

Группа материалов Material group	Материал Material	Скорость резания Vc (м/мин) Cutting speed Vc (m/min)	Поддача на оборот (мм/об) относительно диаметра сверла Recommended feed rate (mm per rev.) based diameter range							
			0,5	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0
1.1 – 1.2 – 1.3	St37, St42, C22, 653P St50, St 60, CK45, C35, 45Mn6	60 - 160	<0,05	<0,10	<0,12	<0,15	<0,20	<0,25	<0,28	<0,35
1.4 – 1.5 – 2.1	53MnSi4, 16MnCr5 90MnCrV8, 31NiCr14 CK60, 41CrAlMo7	50 - 120	<0,02	<0,04	<0,06	<0,14	<0,25	<0,28	<0,30	<0,35
2.1	100Cr6, 20MnCr5, 31CrMo12, 42CrMo4, 14CrNi14	50 - 100	<0,02	<0,06	<0,08	<0,12	<0,16	<0,20	<0,22	<0,25
3.1 – 3.2	X210CrW12, X165CrMoV12, 75CrMoNi6, 56NiCrMoV7	30 - 60	<0,02	<0,07	<0,12	<0,15	<0,20	<0,25	<0,28	<0,30
7.1 – 7.2 – 7.3 7.4 – 7.5 – 7.6	GG20 - GG 50 GGG40 - GGG70 GTW/GTS	< 150	<0,05	<0,15	<0,20	<0,25	<0,30	<0,35	<0,40	<0,45

Для сверления глубины **более 4 x D** мы рекомендуем использовать стратегию "Soft Inn". Эта стратегия бурения предусматривает перенос стружки и способствует многократному повышению надежности производственного процесса.

Отсутствие центрирования или направляющих отверстий. Это позволит сократить время производства примерно на 15%, а также снизить складские расходы до 50% I. Допустимые значения для бурильного шпинделя не должны быть ниже 0,002 мм. II. В работе с этой высокотехнологичной продукцией мы рекомендуем использовать посадочные крепления.

We recommend for drilling depth of **more than 4xD** our "Soft Inn" strategy. This drilling strategy supports the chip transport and enhance the product safety many times.

No centering or pilot hole. This reduces your production time about 15% as well the storage costs about 50%.

I. The run out with a drill in a spindle should be less than 0,002 mm.
II. The shrink fit system acts as an effective holder.

Важные критерии использования твердосплавных сверл Karnasch:

Выбор подходящих зажимных устройств: требуемое напряжение сверла достигается за счет зажимного устройства цилиндрического хвостовика в соответствии с DIN 6535, форма HAK/HA. Кроме того, зажимные патроны для усадки и расширения демонстрируют высокую concentricity и фрикционные напряжения. Использование инструментов с оптимальным напряжением позволяет провести высокоточное выравнивание и обеспечить высокое качество поверхности. В связи с этим во многих случаях можно обойтись без зенковки. **Дефект радиального биения вращающегося инструмента не должен превышать 0,015 мм.** За счет своей геометрической конструкции и жесткости инструменты предназначены для сверления в сплошном металле. При использовании инструментов для предварительного бурения следует отказаться от проведения центрирования, предварительного и восходящего бурения во избежание смещения оси вращения. Также следует избегать использования бурового долота с отклоняющимся углом заострения реза. Если существует необходимость в разделке кромки, она должна проводиться **после бурения**. Для получения требуемого типа стружки (в форме запытой) значения скорости подачи, приведенные в таблице с параметрами резки, **не должны быть превышены**. Если поперечное сечение в зажимном центре слишком мало (низкая скорость подачи) стружка выводит мало тепла и высокая температура проходит через инструмент; это приводит к сокращению срока службы.

При выполнении прерывистого резания, напр., с перекосом на входе или выходе или при работе с перекрестными отверстиями скорость подачи на этих участках должна быть снижена. Используемые сверла должны быть обработаны достаточным количеством охлаждающей смазки. Для качественной обработки рекомендуется использовать высококачественные полусинтетические или эмульсионные смазочные вещества (мин. 10% масла). Также следует использовать присадки. Это позволяет увеличить срок службы и повысить точности допуска при достижении оптимального качества поверхности. При работе в неблагоприятных условиях или при однократном либо многократном снятии заготовки глубина бурения должна составлять 5 x D. Для значений от 8 x D скорость подачи в начале бурения должна быть уменьшена на 50%. Для обеспечения оптимального отвода стружки в работе с твердосплавными сверлами с внутренним охлаждением давление хладагента должно составлять 40 - 50 бар!

Important criteria for the use of Karnasch VHM drills

Selection of the appropriate means to achieve tension: The tension the drill requires is the cylinder shank seat in accordance with DIN 6535 Form HAK/HA. In addition to that high-precision true running and non-positive tensions show stress chuck and contraction chuck. With the tools having an optimum tension both high-precision true alignment and high quality surfaces can be achieved. In many cases there is therefore no need of friction operations. **The eccentricity of revolving tools should not exceed 0,015 mm.** Due to their geometrical layout and inherent stiffness the tools are qualified for drilling at maximum power. Working cycles such as pre-centering, pilot-drilling and boring open should not be carried out to avoid the rotational axis shifting to the pilot-drilling operation when the tools are put on. **Furthermore, an unfavourable intervention of this bits with the point angle deviating to the pilot-drilling tool is avoided.** Should chamfering be required, the chamfering is to be carried out after the drilling operation.

The advance values should not be lower than those specified in the cut value chart to achieve a controlled chip breakage. When the chip centre cross-section is too small (advance is insufficient) an insufficient quantity of heat is carried off trough the chip. The temperature penetrates more and more into the tool, resulting in loss of toll life. In case of an interrupted cut, e.g. approach inclinations and emersion inclinations of transverse drillings reduced advance values should be applied in this area. The drills are to be operated with sufficient cooling lubrication. To achieve good working results, high-quality half synthetic or emulsion cooling lubricants (min. 10 oil) and EP additives are to be used. **By that means a longer tool life as well as higher tolerance precisions and surface qualities can be achieved.** Given more than 5 x D drilling depth chamfering is required once or repeatedly under unfavourable conditions. **From 8 x D onwards the advance should be reduced by 50% when spot-drilling.** Solid carbide drills with interior cooling require 40 - 50 bar cooling agent pressure to ensure an optimum of chip flow.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

