**ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

**Сверла**

      Широкое распространение в металлообрабатывающей промышленности находят сверла из твердого сплава. Их удельный вес по отношению к сверлам из БР стали с каждым годом возрастает. Однако до сих пор 70% всех сверлильных операций выполняется инструментом из БР стали. В производственной программе фирмы GUHRING представлены сверла как из БР стали, так и из различных марок твердого сплава, а также керамики. Фирмой разработана серия сверл “RATIO”, которая является результатом многолетней работы специалистов. В серию входят 7 типов сверл из твердого сплава и керамики:

**Твердосплавные сверла**

*Серия RT 50* - со стальным основанием и напайной ТС головкой. Для обработки чугуна и сплавов на основе алюминия. Выдерживают до 5 переточек.

Серия RT 80 - со стальным основанием и напайной ТС пластиной. Возможно применение на нежестком оборудовании и на высоких скоростях. Выдерживают до 2-х переточек

Серия RT 800 WP - со стальным основанием и сменной ТС пластиной. Обработка глубоких отверстий с высокой точностью в сталях, чугуне и сплавах на основе Al.

Серия RT 100 - цельное твердосплавное сверло. Обладает высокой производительностью при сверлении труднообрабатываемых материалов, особенно на жестком и мощном оборудовании. Выдерживают до 8 переточек

Серия RT 150 GG - цельное твердосплавное сверло с прямыми канавками. Позволяет получать отверстия с высокой степенью точности и прямолинейности. Наиболее эффективно при обработке материалов дающих стружку надлома. Выдерживают до 8 переточек

Серия RT 200 - цельное сверло из керамики для высокопроизводительной обработки. Выдерживают до 4 переточек

Серия GS 200 - 3х перовое цельное твердосплавное сверло для получения высокой точности размеров (до 7 квалитета) и позиционирования. Выдерживают до 8-ми переточек

Основные характеристики работы сверлами серии «RATIO» (с покрытием TiN) по отношению к характеристикам сверл из БР стали:
• Скорости резания выше в 3 раза
• Подачи выше на 30%
• Стойкость выше в 3 раза
• Точность выше на 3 квалитета (до 7 кв. сверлами типа GS200)

**Быстрорежущие сверла**

**Сверла спиральные общего применения**
Сверла из быстрорежущей стали выпускаются практически во всем требуемом диапазоне размеров. Геометрия режущей части выполняется в зависимости от свойств обрабатываемого материала.

Тип Рекомендации по применению
N - универсальное, для обычных материалов высокопрочных сталей (от 900 Н/мм2).
H - твердые, хрупкие материалы, дающие короткую стружку. Малый угол наклона канавки.
W мягкие материалы,  дающие длинную стружку. Большой угол наклона канавки.
GT100 материалы - дающие сливную стружку с прочностью до 1000 Н/мм2.
GT80 очень жесткие сверла - Для обработки на станках-автоматах материалов с прочностью до 800 Н/мм2.
GT50 для материалов с прочностью до 500 Н/мм2, дающих сливную стружку. Для глубоких отверстий.
Ti сверхжесткое, жаростойкое сверло с увеличенным углом наклона спирали (35°). Предпочтительно при обработке титановых сплавов, нержавеющих и жаропрочных сталей. Также применятся при обработке высокопрочных сталей (от 900 Н/мм2).
VA сверхжесткое- жаростойкое сверло с увеличенным углом наклона спирали. Предпочтительно при обработке нержавеющих и жаропрочных аустенитных сталей.
GV120 для сверления труднообрабатываемых материалов (нержавеющих, пружинных, аустенитных сталей).

**Сверла для глубокого сверления**
Фирма выпускает одно- и двухлезвийные сверла для глубокого сверления с различными типами заточки режущих кромок и вариантами исполнения хвостовика.
В настоящее время фирма предлагает ружейные сверла от диаметра 1,2 мм. На протяжении 20 лет фирма выпускает однолезвийные ружейные сверла. Постоянное развитие, оптимизация конструкций и инвестиции сделали его ведущим производителем таких сверл в мире. Сейчас фирма представляет новую производственную технологию и расширяет диапазон выпускаемых сверл с Ø 2.00 - 32.00 мм до Ø 1.20 - 40.00 мм. Просто представьте иглу медицинского шприца (именно таковы размеры сверла диаметром 1,2 мм) в котором выполнено отверстие для подачи СОЖ. Но это еще не все: глубина отверстий, обрабатываемых этими сверлами составляет до 100хD (для сверла диам.1,2 мм это составляет 120 мм).
Ружейные сверла могут быть выполнены полностью из твердого сплава до диаметра Dmin=5,0 мм.
    Впервые в мировой практике фирма поставляет ружейные сверла в диапазоне до 80хD со склада. Вслед за успешным представлением твердосплавных ружейных сверл со склада фирма снова предлагает инновацию ставшую стандартом и уникальную на сегодняшний день: ружейные сверла с напайной режущей частью со склада. Ружейные сверла стали стандартным инструментом.
Например ружейные сверла типа EB80 предлагаются в двух вариантах:
• Guhring no. 5022 для сверления на глубину до 40 x d, диаметрами от 5.0 до 12.0 мм.
• Guhring no. 5023 для сверления на глубину до 80 x d, диаметрами от 4,95 до 11,95 мм.
Оба варианта имеют напайную твердосплавную головку покрытую TiN. Их конструкция предполагает работу на особенно ответственных операциях, таких как обработка инструментальных сталей с использованием масла в качестве СОЖ, но они также могут использоваться и для обработки Al и чугуна. Благодаря специальной заточке кромки, продольному стружколому и увеличенной канавке для СОЖ их можно успешно использовать при неблагоприятных условиях.
Хвостовик выполнен по DIN 6535 HA. Однолезвийные ружейные сверла, таким образом, могут зажиматься в гидропатроне, цанговом патроне с запечатанным соплом и модифицированном патроне типа Weldon.

**Резьбонарезной инструмент**

В производственной программе Фирмы широко представлен инструмент для обработки резьбы.

**Метчики**
Форма и длина режущей части метчика выбирается в первую очередь в зависимости от типа отверстия под резьбу (глухое или сквозное). При обработке глухих отверстий для улучшения отвода стружки целесообразно применять метчики с винтовыми канавками или внутренним подводом СОЖ. Тип заточки метчика определяется свойствами обрабатываемого материала. В классификации Фирмы представлены метчики для 6 групп обрабатываемых материалов. По цвету кольца на хвостовике метчика можно определить группу его применяемости:
**Плашки**
Для обработки материалов, дающих сливную стружку, используют плашки с большим передним углом, стружку надлома – с малым. Если в заказе не указывается обрабатываемый материал, мы предлагаем плашки для обработки стали средней прочности.
Плашки могут изготавливаться с короткой, средней и длинной заборной частью. В стандартном варианте(для обработки стали средней прочности) длина заборной части равна 1,75\*Р.
Плашки, используемые на станках автоматах, должны иметь винтовую заточку для направленного отвода стружки. Кроме того, винтовая заточка снижает силы резания, увеличивает стойкость плашки и улучшает качество резьбы.
Для материалов, дающих стружку надлома, используют плашки с короткой заборной частью (1,25Р), для труднообрабатываемых материалов – с увеличенной заборной частью (2,25Р).
Фирма предлагает плашки для следующих типов резьб: метрическая по ISO, резьба Whitworth,трубная резьба Whitworth, UNC, UNF, UNEF, с полем допуска 6h, 6g. Кроме того для метрической резьбы изготавливаются плашки с полями допусков 4h, 6e.
**Резьбовые накатники**
Накатники используются до обработки резьбы без образования стружки. Они обладают следующими преимуществами: высокой прочностью, широкой областью применения (для сквозных и для глухих отверстий), отсутствием необходимости заточки, более высоким качеством резьбы. В программе Фирмы представлены накатники из быстрорежущей стали и твердого сплава с покрытием и без покрытия. Особенно эффективно использование накатников при обработке штампов и пресс-форм из сталей обладающих высокой пластичностью, сплавов Al с содержанием кремния max 10%, цветных металлов.

**Инструментальные материалы**

Фирма изготавливает инструмент из различных видов инструментальных материалов, в т.ч.
¬ Быстрорежущие стали
¬ Твердые сплавы
¬ Керамика/керметы
¬ PKD и PKB
**Быстрорежущие стали**
Для производства инструмента используются тщательно отобранные специальные сорта быстрорежущей стали. Посредством ввода дополнительных легирующих элементов инструмент получает специфические характеристики, оптимальные для различных условий обработки:
- Вольфрам (W) и Молибден (Mo) повышают порог отпускной стойкости и износостойкость
- Ванадий (V) повышает износостойкость
- Кобальт (Co) повышает износостойкость, увеличивает теплостойкость

Мы предлагаем следующие марки быстрорежущих сталей
- HSS (S 6-5-2, W-6, Mo-5, V-2) - для универсального применения
- HSCO (S 6-5-2-5, W-6, Mo-5, V-2, Co-5) - для высоких температур резания или недостаточного охлаждения
- HSS-E (S 6-5-3, W-6, Mo-5, V-3) - высокая износостойкость и стабильность размера кромки
- M42 (S 2-10-1-8, W-2, Mo-10, V-1, Co-8) - повышенная теплостойкость и твердость для труднообрабатываемых материалов
- PM HSS-E (S 6-5-3-9, W-6, Mo-5, V-3, Co-9) - высокая твердость, теплостойкость и стабильность размера режущей кромки, очень плотная однородная структура
**Твердые сплавы**
Из более чем 20 марок твердых сплавов, производимых Фирмой на двух собственных заводах в Германии, для производства металлорежущего инструмента используется 6:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Группа применяемости |            Состав     |   Область                           применения                     |  Твердость, HV30 | Размер  зерна,  мкм   | Прочность, Н/мм2   |
|  DK 120 F |           K10 |   WC-92.0, Co-6.0, TiC и Ta(Nb)C-2.0       |  сверхтвердый, для работы в стабильных условиях, в основном   для развертывания  |  1870 |  <0,7 |  3000 |
|  DK 250 F |  K20 |   WC-90.5, Co-8.0, TiC и Ta(Nb)C-1.5 |   Твердый, для обработки пористых материалов на жестких станках  |    1700  |  <0,7  |  3200 |
|  DK 120 K |  К10/K20 |    WC-94.0, Co-6.0 |   Высокая твердость и прочность |  1620  |  <1,5  |  2500 |
|  DK 460 UF |  K40 |     WC-90.0, Co-10.0 |   Универсальный ультрамелкозернистый сплав для изготовления сверл серии Рацио, метчиков и фрез |  1620 |   <0,5 |   3700 |

Основной тенденцией на сегодняшний день является уменьшение размера зерна, что позволяет:
- Повысить прочность инструмента и применить его для работы в трудных условиях
- Уменьшить радиус заточки кромки, сравняв его с заточкой кромки инструмента из б/р стали, и улучшить качество обработанных поверхностей.

**Кермет**
Преимущества кермета проявляются при обработке на высоких скоростях и низких подачах. Он обладает высокой износостойкостью(твердость до1650 по HV30), но имеет недостаточно высокую прочность(1900H/mm2). Применяется в основном для производства разверток.

.**Керамика** (Si3N4)
Инструмент из керамики обладает высокой теплостойкостью, применяется для обработки без СОЖ.

**Сверхтвердые материалы.**

1.PKD
При обработке цветных металлов инструментом из поликристаллического алмаза, скорость может быть увеличена до 10 раз, при этом стойкость может быть в 20-100 раз выше (по сравнению с инструментом из твердого сплава). Этот инструмент применяется в случаях когда инструмент из твердого сплава не может достигнуть требуемых характеристик по шероховатости и стойкости. В общем случае достигается шероховатость обработанной поверхности в пределах Rz= 3,4…6,0.
2.РКВ
Инструмент из РКВ показывает высокую эффективность при обработке упрочненных материалов(HRC>40), таких как пружинная, подшипниковая, инструментальная стали, высокопрочные чугуны. Во многих случаях обработка инструментом из РКВ может заменить шлифование(при том же качестве поверхности).

**Покрытия**
Для увеличения стойкости инструмента, улучшения отвода стружки и повышения сопротивления наклепу применяются различные виды покрытий. Производственная программа фирмы включает в себя 6 видов покрытий, наносимых методом PVD, в том числе:
1. TiN-покрытие. Однослойное покрытие толщиной до 3 мкм, твердость 2200 HV с температурой обработки до 600ºС. Относительно недорогое универсальное покрытие.
2. TiAlN-покрытие. Однослойное покрытие толщиной до 3 мкм, твердость 3300 HV, с температурой обработки до 800ºС. Оптимальное покрытие для обработки без СОЖ. Применяется для точения и сверления чугунов и сплавов на основе алюминия.
3. TiCN-покрытие. Многослойное (до7слоев) покрытие толщиной до 7 мкм, твердость 3000 HV, с температурой обработки до 450ºС. Применяется для обработки стали.
4. FIRE-покрытие. Многослойное(до 6 слоев),универсальное покрытие толщиной 2-4 мкм, твердость 3300 HV с температурой обработки до 800ºС.
5. Алмазное покрытие(по требованию заказчика)
6. MolyGlide-покрытие. Благодаря низкому коэффициенту трения (0,05-0,15) способствует улучшению отвода стружки. Применяется при обработке без СОЖ стали, сплавов на основе алюминия, препятствует образованию нароста.
Каждое из перечисленных покрытий обладает преимуществами при обработке в определенных условиях. Кроме нанесения покрытий инструмент может подвергаться азотированию, хромированию и другим видам поверхностного упрочнения.