НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ. МЕТЧИКИ ТИПЫ И ВИДЫ

ГЛАВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПЕРЕД РЕЗУЛЬТАТАМИ НАШЕГО ТЕСТИРОВАНИЯ МЕТЧИКОВ

Как известно, все новое - это хорошо забытое старое. И вроде бы Архит Тарентский в незапамятном IV веке до н. э. имел полное право назваться изобретателем винта, однако фактически его опередила сама мать-природа, создавшая жука-долгоносика Тригоноптерус Облонгус, лапки которого буквально ввинчиваются в круп. Но когда человечество случайно или намеренно «срисовавшее» великий принцип превращения вращательного движения в поступательное самостоятельно взялось за разработку и изготовление различных винтов, процесс стал долгим и забавным.

Хотя еще Архимед создал некое подобие шнека, резьбовые соединения в античном мире приживались не особо успешно. Уж больно дорого обходилось нарезание резьбы при существовавшем тогда уровне развития орудий труда. И все же в древнеримских «нанотехнологических» отраслях вроде ювелирного дела и производства медицинских инструментов винты находили свое применение.

В Средневековье дело пошло бойчее: будущий винт аккуратно размечали по спирали с помощью веревки, а вместо гайки применяли втулку со штифтами. Век XV ознаменовался появлением метчика, однако стандартов на резьбу не существовало, а потому каждый винт с его верной спутницей гайкой были буквально штучными изделиями. Ошеломительный прогресс в деле нарезания резьбы наметился в 1800 году после изобретения Генри Модели токарно-винторезного станка. Казалось бы, вершина технологии достигнута, и новый вариант соединения хлынет на рынок! Отчасти так и произошло. Однако винтик от гвоздика отличается, как пулемет от рогатки: если для гвоздя достаточно длины и диаметра, то резьба - дело тонкое. Здесь имеются сразу три диаметра: наружный, средний и внутренний. Кроме того, есть шаг и ход, длина, различные профили и шлицы для закручивания и т. д.

Словом, параметров много, и поэтому путь к единым международным стандартам был тернист и долог.

Поначалу стандарты принимались внутри компаний, а до первого государственного стандарта додумались в Великобритании лишь в 1841 году. Следом к делу государственной стандартизации резьбовых соединений подтянулись США, Германия и другие страны. Уже в 1898 году в Цюрихе Международный конгресс принял международные стандарты метрической резьбы на основе разработок американца Селлерса, однако народы по-прежнему нарезали ее по собственному усмотрению. В дотошной Германии, к примеру, существовало 274 разновидности стандартов резьбовых соединений! В России до революции не изобретали велосипед и делали резьбу в зависимости от страны-изобретателя конечного изделия. А вот Советская власть почти сразу перешла на немецкие стандарты. В годовщину десятилетия революции появился и свой первый ГОСТ СССР.

Ситуация «кто в лес, кто по дрова» кардинально изменилась в 1947 году. Тогда была основана Международная организация по стандартизации (она же ISO), именно ее стандарты по сей день и являются основополагающими.

К тому времени в ходе эволюции выжили следующие типы резьбы:

- метрическая обыкновенная (обозначается буквой M) - самая популярная разновидность, имеет профиль в форме равностороннего треугольника;
- метрическая коническая (MK) - в данном случае наружный (а нередко и внутренний) элемент делается на конус, благодаря чему обеспечивается дополнительная герметичность и надежное стопорение;
- метрическая цилиндрическая (MJ) - имеет закругленный профиль, используется для аэрокосмической и прочей точной техники;
- трубная цилиндрическая (G) - предназначена для муфтовых соединений труб, измеряется в дюймах;
- трубная коническая (R) - аналогична MK, но для муфтовых соединений труб;
- круглая для санитарно-технической арматуры (Kp) - специализированная резьба с округлым профилем для различных сантехнических шпинделей, вентилей, кранов и т. д.;
- трапецеидальная (Tr) - обладает

профилем в форме трапеции;

- упорная (S) и упорная усиленная (S45°) - нарезается с углом наклона в сторону возможного срыва;
- эдисона круглая (E) - широко известна по цоколям стандартных ламп накаливания;
- дюймовая цилиндрическая (UTS) - аналогична MJ, применяется в фототехнике;
- дюймовая BSW и BSF;
- дюймовая коническая NPT и NPS;
- резьбы нефтяного сортамента - для соединения труб внутри нефтяных скважин. Как можно заметить, большинство перечисленных типов резьбы имеют узкоспециальное применение, соответственно, их изготовлением занимаются отдельные производственные подразделения. Таким образом, в России наибольшее прикладное значение имеют метрическая обыкновенная и цилиндрическая резьбы, а также обе разновидности трубных.

ТЕХНОЛОГИИ НАРЕЗАНИЯ

Способы изготовления резьбы совершенствовались веками и в настоящее время также имеют множество вариантов. К ним относятся электрофизическая и электрохимическая обработки - это только общие названия большого класса технологий. К примеру, сюда же относится электрогидравлическая и электроэрозионная обработки, и многие другие варианты. Необходимость применения таких сложных способов обусловлена тем, что они используются в особых случаях: для материалов либо с высокой твердостью (твердые сплавы), либо с повышенной хрупкостью (керамика). Безусловно, эта методика требует применения специального оборудования. Выдавливание резьбы прессованием предназначено для изделий из пластмассы и сплавов цветных металлов. Способ имеет очень узкую сферу применения и, опять же, не обходится без специального оборудования. Примерно то же самое можно сказать и о литье, однако здесь следует добавить, что литая резьба не имеет высокой точности и нередко требует доработки. Напротив, абразивный метод применяется для получения резьбы особой точности. К такому виду нарезки относится, к примеру, шлифование однониточными и многониточными кругами.

Накатывание резьбы производится преимущественно на станках. Резьба в данном случае получается за счет деформации заготовки специализированным инструментом. К нему относятся различные накатные плашки, ролики с винтовой или кольцевой нарезкой, резьбовые сегменты, затылованные ролики, бесстружечные метчики и другие. Плюсом накатки является то, что при пластической деформации происходит упрочнение металла. Существуют и ручной инструмент для накатки, но этот процесс требует слишком больших трудозатрат и специальных навыков. Наибольшее распространение получила лезвийная обработка резанием. Здесь также применяются станки: как токарный с набором резцов, гребенок и приспособлений для вихревой обработки резьбы, так и фрезеровочный с комплектом дисковых и червячных фрез. Нарезание вручную наружной резьбы осуществляется плашками и резьбонарезными головками, внутренней - метчиками.

Ассортимент резьбового крепежа всех типов, предлагаемого сегодня на строительных рынках и в супермаркетах, действительно огромен. Однако перечислить все варианты применения резьбонарезных приспособлений в хозяйстве попросту не представляется возможным. Классический вариант - подготовка крепежных элементов для соединения оцинкованных труб при прокладке водопроводной или отопительной системы в жилом доме. И пусть об особо высокой точности резьбы при нарезке вручную говорить не приходится, целиком и полностью перекладывать этот процесс на станки пока очень рано.

МЕТЧИКИ

Метчик сам по себе - это винт, только вдоль его винтовой части сделаны канавки, чтобы вырезанной стружке было куда уходить. На практике для резьбы диаметром до 17 мм достаточно трех канавок, а свыше указанного размера - четырех. Таким образом обеспечивается достаточное пространство для отвода срезанного материала без нанесения ущерба прочности сердцевины. Обычно стружкоотводы делают прямыми, но бывает, что для оптимизации процесса их изгибают под углом 10-20°, а для работы с легкими сплавами угол увеличивают до 40. Чтобы первый виток метчика при нарезке не подвергался перегрузкам, его обрабатывают под конус. Таким образом, каждая последующая нитка срезает все больше и больше материала, пока диаметр резьбы не достигнет нужных значений. Но и здесь результата не всегда можно достичь с первого раза. Для соблюдения высокой точности при нарезании крупной резьбы применяются комплекты из двух-трех метчиков: порядок их применения (черновой, средний или чистовой) визуально определяется по возрастающему числу кольцевых витков. При нарезании резьбы в вязких материалах (титановых сплавах и т. п.) нередко используется до пяти метчиков. Естественно, данные приспособления обладают большей твердостью, нежели материал заготовки: их делают из твердых сплавов или быстрорежущей стали. Существует не так уж и много разновидностей метчиков. Они бывают предназначенными для работы с глухими (характеризуются малой длиной заходного конуса) и сквозными отверстиями (здесь процесс нарезки можно провести более гладко, увеличив длину конуса). Метчики для использования на станках отличаются от ручных аналогов формой хвостовика: приспособления для нарезки вручную традиционно обладают квадратным хвостовиком для крепления в воротке, а станочные зажимаются в специальном либо цанговом патроне. О метчиках без канавок для накатки уже говорилось выше. Остаются метчики для гаек: их заходные части и хвостовики имеют большую длину.

ПЛАШКИ

Для нарезания наружной резьбы вручную используются плашки. Существовало мнение, что прежде их называли лерками, но это не совсем так: лерка - это инструмент для нарезания точной внешней резьбы малого размера, а для получения более грубой применялись именно плашки. Однако со временем качество последних перестало уступать леркам, и они слились в единый класс резьбонарезных приспособлений с названьем общим «плашка».

BUČOVICE TOOLS a.s.

Если упрощенно считать метчик винтом, то плашка - это гайка, которая активно используется при нарезании резьбы диаметром до 52 мм. Режущую кромку в данном случае образуют стружечные отверстия, которых может быть от трех до семи в зависимости от диаметра и ширины зуба. Как и в метчике, здесь применяется конус, только теперь он внутренний. Плашки изготавливают из легированных и быстрорежущих сортов стали, а также из твердых сплавов. Видовой состав плашек шире, чем у метчиков. Уже по форме наружной части они подразделяются на круглые, квадратные, шестигранные и призматические. Наибольшее распространение получили круглые разновидности, которые при работе устанавливаются в воротках и закрепляются специальными стопорными винтами. По еще одной классификации плашки разделяют на цельные, разрезные и раздвижные. Цельные имеют конические углубления для стопорных винтов. С помощью таких приспособлений можно получить наиболее качественную резьбу, однако их износостойкость значительно хуже, чем у других видов. Разрезные плашки имеют надрез, позволяющий регулировать диаметр резьбы на 0,1-0,3 мм посредством конического винта. Точность от этого страдает, но в пределах допустимой погрешности. Раздвижные плашки состоят из двух частей, которые устанавливаются в специальных клуппах, закрепляются сухарем (в значении вспомогательной крепежной детали, а не мучного изделия) и тоже предоставляют пользователю возможность регулировки диаметра резьбы винтом. Клупп - это специальная оправка, в ее комплект может входить несколько плашек для нарезания резьбы разных размеров.

К классу плашек, пожалуй, можно отнести и резьбонарезные головки. Прежде они использовались лишь на станках, однако постоянное совершенствование данных приспособлений привело к тому, что ими можно пользоваться и вручную без приложения значительных усилий. Наиболее часто подобные головки применяются для нарезания резьбы на трубах. Интересно, что некоторые производители называют их трубными клуппами. Инструмент состоит из универсального держателя с трещеткой (воротка) и рычагом, а также из набора резьбонарезных головок разного диаметра, как вариант, обеспечивающих различное качество обработки - черновое либо чистовое. Процесс работы этими приспособлениями значительно упрощает тот факт, что головка насаживается на трубу до начала нарезания и удерживает режущую часть строго перпендикулярно оси конструкции. Немаловажно, что в случае выхода из строя режущих частей головки вовсе не обязательно менять ее всю, достаточно лишь заменить резцы. Существуют еще и электрические резьбонарезании для труб. Впрочем, с тем же успехом в цангу низкооборотной дрели можно зажать обыкновенный метчик. И все, казалось бы, просто: нажал на кнопку и получил результат. Однако возникает риск перегрева электрорезьбореза, поэтому эксплуатировать его нужно с большой осторожностью. К тому же данное устройство является довольно габаритным, что в ряде случаев всерьез затрудняет его использование.

ТИПЫ И ВИДЫ МЕТЧИКОВ

Для начала необходимо отметить, что по сути на рынке в России имеется два типа резьбонарезного инструмента – для восстановления резьба и для наворачивания резьба. В чем принципиальное отличие? По сути только одно – качество самих метчиков и плашек. Все очень просто – для нарезания резьба на «черной стали» нужны метчики на класс выше по сорту сталей. Если же по низкоуглеродистой стали используют метчики и плашки из такой стали – то нарезать резьбу практически не возможно, а вот для восстановления – вполне подойдет.

Углеродистые инструментальные стали применяют для изготовления инструмента, работающего при малых скоростях резания.

Легированные инструментальные стали бывают хромистые— марки Х, хромистокремнистые — 9ХС, вольфрамовые — В1 и хромовольфрамомарганцовистые — ХВГ и других марок. Из стали марки Х изготовляют метчики, плашки, из стали 9ХС — сверла, развертки, метчики и плашки. Сталь В1 рекомендуется для изготовления мелких сверл, метчиков, разверток, сталь ХВГ — для изготовления длинных метчиков и разверток.

Быстрорежущие (высоколегированные) стали HSS применяют для изготовления различных инструментов, но чаще сверл, зенкеров, метчиков.

Изготовленные из быстрорежущей стали инструменты могут работать при более высоких скоростях резания, чем инструменты из углеродистой и легированной инструментальных сталей. Важнейшими компонентами быстрорежущих сталей являются вольфрам, хром и ванадий. Наиболее распространены быстрорежущие стали Р9 (~9% вольфрама) и Р6М5, которая приходит на смену Р18.

Соответственно, все просто. Если нужно реально НАРЕЗАТЬ резьбу, то необходимо искать на упаковке или метчике что- то типа 4341, М2, М35Со, М42 или твердый сплав – это международные наименования быстрорежущей стали или их русские аналоги Р6М5, Р6М5Л5, например. Все остальное, в том числе с красивыми названиями типа хром – ванадий, предназначено для восстановления резьбы или для нарезания в очень мягких материалах. Такие вот «слабые инструменты» обычно собирают в большие наборы с количеством метчиков от 40 и выше...с ценой

от 1,5 тыс. руб..Увы... сказки не бывает стоимость такого наборы из HSS стали – именно для нарезания резьбы не может быть ниже 4-5 тыс руб. Это реальность которая подтверждается отзывами на самых популярных интернет – магазинах. Вот на картинке мы привели пример реальных метчиков с реальной ценой, да это мировой лидер в области нарезания резьбы, но на эти цены можно ориентироваться как максимальные, но за достойный инструмент.

Далее, метчики в настоящий момент прежде всего отличаются по методу нарезания резьбы - ручные, машинно – ручные (могут применяться как в ручную, так и на станках) и машинные. Логика здесь простая – ручные метчики применяются для нарезания резьбы поэтапно, то есть закрутил – выкрутил и так далее. Конечно, ручные метчики применяются только вместе с воротком. Ручные метчики обычно бывают двух – трехпроходные, то есть резьба наворачивается в два или три приема. Метчики при этом отличаются номерами для первого, второго или третьего приема наворачивания. Конечно, нарезание резьбы вручную...это почти анахронизм, в первую очередь из-за трудовых затрат на эту процедуру, да и качество самой резьбы в случае наворачивания руками, оставляет желать лучшего.

Далее, машинно-ручные метчики используются обычно одно – проходные и могут быть применены с помощью ручного электро или пневмоинструмента. При этом необходимо соблюдать скорость заворачивания в зависимости от типа материала и самого метчика. Само собой, использование смазок или СОЖ не просто рекомендуемо, а практически обязательно, так как о каком- либо ресурсе без правильной системы использования метчиков не может быть и речи.

Машинные метчики используются как электро – пневмоинструментом с соответствующими возможностями, так и специализированными станками (сверлильными и резьбонарезными). Это наиболее правильный метод использования, так как все параметры нарезания будущей резьбы устанавливаются автоматически, как скорость вращения, подача, центровая геометрия и др. Очень важно то, что скорость практически определяет ресурс – ее нужно устанавливать в соответствии самого типа метчика и материала, в котором резьба наворачивается. Кроме всего прочего, метчики бывают для глухих и сквозных отверстий. Принципиально то, что у них по-разному выходит стружка. И они не взаимозаменяемы. Про СОЖ мы уже написали, особенно важно это при использовании на станках, но, как правило, там имеются соответствующие устройства. Еще один не особо афишируемый момент, очень желательно, чтобы метчики были размагничены, ведь мелкие частицы стружки которые прилипают к метчиками реально не способствуют нарезанию качественной резьбы. Хочется особо отметить специализированных производителей метчиков, которые имеют много интересных решений, применяющихся в профессиональной среде использования, например выделение цветовой линией. Это однозначно указывает на то, для какого материала предназначен соответствующий метчик

И в заключении про марки метчиков, которые в России представлены:

Россия, СССР (трофеи), страны бывшего СССР	КИТАЙ, ТАЙВАНЬ	мировые (Европа, Япония и др.)
Как правило, NO NAME (без названия), сейчас есть несколько производителей, которые сообщают о производстве метчиков в России (ВИЗ, Тула, Харьков)	Как правило, в этой группе находятся «русские бренды», которые производятся в Азии (ПрофОснастка, Зубр, FIT, GRIFF, Jonessway, Matrix, СИБРТЕХ и др.	NAREX, Bukovice, Ruko, UMT, Iscar, DIXI и др.
Часто без упаковки, без указания производителя, качество может быть от очень плохого, до очень хорошего. Низкий ценовой сегмент	Большинство предлагают метчики уровня DIY, которые произведены из углеродистых сталей и предназначены для восстановления резьбы или для ограниченного профессионального применения. Средний ценовой сегмент.	В этом списке есть как метчики для профессионального использования, так и для индустриального. Сплавы ниже уровня HSS не применяются, качественная упаковка и маркировка, высокий ресурс, но и высокая цена

В статье заимствованы материалы с сайта www.bu.ru

ТЕСТИРУЕМ МЕТЧИКИ

В 2016 МЫ РЕШИЛИ ПРОТЕСТИРОВАТЬ МЕТЧИКИ, КОТОРЫЕ ПРОДАЮТСЯ НА НАШЕМ РЫНКЕ. ХОТЯ ЭТО ДОВОЛЬНО ПОПУЛЯРНЫЙ РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, СРАВНИТЕЛЬНЫХ ТЕСТОВ МЫ НЕ НАШЛИ. ТАК ЧТО, В КАКОЙ-ТО СТЕПЕНИ МЫ ПЕРВОПРОХОДЦЫ.

Перед тестом мы поставили себе такую задачу – все, что найдем и купим – все протестируем. Единственное, мы старались покупать только однопроходные метчики. Как и в тестах сверл в предыдущие годы, мы не обращаемся к производителям, владельцам марок или торговым компаниям, а проходим обычным путем – путем потребителя и покупаем метчики или в интернет – магазинах, обычных точках продаж или под заказ. К сожалению, оказалось, что в течение 2,5 месяцев мы смогли купить метчики всего 15 образцов. Итак по факту мы будем тестировать метрические метчики разных брендов M4*0,7. Все остальное – сорта сталей, упаковки, цены и др. проверяли и использовали по факту.

ЧТО МЫ ТЕСТИРОВАЛИ

Все полученные на тест метчики изготовлены из быстрорежущей стали – HSS (это мы установили по результатам хим. анализа). 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 метчики для теста выбраны с правой резьбой, обычно, никто это не указывает – как стандарт понимается то, что большинство метчиков с правой резьбой, тем не менее, на рынке имеются и с левой резьбой. Это почти специализация, таковые в тесте не участвовали.

МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ

Как и в сверлах, мы решили найти наилучшие сверла на рынке России по двум параметрам – самые долговечные с максимальным ресурсом, с точки зрения выносливости, иными словами – метчики, которые нарежут максимум отверстий и качественно. Второе – самые выгодные метчики, наиболее оптимальный выбор с точки зрения стоимости нарезания одного резьбового отверстия. Ну само собой, попутно выясняли важные параметры, которые влияют на эти самые результаты.

Выяснение соблюдения заявленных свойств каждого метчика, подчас не выполнимая задача, так как, посмотрев внимательно на упаковку, выяснить это не возможно у большинства брендов. Вы сами можете увидеть, что указывают или не указывают на упаковке производители... Большинство не не информируют о указывают типе материала, из которого сделаны метчики, не указывают страну производства, не указывают для какого материалы она предназначены, для глухих или сквозных отверстий, левые или правые и т.д. Мало того, у половины вообще упаковка отсутствует как таковая, по крайней мере ту, что мы купили. И только несколько производителей указывают, для какого материала вообще предназначены конкретные метчики, для каких целей они наиболее оптимальны. Комментарии излишни. Вывод простой, все производители рассчитывают на то, что покупатели метчиков – гуру априори и купить по виду для всех не проблема. На сколько это реально соответствует на практике...можно только догадываться.

Необходимо отметить, что правильное использование метчиков – совсем не простая задача. Ну например, для наибольшего ресурса метчика необходимо установить как минимум один правильный параметр – скорость вращения, а он задается в соответствии

с материалом, на котором нарезается резьба. Так же важно установить подачу для машинного способа нарезания резьбы. Поэтому, учитывая все эти особенности и наши возможности нашли определенные компромиссы. Если бы мы стали тестировать каждый метчик в стандартных правильных условиях (**сталь 10, скорость вращения 400-600 об\мин.**), это заняло бы у нас не менее недели работы. Именно поэтому, мы сконцентрировались совсем на другой задаче – задаем более жесткие условия эксплуатации и проверяем, на сколько «хорошо» каждый метчик с ними справится, далее по этим результатам и сравниваем между собой. Кто-то может сказать, что нельзя такие разномастные метчики сравнивать да еще в таких условиях. Да, согласны. Но мы поставили себя на место потребителя, которые просто покупает в магазине то, что может купить и нарезает резьбу тем, что у него есть...А дальше он получает то, на что по факту рассчитаны метчики. Фактически он на своем опыте и за свои деньги проводит эксперимент...выбор метчиков под свои задачи. Заранее нужно отметить, что большинство компаний продавцов в интернете знают про метчики не так много (только то, что они нарезают резьбу), и только не многие что-то могут адекватно предложить. Кроме того, подчас заказывая метчик, не возможно предположить, что тебе привезут. Например, при заказе метчиков EXACT, нам привезли метчики с желтой полосой. Проверили по каталогу – метчики специализированные под цветные металлы. Да, о сути не то, но остальные все поставщики, кроме MATRIX и ЗУБР, вообще не указывают для каких металлов они предназначены, поэтому мы решаем проверить и посмотреть как такой не специализированный метчик (EXACT yellow) будет себя вести, результаты далее.

Пару слов, о том, где этот тест проходил. Принципиально для нас было то, чтобы все тесты были проведены без субъективного участия человека. Как и в прошлом году, тестирование проходило на автоматическом оборудовании. Кроме самих тестов, для нас принципиально важно то, что результаты автоматически выдаются на компьютер и нам остается только структурировать и сделать описания.

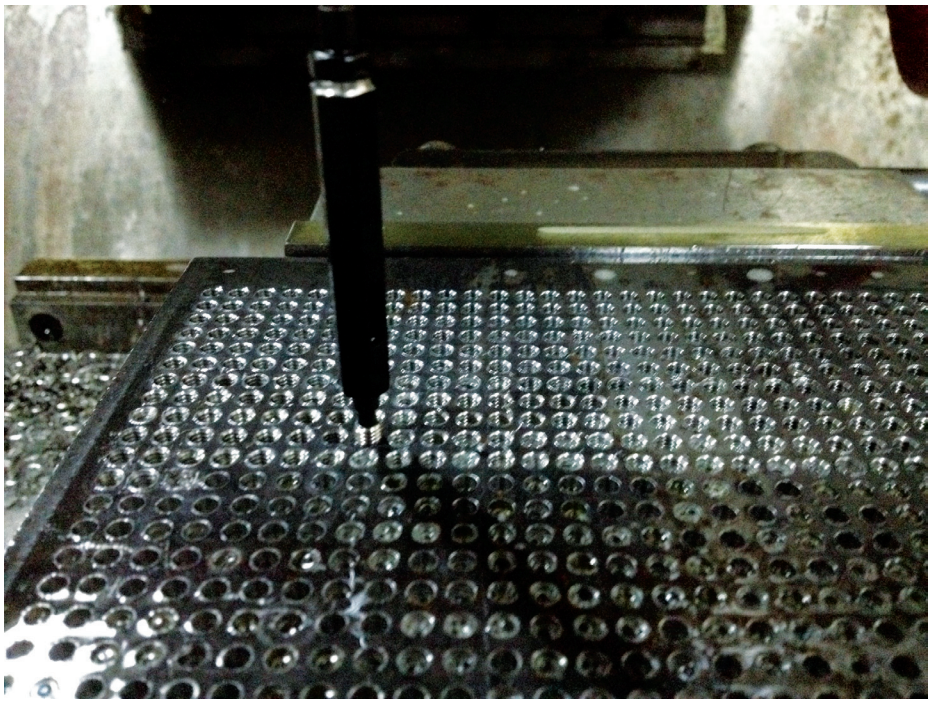
Тестирование метчиков проходило в июле – августе 2016 г. в Китае на крупнейшем производителе сверл и метчиков различных модификаций, компании TDC (Далянь). TDC Group была основана в Китае, в городе Далянь в 1994 году, где и находится главная резиденция фирмы. На сегодняшний день китайская компания входит 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 (видели их всех своими глазами, но указывать не будем – коммерческая тайна). Имеет свои собственные бренды – JEFF, WERKO, CLEVLAND, TDC. Итак, что мы тестировали – подробно. Для тестирования мы взяли один из самых популярных диаметров резьбы в России М4*0,7. Все остальное было не принципиально, но старались мы покупать метчики однопроходные, в итоге все таковыми и оказались кроме ТМ СИБРТЕХ.

ВНИМАТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ УПАКОВКИ

Информация от производителя. 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. Скажем так, эта таблица дает много информации для размышления. Вывод однозначен – большинство производителей и брендов не считают необходимым что-либо пояснять – и система информации сводится примерно к одному выводу – указали размеры, остальное сами выясните в процессе работы. На картинке мы приводим, а наш взгляд лучшую упаковку с точки зрения информационной составляющей.

Итак, что мы тестировали.

1. ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ИЛИ РЕСУРС. Это наиболее важный показатель для профессионалов, ведь именно они могут реально оценить ресурс метчика. Как мы измеряли – для начала просверливали в каждой пластине толщиной 6 мм из углеродистой стали (carbon steel 20) на автоматическом



станке отверстия сверлом 3,3 мм После этого не снимая пластины устанавливали первый метчик и по уже просверленным отверстиям проверяли его возможности нарезать резьбу. Увы, пришлось найти компромисс между качеством или чистотой эксперимента и количеством, мы использовали скорость RPM 1500 об/мин, при этом правильной будет скорость от 600 до 800 об/мин в зависимости от типа метчика. Подача составляла 1050 mm/ rev, использовали автоматическую подачу СОЖ. А дальше резали в той же стали до износа – слом или появление характерных звуков, которые не совместимы с нормальным режимом резания, остановка метчика. Тестировали три одинаковых метчика, показатели каждого этапа и средние указаны в таблице. Это с нашей точки зрения наиболее правильная эксплуатация метчиков по металлу, именно СОЖ увеличивает ресурс каждого метчика. Здесь необходимо дать пояснения. Мы уже говорили, что специально завысили показатели эксплуатации (скорость вращения – нарезание резьбы) для сокращения сроков проведения тестов. Так же такими тестами мы смогли выявить лучшие! метчики, а не выяснить соответствие каждого метчика заявленным параметрам (а учитывая, что большинство производителей их вообще не указывает, даже выявить их без хим. анализа не представляется возможным). Мы так же ограничили себя максимально 200 отверстиями и решили останавливать тест, а потом отдельно проверить победителей на максимум до окончательной выработки. Так и сделали.

Что еще было интересным в этом году. Три метчика из 15 образцов нарезали три раза более 200 отверстий. Это оказались метчики CNIC, ПрофОснастка М2 и Bucovoce HSSE. Именно среди них мы сделали отдельный тест (BEST OF THE BEST) и сравнили их результаты до момента их отказа.

2. Результатом правильной по технологии термообработки является **ПОКАЗАТЕЛЬ ТВЕРДОСТИ МЕТЧИКА**, которая измерялась в 3 точках режущей части. До этого, каждый МЕТЧИК обрабатывался на шлифовальном станке, иначе показатели твердости просто не измерить. Замер твердости по Роквеллу проводили на твердомере 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 технологии, поэтому мы решили ее не про водить с учетом ограниченного времени. Стандартным показателем твердости является данные, которые соответствуют каждому типу сплава, они указаны в таблице справочно.

3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕТЧИКА – 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 конкретный метчик. Здесь нам было важно понять какие метчики сделаны из какого типа сплавов – углеродистая или быстрорез. Твердый сплав мы справедливо обнаружить не рассчитывали.

4. Мы проверили **геометрию метчика**, показатели его диаметров и регламентированных – **стандартных показателей. Сам процесс проверки оказался более интересным, чем результаты, ничего проблемного мы не нашли.**

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТОВ МЕТЧИКОВ

ИТАК, РЕЗУЛЬТАТЫ ВСЕХ ТЕСТОВ УКАЗАНЫ В ТАБЛИЦЕ. Каждый может внимательно проанализировать конкретные данные и сделать выводы. Мы же дадим свою субъективную оценку по результатам сравнения только объективных показателей. Ведь вручную мы и даже китайские инженеры не просверлили и не нарезали ни одного отверстия. Все сделали машины. Это как раз для нас и было ценно.

А теперь перейдем к результатам и выводам. Мы не стали давать субъективную оценку по результатам, профессионально все данные оценить достаточно просто, тем не менее, на некоторой информации остановимся подробно.

Первое – информация до тестов и упаковка. В этот раз мы протестировали 15 разных экземпляров метчиков разных брендов. Мы внимательно перенесли всю информацию, которую нашли на упаковке в таблицы. На что следует обратить внимание. Есть метчики в единичной упаковке, есть метчики в боксах по 10 и более штук, а есть вообще без упаковки (завернуты в газетку). По результатам теста однозначно сказать, что наличие или качество упаковки обеспечивает наилучшие показатели, это не так. Тем не менее, можно увидеть, что все (кроме трех) производителя не указывают материал, для которого он предназначен в первую очередь, а это очень не маловажно. Ведь покупая метчики, никто не сможет реально определить на оборудовании что это за метчик.

Страна производства – темный лес для большинства представленных экземпляров. Кто-то похоже, шифруется, кто-то не имеет упаковки вовсе. Так что с открытостью и понятностью, у нас тоже с метчиками проблема.

Стандарты. Это тоже, как оказалось не простая тема. По-нашему мнению, метчики одна из самых сложных для понимания и ОЧЕНЬ сложная с точки зрения выбора инструмента под конкретную задачу. Поэтому, перед тестом мы написали небольшую статью о типах и видах метчиков. Так же, приглашаем профессионалов для важной миссии – приглашаем написать статью и опубликовать «про метчики для чайников» и «про метчики для профессионалов».

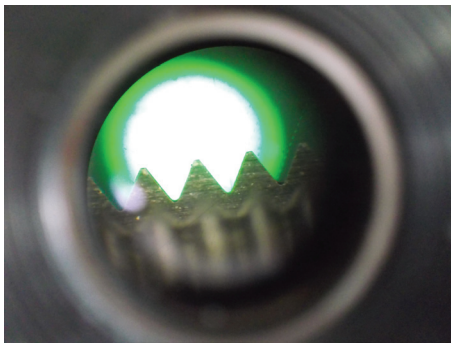
Так же стоит отметить и то, что вы-

►

бор метчиков у нас очень узкий, а про наличие вообще говорить не приходится. Да, мы выбирали диаметр очень не большой, но это было вызвано вопросами экономии, ведь метчики не такие уж и дешевые, в отличие от сверл или абразивных кругов, которые мы периодически подвергаем аналогичным тестам.

Вывод и одновременно предложение для производителей и продавцов, рассмотрите возможность размещения полной и правильной информации о своем продукте на упаковке, на сопроводительном листе (если не достаточно свободного места), и уж точно на сайте и каталоге, которых тоже у многих просто не найти, даже если сильно постараться.

Второе – соответствие стандартам. Технические параметры - твердость. Геометрия и материал (сплав), из которого произведен метчик.



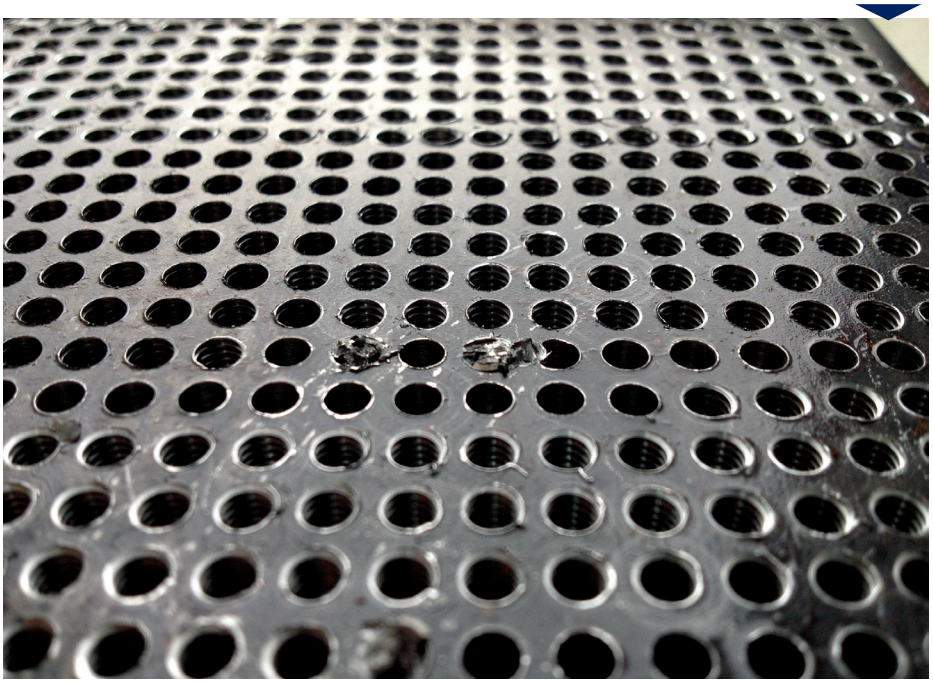
Начнем с простого. На самом деле, метчики уже давно имеют стандарты и достаточно просто выяснить их соответствие. Но как, оказывается, даже при соответствии производственных стандартов, результаты получаются очень разные. Что мы имеем ввиду – условия реальной эксплуатации. Это как минимум – правильное соответствие сплавов в паре метчик - обрабатываемый материал, диаметр отверстия и диаметр метчика, тип отверстия (глухое, сквозное), скорость вращения метчика, величина подача (для стационарных станков) и усилие нажима для ручного нарезания, использование СОЖ. Это главные составляющие результата – и при не значительной корректировке одной составляющей из многих – результат будет совсем разный. Нужно заметить, что это все относится к профессиональному использованию метчиков – восстановить или нарезать одно отверстие в состоянии практически любой метчик из имеющихся на рынке.

Далее, по фактам следующих замеров. Каждый метчик имеет разную твердость в разных точках, поэтому измеряется, как правило, не менее чем в трех точках. Мы указали наибольшую твердость каждого экземпляра и пометили те из них, которые не соответствуют стандартам. Метчик должен иметь твердость не менее чем 62,5-63 HRC. Как видим из таблицы, три метчика вышли из этого параметра. И как оказалось и прочностные показатели у этих же метчиков сильно оставляют желать лучшего. Однако надо отметить, что отклонения до 1 HRC не является критическим – твердость это один из многих показателей. Скорее, важно чтобы этот показатель не уходил сильно в отрыв с показателями 3 и более единицы.

Измерение углов в этот раз проходило на новом оборудовании с помощью лазера. На нем так же можно измерить полностью всю геометрию метчика. Полностью замер одного метчика на таком станке занимает 15-20 минут, поэтому мы ограничились только показателями диаметров. Далее, результата хим. анализа, который мы получили благодаря использованию станка с лазерной системой определения процентов содержания различных элементов. Все реальные показатели указаны в таблице и по стандартам мы указали конечный реальный состав каждого метчика и его реальный стандарт. Необходимо заметить, что только метчики бренда ПрофОснастка указывают свои реальные показатели на упаковке. Другие производители указывают только или HSS и или вообще не указывают ничего. На самом деле, для нас оказалось неожиданностью, что все метчики оказались из быстрорежущей стали, мы рассчитывали увидеть как минимум 2-3 экземпляра из углеродистой стали, метчики из которой очень часто кладут в наборы для нарезания резьбы. Так же оказалось, что метчики ПрофОснастка единственные, которые покрыты нитридом титана, что в реальности, как оказалось помогло им соперничать по ресурсу с метчиками, которые в своем составе имели кобальт (HSSE).

Третье – ресурс или износостойкость МЕТЧИКОВ.

Этот тест по сути и является лакмусовой бумажкой – проверкой качества представленных к тесту метчиков. Три метчика каждого бренда прошли (те кто смог пройти) испытания на реальную работу – нарезание резьбы в уже просверленное отверстие. Каждая попытка зафиксирована в количестве нарезанных отверстий до момента слома метчика или прекращения работы. Практически все метчики оказались с постоянным качеством, то есть не было разброса по количеству одного типа одной марки, например, 5 или 120. Все оказались или не проходными для данного теста (до 5-10 нарезанных отверстий или средними, или хорошими (более 200 отв). Заметим, что даже те метчики, которые оказались слабыми (до 10 нарезанных отв.), не являются не качественными, напомним, что наш тест проходил в специально жестких условиях (скорость нарезания была 1500 об/мин). Эти метчики не имеют запаса, который бы позволил им работать в таких режимах эксплуатации. Еще раз отметим, что во время нарезания резьбы непрерывно подавалась СОЖ, это необходимое и обязательное условия для нарезания качественной резьбы и увеличения долговечности метчика. Место слома метчика зафиксировано на фото.



Так же, по результатам каждого процесса инженер проверял соответствие нарезанной резьбы стандарту с помощью специальных шаблонов, особенно тщательно мы проверили тех, кто сделал более 100 нарезанных отверстий. К сож, резьба, нарезанная метчиком CNIC не прошла проверку этим шаблоном. Причем это случилось в первой и третьей попытке этим метчиком, соответственно результаты мы пометили желтым и этот метчик не стали считать

участником итогового расклада, несмотря на то, что по стоимости он оказался на третьем месте. Но, с нашей точки зрения, даже если цены выгодная, но нарезанная резьба не проходит шаблон – увы, из призовой тройки он выбыл.

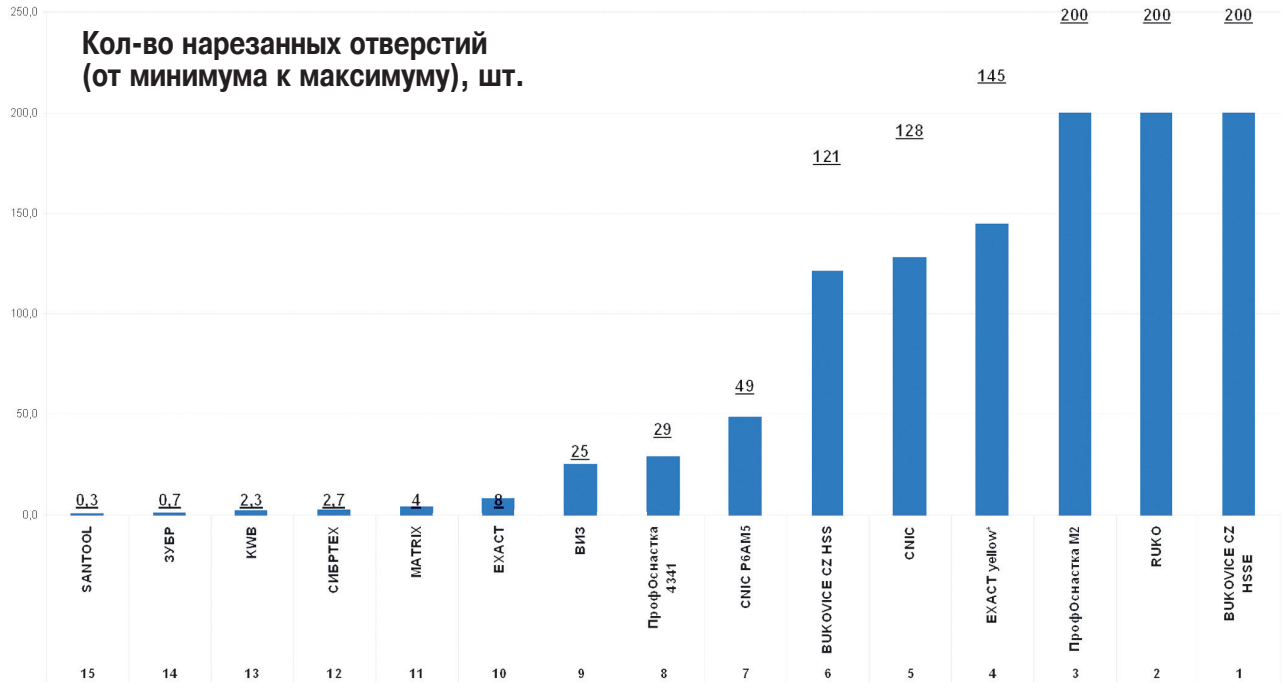
В итого, у нас оказалось три лидера, которые сделали более 200 отверстий, мы останавливали тест, для того, чтобы потом сделать отдельно проверку лучших метчиков на полный жизненный цикл. Это метчики **Bucovice HSSE, RUKO, ПрофОснастка M2 TIN**. В итоге места распределились в указанном порядке. Правда, отличия по ресурсу не столь велики.

Пятое – стоимость одного нарезанного отверстия или самые выгодные метчики.

На наш взгляд, этот график наиболее интересен для профессиональных закупщиков, потребителей. Если требуется нарезать резьбой незначительное количество отверстий или нужно использовать метчик время от времени, то стоимость выбирают **наименьшую за сам метчик**. И, наоборот, на первый план выходит стоимость готового изделия – нарезанного резьбой отверстия, если это производственные задачи.

Мы посчитали **стоимость одного нарезанного отверстия** при максимальном ресурсе в процессе теста (разделили стоимость самого метчика на кол-во нарезанных резьбой отверстий). Оказалось, что самые долговечные по ресурсу метчики не всегда оказываются самыми выгодными. Места здесь распределились следующим образом – 1 – **ПрофОснастка M2 TIN, 2 - Bucovice HSSE, 3 - Bucovice HSS**.

В ИТОГЕ МЫ СДЕЛАЛИ ДВА ГРАФИКА, НА КОТОРЫХ РАСПОЛОЖИЛИ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ ВСЕ МЕТЧИКИ, КОТОРЫЕ УЧАСТВОВАЛИ В ТЕСТЕ ПО ДВУМ ПАРАМЕТРАМ – КОЛИЧЕСТВО НАРЕЗАННЫХ ОТВЕРСТИЙ ДО МОМЕНТА РАЗРУШЕНИЯ И ВТОРОЙ – СТОИМОСТЬ НАРЕЗАННОГО РЕЗЬБОЙ ОТВЕРСТИЯ.



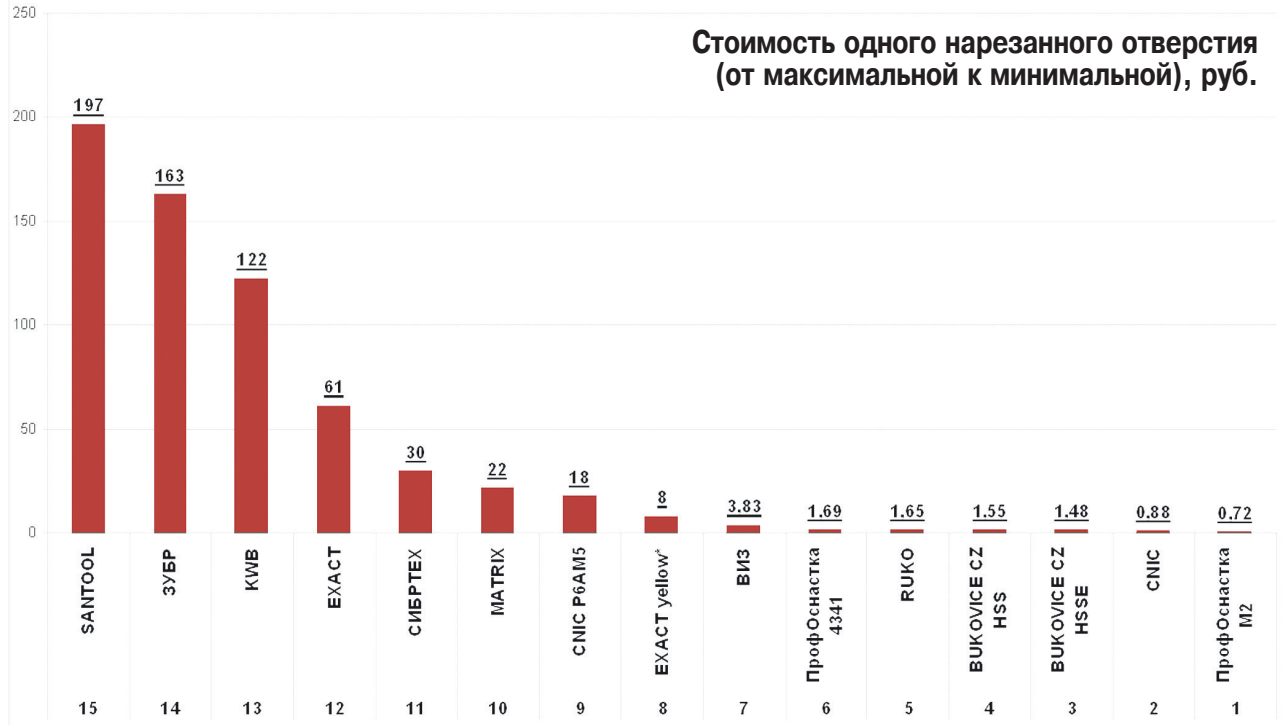
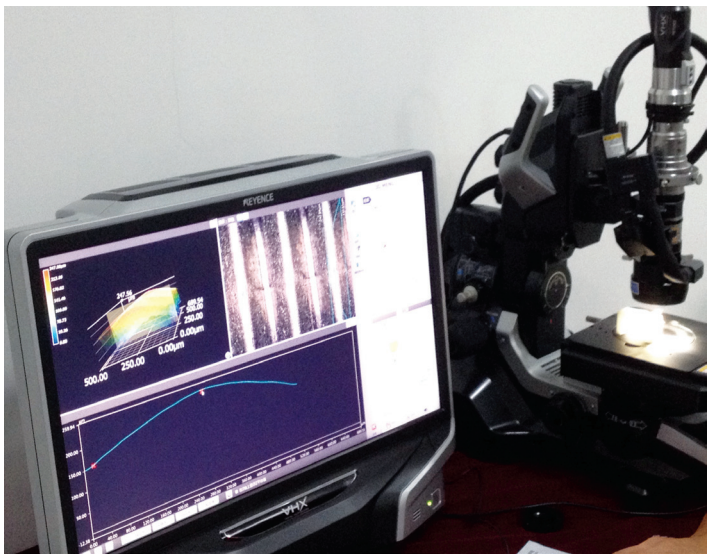


ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА

информация на упаковке								
№	BRAND	размер	артикул	маркировка	по материалу	средн. Диаметр метчика,мм	твердость HRC	СОРТ СТАЛИ
1	BUKOVICE CZ HSS	M4*7	105040	HSS DIN 376	нет инфо	3,648	62,5	M2
2	BUKOVICE CZ HSSE	M4*7	195040	HSSE DIN 376	нет инфо	3,588	65	M35
3	CNIC	M4*7	нет инфо	нет инфо	нет инфо	3,598	64	M35
4	CNIC P6AM5	M4*7	нет инфо	нет инфо	нет инфо	3,593	64	M35
5	EXACT	M4*7	30002	HSS DIN 352	нет инфо	3,612	62,8	M2
6	EXACT yellow*	M4*7	42157	GQ-42157 DIN 371	по цветным металлам	3,596	64,5	M35
7	KWB	M4*7	443004	HSS - DIN 352	нет инфо	3,578	60,5	M2
8	MATRIX	M4*7	76671	HSS P6M5	нет инфо	3,573	63	M2
9	RUKO	M4*7	231040	HSS - DIN 352B	нет инфо	3,593	63,5	ASTM 4130
10	SANTOOL	M4*7	032105-004-070	нет инфо	нет инфо	3,668	60	W4
11	ВИЗ	M4*7	нет инфо	нет инфо	нет инфо	3,618	63	M35
12	ЗУБР	M4*7	4-28003-04-0.7	P6M5	нет инфо	3,588	63	M2
13	ПрофОснастка 4341	M4*7	№7	HSS 4341	по металлу	3,578	63,5	M2
14	ПрофОснастка M2	M4*7	№206	HSS M2 TIN	по металлу	3,588	63	M2
15	СИБРТЕХ	M4*7	76609	нет инфо	нет инфо	3,623	62,1	W9

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На рынке присутствует достаточное количество реально качественных МЕТЧИКОВ по металлу. Для работы на бытовом уровне все проанализированные метчики применимы, и только не более 5 образцов реально могут быть использованы для профессионального нарезания резьбы. Еще раз напомним, что все метчики испытывались по одним стандартам специалистами компании производителя TDC и на оборудовании компании. Результаты фиксировались на фото и видео и подготовлены для простого анализа и доступны по запросу (скоро мы их выложим на наш сайт). Еще раз заметим, некоторые испытания заметно отличались от правильных рекомендуемых по стандарту 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



МЕТЧИКОВ от ПрофиТулИнфо 2016 год

результаты тестов и выводы

кол-во нарезанных отверстий до излома или остановки (шт)			среднее кол-во после трех попыток (шт)	MAX по stop тест (шт)	лучший по кол-ву отв - место	цена, руб 2016 год	лучший по стоимости, руб	лучший по стоимости 1 отв - место
123	128	112	121,0			187	1,55	3
200	200	200	200,0	612	1	296	1,48	2
140	112	132	128,0			112	0,88	
31	54	62	49,0			875	17,86	
5	7	12	8,0			489	61,13	
87	169	178	144,7			1157	8	
1	3	3	2,3			281	122,17	
3	5	4	4,0			87	21,75	
200	200	200	200,0	596	2	330	1,65	
0	0	1	0,3			59	196,67	
22	25	29	25,3			97	3,83	
0	2	0	0,7			114	162,86	
29	32	26	29,0			49	1,69	
200	200	200	200,0	582	3	143	0,72	1
2	4	2	2,7			81	30	

№1

BUKOVICE TOOLS	187 руб.
родина бренда	Чехия
страна пр-ва	Чехия
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSS DIN 376
артикул	105040
по материалу	нет инфо
тип упаковки	пластиковый бокс
доп. информация	
сайт марки	http://www.tools-bu.cz/

№2

BUKOVICE TOOLS	296 руб.
родина бренда	Чехия
страна пр-ва	Чехия
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSSE DIN 376
артикул	195040
по материалу	нет инфо
тип упаковки	пластиковый бокс
доп. информация	
сайт марки	http://www.tools-bu.cz/

№3

CNIC	112 руб.
родина бренда	нет инфо
страна пр-ва	нет инфо
типоразмер	M4*0,7
маркировка	нет инфо
артикул	нет инфо
по материалу	не указано
тип упаковки	пластиковый бокс
доп. информация	нет инфо
сайт марки	http://www.inpo.ru/

№4

CNIC	875 руб.
родина бренда	Россия
страна пр-ва	не указано
типоразмер	M4*0,7
маркировка	P6AM5
артикул	не указано
по материалу	не указано
тип упаковки	пластиковый бокс 1 шт
доп. информация	однопроходный
сайт марки	http://www.inpo.ru/

№5

EXACT	489 руб.
родина бренда	Германия
страна пр-ва	Германия
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSS DIN 352
артикул	30002
по материалу	не указано
тип упаковки	блистер 1 шт
доп. информация	однопроходный FORM B PROFILINE
сайт марки	WWW.EXACT.INFO

№6

EXACT yellow	1157 руб.
родина бренда	Германия
страна пр-ва	Германия
типоразмер	M4*0,7
маркировка	GQ-42157 DIN 371
артикул	42157
по материалу	наиболее подходит для бронзы, меди, никеля
тип упаковки	пластиковый бокс 1 шт
доп. информация	однопроходный FORM B PROFILINE
сайт марки	WWW.EXACT.INFO

№7

KWB	281 руб.
родина бренда	Германия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSS - DIN 352
артикул	443004
по материалу	не указано
тип упаковки	блистер 1 шт
доп. информация	5 лет гарантии, есть картинка, как использовать
сайт марки	www.kwb.eu

№8

MATRIX	87 руб.
родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSS P6M5
артикул	76671
по материалу	не указано
тип упаковки	жесткий блистер 1 шт
доп. информация	ручной, однопроходный, сквозные и глухие отверстия, HRC - 60-64, класс точности 6G
сайт марки	http://matrixtm.ru/

№9

RUKO	330 руб.
родина бренда	Германия
страна пр-ва	не указано, по штрих-коду США
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSS - DIN 352B
артикул	231040
по материалу	не указано
тип упаковки	пластиковый бокс
доп. информация	нет инфо
сайт марки	http://www.ruko.de/

№10

SANTOOL	59 руб.
родина бренда	Израиль
страна пр-ва	н/у, по штрих - коду Россия
типоразмер	M4*0,7
маркировка	
артикул	032105-004-070
по материалу	не указано
тип упаковки	мягкий блистер 1 шт
доп. информация	
сайт марки	http://santool.pro/

№11

ВИЗ	97 руб.
родина бренда	Россия
страна пр-ва	Россия
типоразмер	M4*0,7
маркировка	нет инфо
артикул	нет инфо
по материалу	нет инфо
тип упаковки	пластиковый пакет
доп. информация	нет инфо
сайт марки	http://metallorez.com/

№12

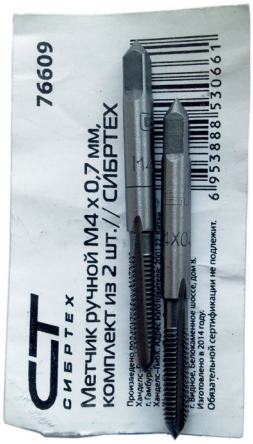
ЗУБР	114 руб.
родина бренда	Россия
страна пр-ва	н/у по коду Россия
типоразмер	M4*0,7
маркировка	p6m5
артикул	4-28003-04-0.7
по материалу	сталь и цветные металлы
тип упаковки	блистер 1 шт
доп. информация	однопроходный, эксперт, сквозные отв, машинно - ручной ГОСТ 3266-81
сайт марки	www.zubr.ru

№13

ПРОФОСНАСТКА 4341	49 руб.
родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSS 4341
артикул	№ 7
по материалу	металл
тип упаковки	пластиковый бокс 1 шт
доп. информация	однопроходный, машинно - ручной ,серии мастер
сайт марки	www.profosnastka.ru

№14

ПРОФОСНАСТКА ТИТАН	143 руб.
родина бренда	Россия
страна пр-ва	Китай
типоразмер	M4*0,7
маркировка	HSS M2 TIN
артикул	№206
по материалу	металл
тип упаковки	мягкий блистер
доп. информация	однопроходный, серия Эксперт
сайт марки	www.profosnastka.ru

№15

СИБРТЕХ	81 руб.
родина бренда	Россия
страна пр-ва	не указано
типоразмер	M4*0,7
маркировка	нет
артикул	76609
по материалу	не указано
тип упаковки	пластиковый пакет
доп. информация	двухпроходный
сайт марки	http://www.instrument.ru/