегодня сверла производители, какие аббревиатуры можно встретить на рынке и представить информацию о стандартах.**

Главными показателями качества сверла являются его состав (сплав, из которого

оно произведено), термообработка (его твердость), заточка (влияет на производительность и скорость сверления), в некоторых случаях покрытие (титановое). Отдельные производители меняют стандартную конструкцию сверла, это изменяет классическую систему резания, сверления металла, что может улучшить отдельные параметры сверления. В нашем тесте мы рассматривали только наиболее популярные и доступные сверла — цилиндрические цельные спиральные, по металлу.

Итак, еще несколько значимых вводных данных. HSS — High Speed Steel — инструментальная быстрорежущая сталь. Далее к ней часто добавляют некоторые буквы, которые имеют свое обоснование. Важный параметр для сверла, который возникает от технологии его производства, классность сверла, класс В — катанные, вальцованные. Именно такие обозначают как HSS-R (rolled). Класс А — шлифованные, HSS-G (ground) Характеризуются высокой точностью (h8) и стабильностью. Вышлифовываются из закаленного сырья. Так же выделяют среди шлифованных — полностью шлифованные, иначе Fully Ground. Последние — наиболее профессионального уровня применения. Эти параметры можно определить даже на глаз, особенно показательно это при сравнении. Далее,

стандарты, содержание металлов в типах сплавов для сверл, твердость

содержание указано в %

тип материала	W	Mo	Cr	V	Co	HRC
HSS 4241	1.5–2.5	0.6–1.2	3.8–4.4	0.5–0.7	0	
HSS 4341, W4	3.5–4.5	2.5–3.5	3.8–4.4	1.2–1.8	0	63–66
HSS 9341, W9	8.5–9.5	2.7–3.3	3.8–4.4	1.3–1.7	0	63–66
HSS 6542, M2	5.5–6.75	4.5–5.5	3.8–4.4	1.75–2.20	0	63–66
HSS M35	6.00–6.7	4.7–5.2	3.8–4.5	1.7–2.00	4.5–5.5	65,5–67,5
HSS M42	1.15–1.85	9.00–10.00	3.5–4.25	0.95–1.35	7.75–8.75	

можно встретить такой вариант HSS-G TIN. Эти сверла с титановым покрытием, которые реально дают увеличение производительности, долговечности до 20% от обычных сверл, без такового покрытия. Такое покрытие могут иметь только шлифованные сверла. Следующая категория HSS-Co – эти сверла содержат кобальт, что значительно увеличивает их производительность и долговечность, даже по сравнению с титановым покрытием, не менее 15%.

Еще пара важных моментов, очень часто у нас используют обозначения и аббревиатуры из СССР. В СССР сверла класс А1 канавку сначала фрезеровали, калили, потом шлифовали, а затем делали окончательную шлифовку и доводку. Все импортные сверла класса А сейчас делают из готовой каленой заготовки вышлифовывая профиль алмазными кругами, получая сразу готовый профиль с ленточкой.

Про маркировки наши и чужие. Маркировка HSS-G имеет отношение только к материалу (P4M3) и применяется в Гер-













мании. То же самое и маркировка HSS-R имеет отношение только к материалу (P2M1) и применяется в Германии. Вальцованные сверла есть и из HSS-G (P4M3) и из HSS-E (P6M5). HSS-R (rolled) – сверла произведенные накаткой (вальцовкой). Наиболее дешевые сверла, заточка спиральная обыкновенная. HSS – группа быстрорежущих сталей. HSS-E – группа высокопроизводительных быстрорежущих сталей, легированных кобальтом. Сверла с кобальтом, как правило, имеют приставку Co или Co5 или Co8, % содержание кобальта, указывают последним. Чем он выше, тем более высокие характеристики имеет сверло. Углеродистые стали на Западе называют HCS – High Carbon Steel, то есть высокоуглеродистые стали. По поводу HSS – это не аналог P6M5, а просто обозначение инструментальной стали. Маркировку HSS-E как правило применяют в Германии и соответствует она P6M5, а не P6M5K5. А маркировка HSS-G – аналог не P6M5, а P4AM3 – по немецкой маркировке. По сути, все аналоги указывают

только справочно. Это разные сплавы с близкими свойствами. Главное – внимательно читайте упаковку!

**О ЦВЕТАХ СВЕРЛ.** Интересная тема, которая многих вводит в замешательство. Мы приводим простую таблицу, которая красноречиво говорит о том, что реально имеет место быть. Вывод таков, только покрытие титаном дает цвет золота, и именно оно имеет реальные показатели улучшения режущих свойств сверла, все остальные цвета – это окраска для иных целей.

**ЗАТОЧКА И УГЛЫ СВЕРЛ.** До тестов, покажем, какие существуют на рынке варианты заточек сверл и для какого сверления они применяются наилучшим образом. В большинстве случаев представлены сверла с заточкой 118 или 135.

## ОСНОВНОЕ ПРАВИЛО ТАКОВО – ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ УГЛА ЗАТОЧКИ, УВЕЛИЧИВАЕТСЯ ЕГО РЕЖУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ИМЕННО ДЛЯ БОЛЕЕ ВЫСОКОПРОЧНЫХ И ВЫСОКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ.

Black Oxide	
Black Flute & White Edge	
Black Flute & White Shank	
Black Flute & Gold Edge	
Black Flute & Gold Shank	
Grey Flute & White Edge	
Grey Finish	
Bright Finish	
Grey Finish + Tin Coated	
Bright Finish + Tin Coated	
Rainbow Color	
Amber Color	



### 118° СТАНДАРТНОЕ ОСТРИЕ

- Для сверления легированной и нелегированной стали, цветных металлов, чугуна и твердого пластика
- Можно легко заточить повторно
- Требуется большее давление подачи
- Идеально подходит для стационарных сверльных станков



### 118° РЕЖУЩАЯ ЧАСТЬ С ПОДТОЧКОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ КРОМКИ И УГЛОМ ЗАТОЧКИ

- Для сверления легированной и нелегированной стали, цветных металлов, чугуна и твердого пластика
- Очень точная центровка
- Требуется меньше усилий/меньшее давление подачи



### 135° РЕЖУЩАЯ ЧАСТЬ С ПОДТОЧКОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ КРОМКИ И УГЛОМ ЗАТОЧКИ

- Для сверления высокопрочной и высоколегированной стали
- Очень точная центровка
- Требуется меньше усилий/меньшее давление подачи



тесты были без субъективного участия человека. Все проверки должны были сделать на соответствующем оборудовании. Это не самая простая задача, так как оборудование должно быть простым, понятным и показательным, то есть все данные должны иметь автоматическую выдачу, без интерпретации человека. Тестирование сверл проходило в этом октябре в Китае на крупнейшем производителе сверл различных модификаций, компании TDC (Далянь). TDC Group была основана в Китае, в городе Далянь в 1994 году, где и находится главная резиденция фирмы. На сегодняшний день китайская компания входит в международный холдинг, который распространяет свою продукцию по всему миру, а также имеет 6 заводов, находящихся в Европе, США, северной и южной Америке. Завод TDC имеет три производственных площадки в Китае, на которых работают 1800 человек. Компания производит продукцию для ведущих мировых OEM заказчиков. Имеет свои собственные бренды – JEFF, WERKO, CLEVELAND, TDC. Именно там мы и проводили тесты.

Итак, что мы тестировали – подробно. Для тестирования мы взяли один из самых популярных диаметров в России 4 мм. Отдельно стоит отметить то, что мы принципиально не стали запрашивать образцы у представителей, а поступили, как обычные потребители. При этом, мы купили все марки, которые нашли в течение сентября в Москве, именно этим определился список сравниваемых брендов. Все сверла купили в специализированных магазинах, на строительных рынках, в интернет – магазинах. Пару брендов мы взяли со склада TDC и других китайских заводов, они предназначены для продаж в России.

**1. ВНИМАТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ УПАКОВКИ.** Информация много значит, ведь если правильно указаны параметры, характеристики, то и применение для внимательных потребителей является правильным и эффективным. Результаты и фото упаковки, указаны в таблице, так же в ней указана реальная розничная цена, по которой мы купили товар. Много информации для размышления... оставляем пункт без оценок.

**2. СКОРОСТЬ СВЕРЛЕНИЯ ПЯТИ ОТВЕРСТИЙ ОДНИМ СВЕРЛОМ** на скорости вращения 1200 об/мин. Толщина листа — 6 мм, Сталь марки AISI 304 (The American Iron and Steel Institute)— это аустенитная сталь с низким содержанием углерода. Сталь этой марки является наиболее широко используемой из всех марок стали, и характеристики делают её универсальной

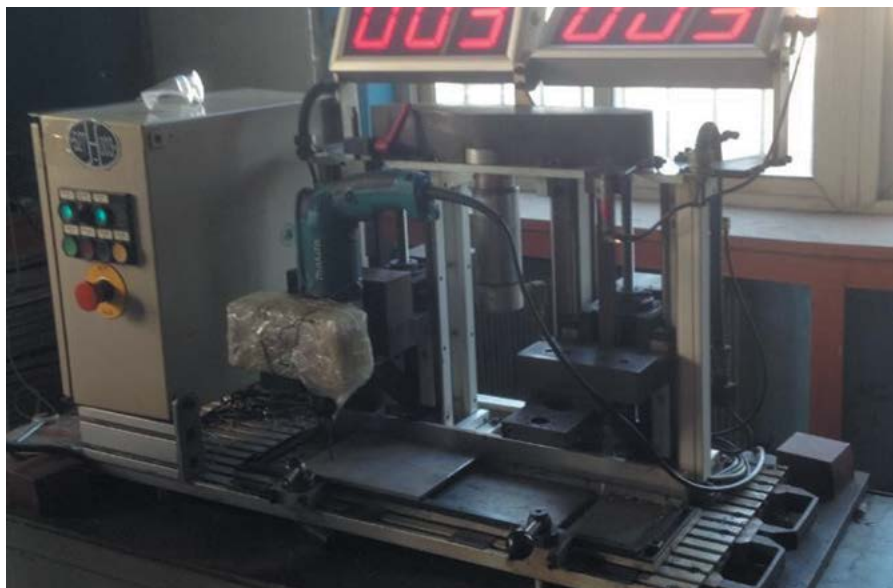
## МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ.

Главную задачу тестирования сверл мы сформулировали таким образом, найти наилучшие сверла на рынке России с точки зрения выносливости, иными словами найти сверла, которые будут реально сверлить много, долго и качественно. Выяснение соблюдения заявленных свойств каждого сверла, подчас не выполнимая задача, так как, посмотрев внимательно на упаковку,

выяснить это невозможно у большинства брендов. Кроме того, если бы мы стали тестировать каждое сверло в стандартных условиях (задача для производителей, а не для нас), это заняло бы у нас не менее месяца работы. Именно поэтому, мы сконцентрировались совсем на другой задаче – задаче максимально жесткие условия эксплуатации и проверяем, насколько «хорошо» каждое сверло с ними справится. Именно это и сравниваем между собой.

Пару слов, о том, где этот тест проходил. Принципиально для нас было то, чтобы все





технологии, поэтому мы решили ее не проводить с учетом ограниченного времени. Стандартным показателем твердости является данные, которые соответствуют каждому типу сплава., они указаны в таблице справочно.

**6. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СВЕРЛА** – наиболее интересный показатель, так как именно он является наиболее сложным для анализа. Наши поиски открытых аналогичных результатов в России не увенчались успехом, соответственно претендуем на уникальность данных измерений. Проводились они на специализированном станке, используя лазерный луч, с помощью светового спектра станок выдает результаты в содержании конкретного металла в процентах. Не более 15 минут требуется на каждый результат. Далее этот результат сверяется со стандартом и делается вывод, к какому типу сплава относится конкретное сверло.

**ИТАК, РЕЗУЛЬТАТЫ ВСЕХ ТЕСТОВ УКАЗАНЫ В ТАБЛИЦЕ.** Каждый может внимательно проанализировать конкретные данные и сделать выводы. Мы не стали давать субъективную оценку по результатам, профессионально оценить достаточно просто. Мы

в применении. В России согласно ГОСТ её аналогом является сталь марки 08X18H10. Нержавеющая сталь марки AISI 304 (SUS 304) является кислотостойкой и выдерживает краткосрочное поднятие температуры до 900 градусов по Цельсию. Замеряли время сверления дрелью, закрепленной в механическом станке, который нам выдавал результаты каждого сверления на электронном табло.

**3. ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ.** Сверление в той же стали до износа – отказ от сверления, слом или появление характерных звуков, которые не совместимы с нормальным режимом резания. Частота вращения 1800 об/мин для 4-миллиметрового сверла. Сверление в сверлильном автомате, материал сверления тот же – SUS304, пластина 6 мм. Тестировали три сверла, показатели каждого и средние указаны в таблице. Здесь необходимо дать пояснения. Второй и третий тест является не самым верным для проверки сверления в реальной ситуации. Обычная скорость сверления 600–1000 об/мин, а скорости, предлагаемые нами, являются сверхвысокими. Это необходимо нам лишь для того, чтобы выявить лучшие сверла, а не выяснить соответствие каждого сверла заявленным параметрам, а с учетом п. 1, иногда их и выяснить не возможно. Так как нормальная ситуация сверления (сталь 45 и скорость сверления 800 об/мин) должна обеспечить сверление нескольких сот отверстий, а то и тысяч, это бы заняло у нас не менее месяца. К сож., такие испытания мы провести не в состоянии по времени и ресурсам, поэтому изначально наша задача была сведена к поиску наиболее качественных и производительных сверл для работы в экстремальных режи-

мах. Соответственно в обычных условиях, такой инструмент покажет еще лучшие результаты – это закономерно.

**4. ГЕОМЕТРИЯ СВЕРЛА, ЗАТОЧКА.** Определяем угол режущей части. Обычно это или 118 или 135 градусов. Многие указывают это на упаковке. Допускается отклонение в 2 градуса по техническим стандартам, принятым производителями. Результаты приведены в таблице.

5. Результатом правильной по технологии термообработки является **ПОКАЗАТЕЛЬ ТВЕРДОСТИ СВЕРЛА**, которая измерялась в 3 точках режущей части. До этого, сверло обрабатывалось на шлифовальном станке, иначе показатели твердости просто не измерить. Замер твердости по Роквеллу проводили на твердоме при помощи алмазного конуса с углом 120 градусов. Далее мы рассчитали средние показатели HRC и представили в таблице. Хвостовик и режущая часть имеют разные показатели твердости. Измерение твердости хвостовика производится по отличной





Тест на износостойкость прошли с хорошими показателями только 12 образцов, из них только половина соответствуют правильным показателям с учетом количества отверстий стандартам качества конкретного сплава. Тест по геометрии прошли на 100% только 19 образцов. Тест на показатели скорости достойно прошли 24 образца, причем лучшим в этом тесте было сверло ТМ Атака. По показателям твердости на соответствие стандартам тест не прошли 10 образцов.

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ТАКИЕ...**на рынке присутствует очень ограниченное количество реально качественных сверл по металлу. Для сверления на бытовом уровне все проанализированные сверла применимы, и только не более 10 образцов реально могут быть использованы для профессионального сверления. Еще раз напомним, что все сверла испытывались по одним стандартам специалистами компании производителя TDC. Результаты фиксировались на фото и видео и подготовлены для простого анализа. Еще раз заметим, некоторые испытания заметно отличались от реальных условий эксплуатации и были заведомо усложнены с целью выявить лучшие!! образцы в экстремальных условиях. Так же рекомендуем сравнить реальные розничные цены. Это поможет соотнести их стоимость и производительность с целью оценки эффективности вложений в конечный результат – сверления отверстий.

Более подробная информация об испытаниях, фото и видео скоро на нашем портале [www.profitoolinfo.ru](http://www.profitoolinfo.ru)

## БРЕНДЫ КОТОРЫЕ МЫ ТЕСТИРОВАЛИ:

пометили красным – не соответствующие стандартам показатели или те тесты, которые не удалось измерить, так как произошел отказ сверла во время теста. Что еще нужно отметить, в некоторых брендах получились очень разные результаты испытаний. Это,

скорее всего, говорит о том, что имеются проблемы со стабильностью производственных процессов.

Тем не менее, необходимо зафиксировать следующую информацию. Тест на соответствие стандарта по хим. анализу прошли только 11 образцов или 35% от всех представленных.



<b>ЭНКОР</b>	<b>23 руб</b> _____
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135
маркировка	P6M5
артикул	25340
по материалу	металл
тип упаковки	тв blister 1 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.enkor.ru">www.enkor.ru</a>



<b>ALPEN</b>	<b>26 руб</b>
Родина бренда	Австрия
страна пр-ва	Австрия
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS SPRINT DIN 338
артикул	нет инфо
по материалу	металл
тип упаковки	мягкий пакет по 2 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.alpenmaykestag.com/">www.alpenmaykestag.com/</a>



<b>BOSCH HSS-G TOP LINE</b>	<b>171 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Испания
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-G DIN 338
артикул	2 608 596 448
по материалу	металл
тип упаковки	мягкий пакет по 2 шт
доп. Информация	TOP LINE, LONG LIFE
сайт марки	<a href="http://www.bosch-pt.com">www.bosch-pt.com</a>



<b>BOSCH Co</b>	<b>55 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-CO DIN338
артикул	2608585846
по материалу	металл
тип упаковки	half skin card 1 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.bosch-pt.com">www.bosch-pt.com</a>



<b>BOSCH COBALT</b>	<b>52 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS-CO
артикул	2609255068
по материалу	металл
тип упаковки	твердый блистер, 1 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.bosch-pt.com">www.bosch-pt.com</a>



<b>D BOR HSS-G</b>	<b>17 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Германия
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-G DIN 338
артикул	4100400t3d
по материалу	металл
тип упаковки	пласт. бокс 10 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.dbor-tools.ru">www.dbor-tools.ru</a>



<b>D BOR HSS-Co</b>	<b>43 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Германия
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-CO DIN 338
артикул	4190400x3d
по материалу	металл
тип упаковки	пласт. Бокс по 10 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.dbor-tools.ru">www.dbor-tools.ru</a>





DEWALT	90 руб
Родина бренда	USA
страна пр-ва	Великобритания по штрих – коду
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS-CO DIN338
артикул	DT5449-0Z
по материалу	металл
тип упаковки	пласт. бокс 10 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.dewalt.ru">www.dewalt.ru</a>



FESTOOL	59 руб
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS
артикул	493439
по материалу	металл
тип упаковки	пласт. бокс 10 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.festool.ru">www.festool.ru</a>



HammerFlex	30 руб
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-G TIN DIN338
артикул	202-109
по материалу	по металлу и дереву
тип упаковки	твёрдый блистер, 2 шт
доп. Информация	
сайт марки	



HammerFlex CO	75 руб
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Германия
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	M35 HSS-CO DIN338
артикул	202-507
по материалу	металл особой твердости
тип упаковки	твёрдый блистер, 1 шт
доп. Информация	High speed, LONG LIFE
сайт марки	



HYUNDAI	35 руб
Родина бренда	Корея
страна пр-ва	Корея
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS-G TIN DIN338
артикул	202109
по материалу	металл
тип упаковки	твёрдый блистер, 2 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://hyundai-direct.ru/">http://hyundai-direct.ru/</a>



FIT	8,1 руб
Родина бренда	Канада
страна пр-ва	Испания
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS CO5%
артикул	33940
по материалу	металл
тип упаковки	бум. Пакет 10 шт
доп. Информация	PROF QHY, LONG LIFE
сайт марки	<a href="http://www.fit-instrument.ru/">http://www.fit-instrument.ru/</a>



<b>IRWIN</b>	<b>81 руб</b>
Родина бренда	Швейцария
страна пр-ва	Польша
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135
маркировка	HSS TIN DIN338
артикул	10502581
по материалу	металл и дерево
тип упаковки	skin card 1 шт
доп. Информация	4x long life
сайт марки	<a href="http://www.irwin.com/">http://www.irwin.com/</a>



<b>KEIL</b>	<b>14 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Германия по коду
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS DIN 338
артикул	1300000400
по материалу	металл
тип упаковки	пласт. Бокс 10 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.keil.eu/">http://www.keil.eu/</a>



<b>Kraftool</b>	<b>75 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Испания по коду
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	M35 HSS Co DIN338
артикул	29655-075-4
по материалу	металл
тип упаковки	мягкий пакет по 2 шт
доп. Информация	INDUSTRIE
сайт марки	<a href="http://kraftool-instrument.ru/">http://kraftool-instrument.ru/</a>



<b>Kwb</b>	<b>45 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS DIN 338
артикул	209-642
по материалу	металл
тип упаковки	тв блистер 1 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://kwb-russia.ru/">http://kwb-russia.ru/</a>



<b>LUX</b>	<b>64 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-G TIN DIN338
артикул	561 040
по материалу	нет инфо
тип упаковки	тв блистер 1 шт
доп. Информация	бренд OBI, profi****
сайт марки	



<b>Makita HSS</b>	<b>40 руб</b>
Родина бренда	Япония
страна пр-ва	нет инфо
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS
артикул	D-09709
по материалу	металл
тип упаковки	мягкий пакет по 1 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.makita.com.ru/">http://www.makita.com.ru/</a>





<b>Makita Co</b>	<b>62 руб</b>
Родина бренда	Япония
страна пр-ва	нет инфо
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS-CO 5%
артикул	D-17348
по материалу	металл
тип упаковки	мягкий пакет по 1 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.makita.com.ru/">http://www.makita.com.ru/</a>



<b>MATRIX</b>	<b>7,5 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	HSS
артикул	71540
по материалу	металл
тип упаковки	бум пакет 10 шт.
доп. Информация	polished
сайт марки	<a href="http://instrument.ru/">http://instrument.ru/</a>



<b>PROJAHN</b>	<b>10 руб</b>
Родина бренда	Германия
страна пр-ва	Германия
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	118 град
маркировка	HSS DIN 338
артикул	10400
по материалу	металл
тип упаковки	пласт бокс 10 шт
доп. Информация	LONG LIFE
сайт марки	<a href="http://www.projahn.ru/">http://www.projahn.ru/</a>



<b>VIRA</b>	<b>79 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	аналог P6M5 HSS-TiN
артикул	551074
по материалу	металл
тип упаковки	блистер по 1 шт.
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.diygroup.ru">www.diygroup.ru</a>



<b>АТАКА</b>	<b>21 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-G TiN
артикул	201109
по материалу	металл
тип упаковки	пласт бокс 10 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.ataka.ru">www.ataka.ru</a>



<b>Дело Техники</b>	<b>21 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Россия по коду
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	нет инфо
маркировка	P6M5 Co5%
артикул	211040
по материалу	металл
тип упаковки	мягкий пакет по 1 шт
доп. Информация	
сайт марки	<a href="http://www.delot.ru/">http://www.delot.ru/</a>



<b>ЗУБР В</b>	<b>27 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Россия по коду
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	118 град
маркировка	P6M5
артикул	4-29621-075-4
по материалу	металл
тип упаковки	тв блистер 1 шт
доп. Информация	мастер класс В
сайт марки	<a href="http://www.zubr.ru/">http://www.zubr.ru/</a>



<b>ЗУБР А</b>	<b>40 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Россия по коду
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	P6M5
артикул	4-29625-075-4
по материалу	металл
тип упаковки	тв блистер 1 шт
доп. Информация	эксперт, класс А подточка
сайт марки	<a href="http://www.zubr.ru/">http://www.zubr.ru/</a>



<b>ЗУБР А СО</b>	<b>80 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Россия по коду
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	P6M5K5
артикул	4-29626-075-4
по материалу	металл
тип упаковки	тв блистер 1 шт
доп. Информация	КЛАСС А подточка, 2 ресурс
сайт марки	<a href="http://www.zubr.ru/">http://www.zubr.ru/</a>



<b>ПрофОснастка Мастер 4341</b>	<b>13 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	118 град
маркировка	HSS-G 4341 DIN 338
артикул	30101048
по материалу	металл
тип упаковки	пласт бокс 25 шт
доп. Информация	№48, 7.М акт рез, 1300 отв.
сайт марки	<a href="http://www.profosnastka.ru">www.profosnastka.ru</a>



<b>ПрофОснастка Эксперт М2</b>	<b>32 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-G M2 TIN DIN 338
артикул	30202047
по материалу	металл
тип упаковки	пласт бокс 25 шт
доп. Информация	№368, 27 м акт рез, 4500 отв
сайт марки	<a href="http://www.profosnastka.ru">www.profosnastka.ru</a>



<b>ПрофОснастка Эксперт М35</b>	<b>58 руб</b>
Родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	d 4 мм, L=75 мм, l=43 мм
угол заточки	135 град
маркировка	HSS-CO M35 DIN 338
артикул	300303047
по материалу	металл
тип упаковки	пласт бокс 25 шт
доп. Информация	№527, 38 м акт рез, 6400 отв
сайт марки	<a href="http://www.profosnastka.ru">www.profosnastka.ru</a>



# РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

DIN338 TWIST DRILL BIT

№	наименование сверла, бренд	ср. угол за- точки, град. по рез-там 3 замеров	ср. Твер- дость 3 замеров, HRC	химический анализ содержания металлов, %													скорость сверления							кол-во отв. в тесте на износ, шт			розрачена за 1 шт., Руб.	стоимость отверстия, Руб		
				C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	W	V	Co	соств. Стан- дарту	1	2	3	4	5	ср. скорость сверления, с	1	2	3	ср. кол-во отв. В тесте				
1	APLEN	120	60.8	0.97	0.35	0.29	0.018	0.006	3.53	0.13	0.07	4.06	1.02	1.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.70	13	4	9	8.7	26	3.00
2	Bosch HSS-G TOP LINE	130	63.0	0.93	0.9	0.35	0.024	0.005	3.96	0.11	0.12	2.78	3.54	1.4	-	W4	7.2	9.2	9.0	9.6	9.2	8.84	15	15	17	15.7	171	10.91		
3	Bosch Co	137	65.0	0.91	0.22	0.32	0.023	0.006	3.63	0.18	0.11	4.2	5.31	1.65	4.06	-	6.6	8.9	7.9	8.1	7.6	7.8	39	37	42	39.3	55	1.40		
4	Bosch Cobalt	133	65.7	0.86	0.22	0.32	0.024	0.007	3.76	0.15	0.1	3.82	4.33	1.65	3.66	-	8.3	9.1	9.0	8.9	8.9	8.84	18	16	11	15.0	52	3.47		
5	D BOR HSS-G	137	56.7	0.92	1.09	0.27	0.021	0.011	4.74	0.08	0.06	1.05	1.38	0.67	-	-	9.3	10.2	10.8	10.8	11.3	10.48	0	2	4	2.0	17	8.50		
6	D BOR HSS-Co	136	62.6	0.82	0.28	0.37	0.024	0.007	3.68	0.15	0.11	3.87	4.77	1.65	3.86	-	7.3	7.4	7.3	7.4	8.2	7.52	2	5	8	5.0	43	8.60		
7	DEWALT	131	61.7	0.89	0.35	0.27	0.022	0.003	3.51	0.42	0.15	4.12	5.31	1.55	4.03	-	7.6	8.9	10.2	9.7	9.8	9.24	9	6	12	9.0	90	10.00		
8	FESTOOL	140	61.0	0.81	0.63	0.31	0.024	0.005	3.56	0.09	0.07	2.49	3.35	1.28	-	-	8.3	9.4	8.8	8.7	8.9	8.82	0	3	5	2.7	59	22.10		
9	Hammer flex HSS-G TIN	140	65.1	0.9	0.4	0.32	0.03	0.007	4.18	0.11	0.08	4.63	5.62	1.78	-	M2	7.7	8.0	7.6	7.9	7.7	7.78	3	7	6	5.3	30	5.63		
10	Hammer flex M35	140	63.8	0.95	0.38	0.34	0.026	0.025	3.87	0.12	0.08	5.03	5.73	2.03	4.76	M35	7.7	7.5	7.7	7.6	7.7	7.64	19	22	17	19.3	75	3.88		
11	HYUNDAI	133	58.6	0.9	0.91	0.4	0.028	0.012	4.3	0.08	0.09	1.33	1.35	0.67	-	-	-	-	-	-	-	0.00	1	0	2	1.0	35	35.00		
12	FIT	135	64.8	0.92	0.15	0.23	0.02	0.014	3.82	0.21	0.08	4.72	5.79	1.75	4.82	M35	6.4	6.9	6.8	7.4	7.5	7.00	4	6	2	4.0	8.1	2.03		
13	IRWIN	135	62.8	0.79	0.24	0.34	0.024	0.007	3.2	0.08	0.08	3.53	4.54	1.51	-	-	9.3	10.3	9.9	10.1	9.3	9.78	36	46	52	44.7	81	1.81		
14	KEIL	115	60.0	0.85	0.75	0.32	0.04	0.008	4.38	0.05	0.05	1.19	1.47	0.57	-	-	21.8	24.1	-	-	-	22.95	0	1	0	0.3	14	42.42		
15	Kraftool	134	63.9	0.95	0.45	0.31	0.023	0.004	4	0.3	0.12	4.68	5.5	1.79	4.62	M35	9.4	10.1	11.3	11.6	11.3	10.74	0	3	11	4.7	75	16.06		
16	Kvib	120	62.0	0.87	0.74	0.35	0.04	0.008	3.38	0.05	0.05	1.16	1.47	0.64	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0	0	0	0.0	45	-		
17	LUX	137	63.6	0.84	0.28	0.36	0.026	0.005	3.35	0.13	0.07	3.77	4.88	1.49	-	-	10.5	10.2	9.8	10.6	10.1	10.24	3	2	2	2.3	149	63.95		
18	Makita HSS	124	63.8	0.85	0.29	0.34	0.025	0.006	3.51	0.17	0.11	3.99	5.05	1.66	-	-	17.1	18.0	21.6	28.1	20.3	21.02	8	6	4	6.0	40	6.67		
19	Makita Co	138	64.1	0.86	0.33	0.38	0.028	0.006	3.5	0.09	0.04	4.35	5.47	1.7	3.92	-	7.9	7.6	8.1	9.3	7.8	8.14	17	13	19	16.3	62	3.80		
20	MATRIX	124	58.0	0.89	0.69	0.32	0.023	0.004	4.51	0.11	0.06	1.14	1.12	0.47	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0	0	0	0.0	7.5	-		
21	PROJAHN	114	61.6	0.87	0.64	0.33	0.025	0.005	3.97	0.08	0.05	1.15	1.92	0.8	-	-	17.8	-	-	-	-	17.80	1	1	2	1.3	10	7.52		
22	VIRA	135	61.5	0.9	0.36	0.4	0.02	0.004	3.94	0.12	0.1	4.67	5.5	1.99	-	M2	8.3	9.7	8.0	7.9	7.6	8.30	17	14	25	18.7	79	4.23		
23	АТАКА	133	65.8	0.92	0.32	0.33	0.023	0.008	3.79	0.15	0.09	2.86	8.03	1.47	-	W9	6.2	7.0	7.1	7.0	7.4	6.94	2	2	12	5.3	21	3.94		
24	Дело Техники	133	66.3	0.97	0.39	0.36	0.026	0.004	3.66	0.15	0.14	4.61	5.6	1.85	4.44	-	7.5	7.2	7.0	7.2	7.1	7.20	1	6	2	3.0	21	7.00		
25	ЗУБР В	130	63.0	0.88	0.27	0.39	0.028	0.007	3.52	0.15	0.08	4.23	5.1	1.6	-	-	17.3	22.2	21.4	24.5	24.5	21.98	30	24	27	27.0	27	1.00		
26	ЗУБР А	136	64.0	0.8	0.29	0.36	0.026	0.008	3.47	0.14	0.09	4.18	5.04	1.62	-	-	6.6	6.9	7.0	7.3	7.3	7.02	1	6	14	7.0	40	5.71		
27	ЗУБР А Со	134	66.0	0.89	0.26	0.35	0.025	0.006	3.55	0.16	0.1	4.19	5.42	1.58	3.92	-	8.2	9.1	9.0	8.8	8.7	8.76	8	2	24	11.3	80	7.06		
28	ПрофОснастка Мастер 4341	120	64.2	0.93	1	0.4	0.025	0.009	3.97	0.24	0.07	3.16	3.79	1.46	-	W4	10.7	13.6	11.0	10.4	13.5	11.84	14	17	16	15.7	13	0.83		
29	ПрофОснастка Эксперт M2	133	63.3	0.84	0.26	0.4	0.028	0.009	3.8	0.12	0.07	4.51	5.52	1.75	-	M2	11.9	12.5	12.1	13.4	12.3	12.44	48	44	42	44.7	32	0.72		
30	ПрофОснастка Эксперт M35	133	65.5	0.92	0.33	0.35	0.023	0.006	3.81	0.14	0.08	4.72	5.93	1.97	4.52	M35	7.0	7.8	8.2	7.8	8.1	7.78	61	58	59	59.3	58	0.98		
31	ЭНКОР	140	62.7	0.85	0.39	0.32	0.02	0.006	3.93	0.07	0.11	2.85	8.5	1.49	-	W9	7.5	8.8	8.2	7.7	7.7	7.98	42	33	36	37.0	23	0.62		

не соответствует стандартам

полное соответствие, лучшие показатели