

COLD WORK TOOL STEEL
ХОЛОДНОШТАМПОВАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ

BÖHLER K390
MICROCLEAN®



GOLD WORK
TOOL STEEL

PEAK PERFORMANCE МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Boost your productivity to new heights

Just as mountaineers need the best equipment to conquer the highest peaks, it's essential to use the best materials for your tooling to ensure trouble-free production and achieve **outstanding** tool life

Three reasons why BÖHLER K390 MICROCLEAN is highly cost effective:

- Extremely high wear resistance
- Excellent toughness
- Very high compressive strength

The high-performance powder-metallurgy steel **BÖHLER K390 MICROCLEAN** is a reliable solution for your difficult cutting, die-cutting and cold forming operations, and it has a very good track record for applications in the plastics industry.

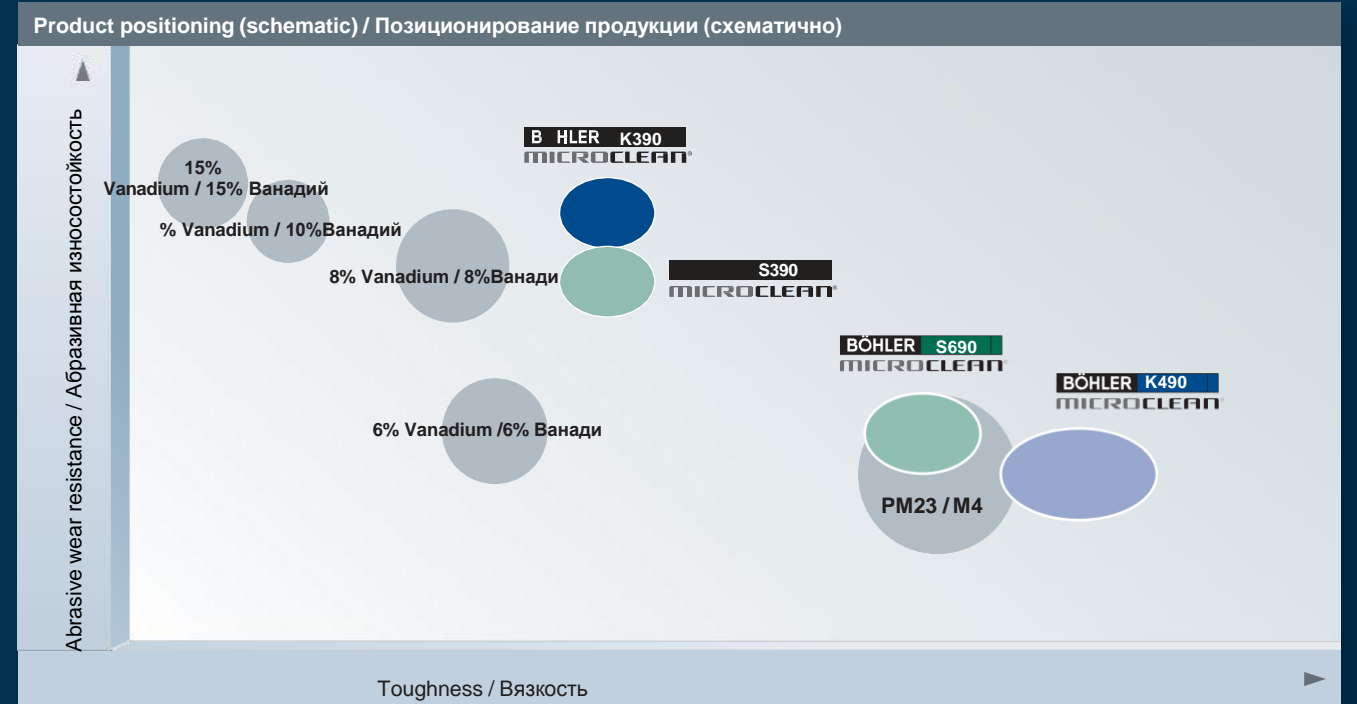
Поднимите Вашу производительность на новые высоты

Как скалолазам необходимо самое лучшее оборудование для покорения новых вершин, так и Вашему инструменту необходимы наилучшие материалы для обеспечения бесперебойного производства и **непревзойденной** стойкости.

Три причины высокой экономичности BÖHLER K390 MICROCLEAN

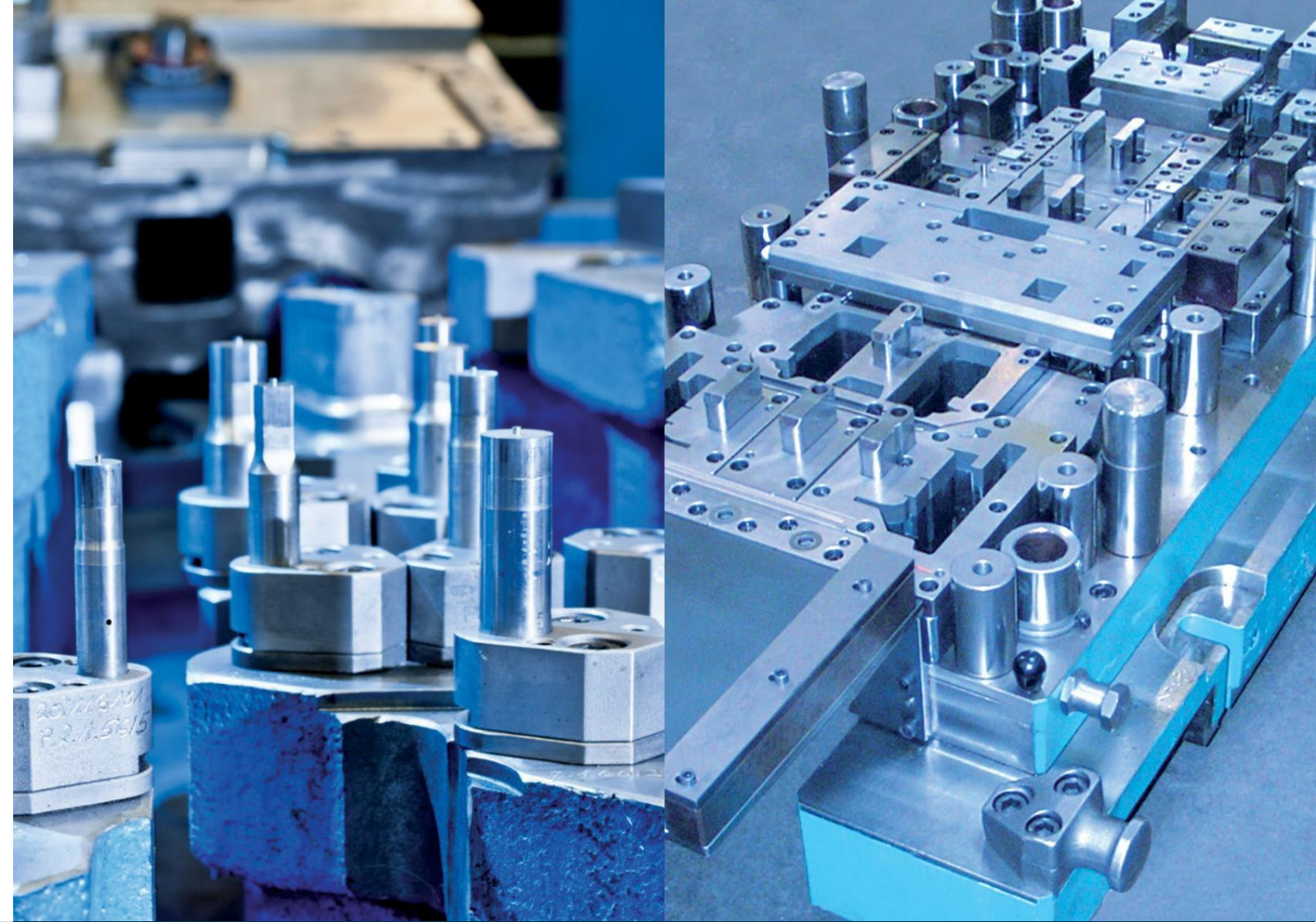
- Чрезвычайно высокая износостойкость
- Отличная вязкость
- Очень высокая прочность на сжатие

Высокотехнологичная порошковая сталь **BÖHLER K390 MICROCLEAN** - это надежное решение для Ваших сложных операций резания, вырезки и холодной формовки, и она также успешно применяется для обработки пластмасс.



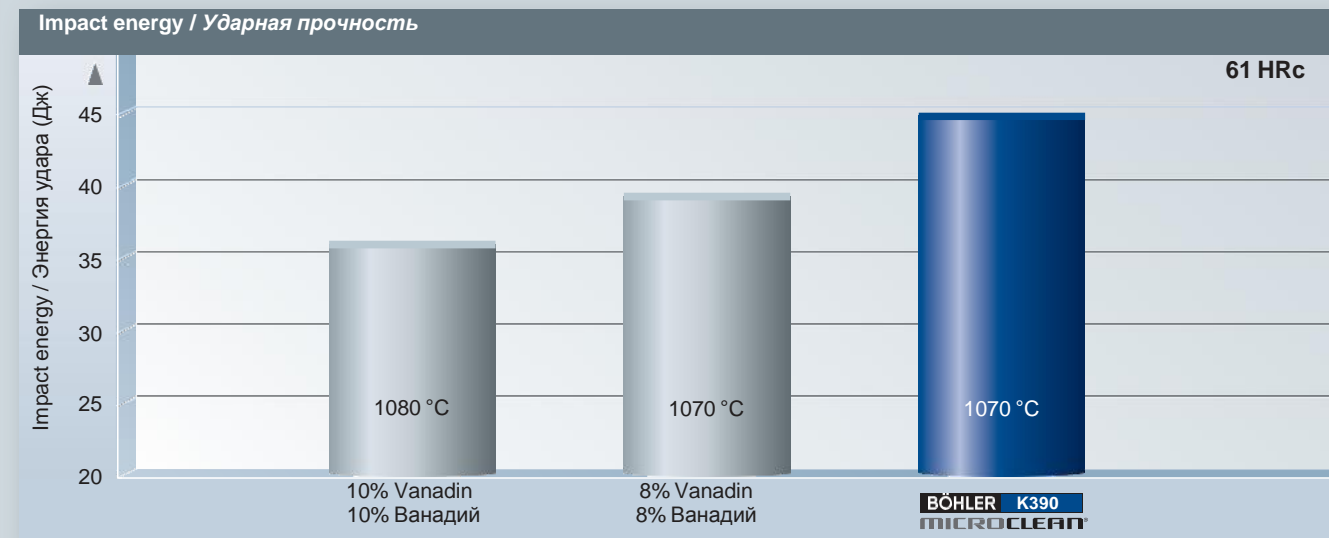
Chemical composition (nominal in wt.%) / Химический состав (номинальные значения в % веса)							
C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
2,47	0,55	0,40	4,20	3,80	9,00	1,00	2,00

EXCELLENT PROPERTIES ОТЛИЧНЫЕ КАЧЕСТВА



Compared to similar grades from other sources, BÖHLER K390 MICROCLEAN is highlighted by its excellent toughness properties that significantly reduce the risk.

По сравнению с похожими марками других производителей, BÖHLER K390 MICROCLEAN отличается отличной вязкостью, которая значительно снижает опасность.

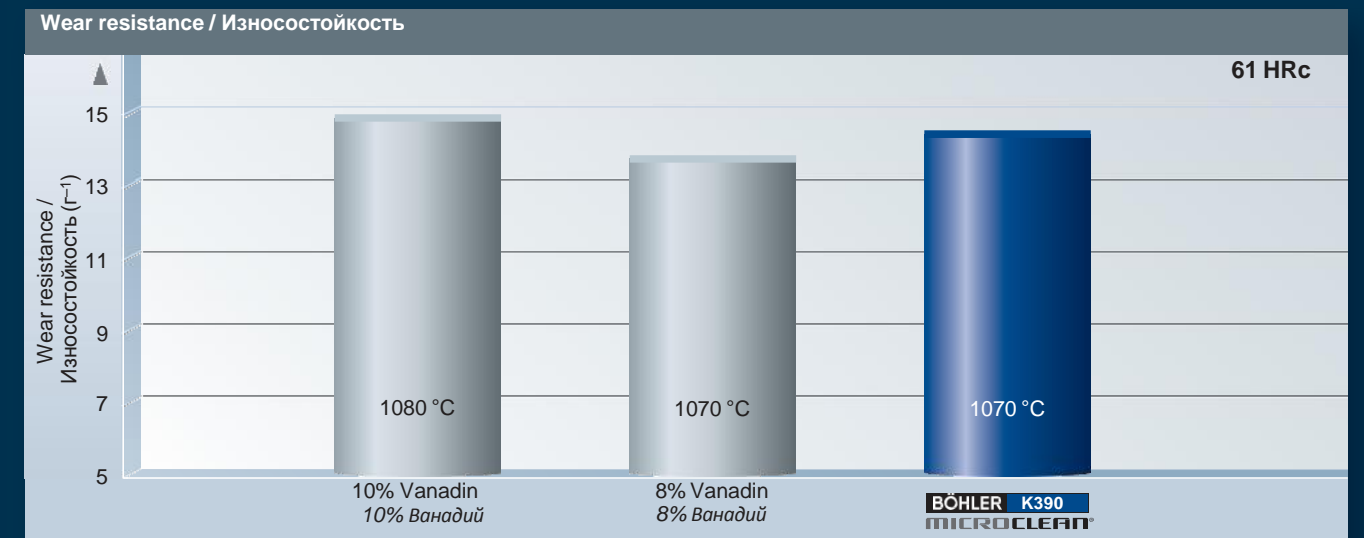


Specimens taken from rolled steel bar in longitudinal direction, centre Source material dimensions: 40.8 mm round
Specimen size: 7 x 10 x 55 mm per SEP 1314

Образцы взяты из прокатанного стального прутка в продольном направлении, сердцевина Размер прутка: 40.8 мм круг
Размер образца: 7 x 10 x 55 мм по SEP 1314

Abrasive wear resistance is improved by higher vanadium content, which boosts the number of hard carbides content of the material.

Абразивная износостойкость улучшена благодаря повышенному содержанию ванадия, который повышает количество твердых карбидов в материале.



Values determined by SiC sandpaper test

Specimens taken from rolled steel bar in cross direction, centre Source material dimensions: 40.8 mm round

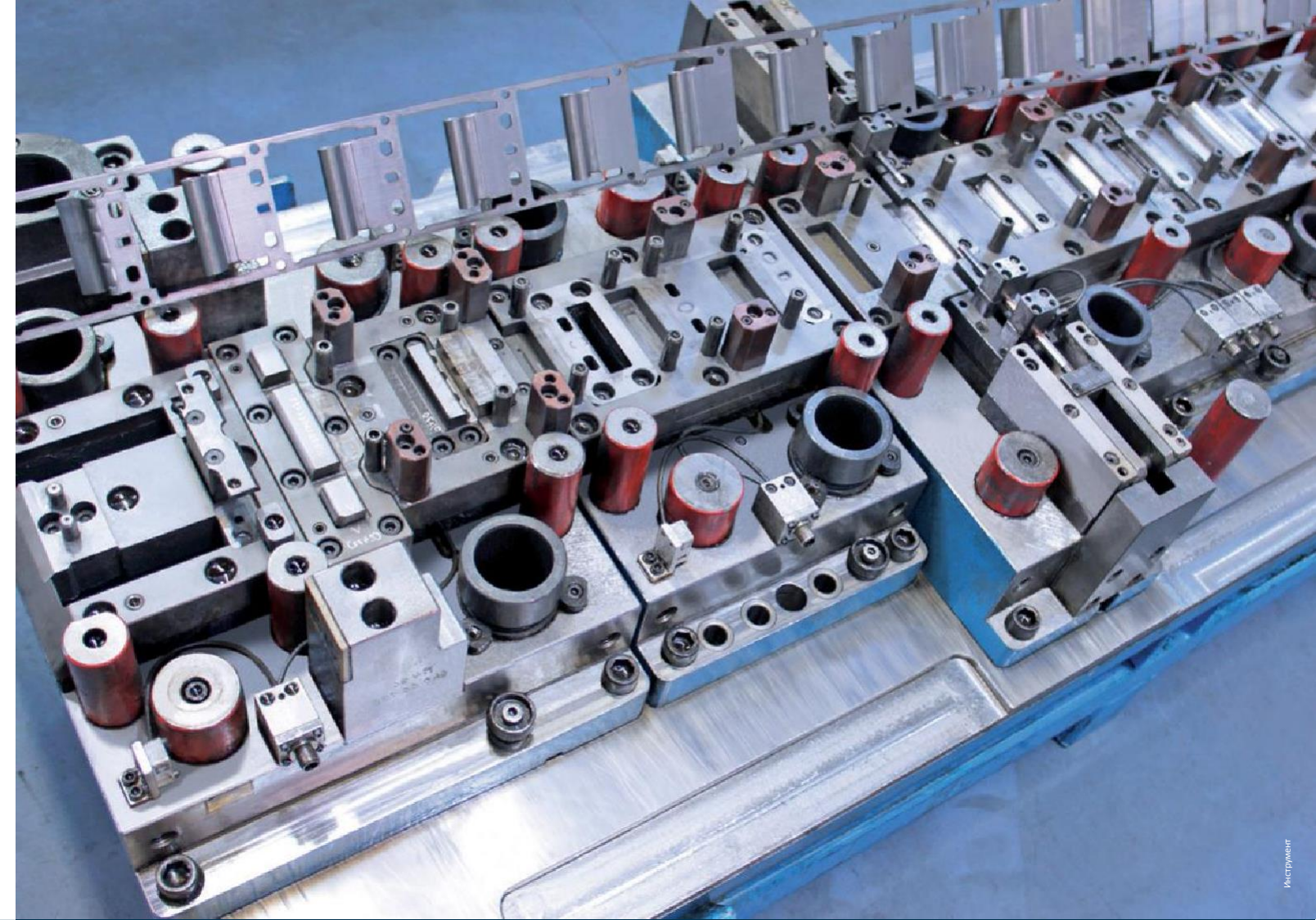
Specimen size: \varnothing 8 x 16 mm against SiC paper P120, Ra < 0.8 μ m

Значения получены при испытании шкуркой SiC

Образцы взяты из прокатанного стального прутка в поперечном направлении, сердцевина Размер прутка: диаметр 40.8 мм

Размер образца: \varnothing 8 x 16 мм, обработка шкуркой SiC P120, Ra < 0,8 μ m

PROPERTIES AND BENEFITS ВЫГОДЫ И ПРЕИМУЩЕСТВА



Benefits for tool & die production in comparison to 10V PM

- **Good machinability**
because of uniform mechanical properties
- **Excellent grindability**
even with deep engraving in the tool & die centre
- **Uniform low dimensional change**
during heat treatment
- **Non sensitive against overheating**
or long soak times
- **Optimal EDM characteristic**
due to uniform carbide distribution

Benefits for tool & die use

- **Low unit cost**
due to longer service life
- **Safety against failure**
and cutting-edge fractures

Выгоды при изготовлении инструмента и матриц по сравнению с 10V PM

- **Хорошая обрабатываемость**
благодаря однородности механических свойств
- **Отличная шлифуемость**
даже при глубокой гравировке в центре инструмента & матрицы
- **Однородные небольшие размерные изменения**
во время термообработки
- **Нечувствительность к перегреву**
или передержке
- **Оптимальная способность к ЭЗО**
благодаря равномерному распределению карбидов

Выгоды при эксплуатации инструмента и матриц

- **Низкая удельная себестоимость**
благодаря повышенной стойкости
- **Низкий риск отказов**
и сколов режущих кромок

Physical properties / Физические свойства

Condition: hardened and tempered / Состояние: закалка и отпуск

Density at 20 °C / Плотность при 20 °C	7,6 кг/дм ³
Electrical resistivity at 20 °C / Электрическое сопротивление при 20 °C	0,59 Ом.мм ² /м
Thermal conductivity at 20 °C / Теплопроводность при 20 °C	21,5 Вт/(м.К)

Coefficient of thermal expansion / Коэффициент термического расширения

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	
10,30	10,67	11,03	11,38	11,70	11,97	10 ⁻⁶ м/(м.К)
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	1110 °F	
6,78	6,94	7,22	7,33	7,61	7,78	10 ⁻⁶ дюйм/дюйм.°F

Source / Источник: Materials Center Leoben Forschung GmbH, ÖGI

APPLICATIONS ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

BÖHLER K390 MICROCLEAR performs well in a wide variety of applications due to its outstanding properties.

Die-cutting and stamping

- Cutting tools (dies and stamps), standard and fine blanking
- Die rolls

Cold forming

- Pressure-flow dies (cold and semi-hot)
- Drawing and deep-drawing dies
- Embossing dies
- Thread-rolling dies
- Cold rolls for multi-roll frames
- Cold-piercing mandrels
- Pressing dies for the ceramic and pharmaceutical industries
- Sinter pressing dies

BÖHLER K390 MICROCLEAR хорошо подходит для широкого диапазона областей применения, благодаря своим непревзойденным качествам.

Вырезка и штамповка

- Режущий инструмент (матрицы и штампы) для стандартной и чистовой вырубki
- Периодическая прокатка

Холодная формовка

- Противоточные матрицы (холодные и полугорячие)
- Инструмент для протяжки и глубокой протяжки
- Рельефно-формовочные штампы
- Плашки для накатки резьбы
- Холодные валки для многовалковых станков
- Пуансоны для холодной прошивки
- Пресс-штампы в керамической и фармацевтической промышленности
- Пресс-штампы для агломератов



Knives

- Paper and cardboard industry
- Circular knives for web slitters
- Knives for the recycling industry
- Shear blades for cutting thin material

Plastics

- Extrusion cylinders and feedscrews
- Mould inserts
- Injection nozzles
- Check valves

Ножи

- Для бумаги и картона
- Круглые ножи для резки ленты
- Ножи для вторичной обработки
- Отрезные лезвия для резки тонких материалов

Обработка пластмасс

- Цилиндры и ходовые валики для экструзии
- Вставки литейных форм
- Наконечники
- Регулирующие клапаны

HEAT TREATMENT ТЕРМООБРАБОТКА



Choose the right heat treatment for optimal results.

Soft annealing

- Hardness after annealing: max. 280 HB.

Stress relieving

- 650 to 700 °C
- Once heated completely through, soak in neutral atmosphere at temperature for 1 to 2 hours.
- Slow cooling in furnace.

Hardening

- 1030 to 1180 °C/oil, N₂
- Once heated completely through:
 - 20 – 30 min (hardening temperature 1030 – 1150 °C)
 - 10 min (hardening temperature 1180 °C)
- For high toughness, use a low hardening temperature.
- For high wear resistance, use a high hardening temperature.

Tempering

- Heat up slowly to the tempering temperature immediately after hardening
- Soak time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness, with a minimum of 2 hours
- Air/gas quenching
- Triple tempering is recommended
- Achievable hardness range : 58 – 64 HRC

Для оптимальных результатов необходимо проведение правильной термообработки.

Отжиг

- Твердость после отжига: Максимум 280 HB.

Снятие напряжений

- 650 - 700 °C
- После сквозного прогрева выдерживать в нейтральной атмосфере в течение 1 - 2 часов
- Медленное охлаждение в печи

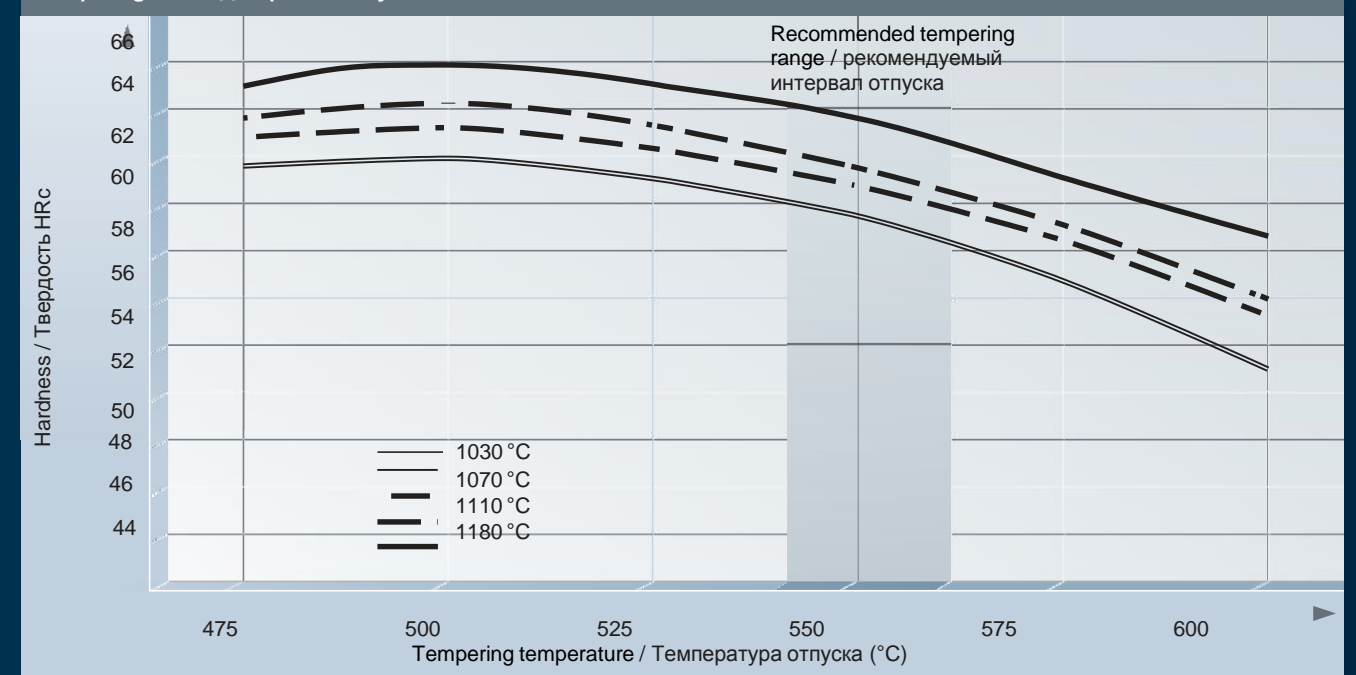
Закалка

- 1030 - 1180 °C / масло, N₂
- После сквозного прогрева:
 - 20 – 30 мин. (температура закалки 1030 – 1150 °C)
 - 10 мин. (температура закалки 1180 °C)
- Для получения высокой вязкости используйте низкую температуру закалки.
- Для получения высокой износостойкости используйте высокую температуру закалки.

Отпуск

- Медленный нагрев до температуры отпуска немедленно после закалки
- Время выдержки в печи 1 час на каждые 20 мм толщины заготовки, но не менее 2-х часов
- Охлаждение на воздухе/в газе
- Рекомендуется проведение тройного отпуска
- Интервал получаемой твердости: 58 – 64 HRC

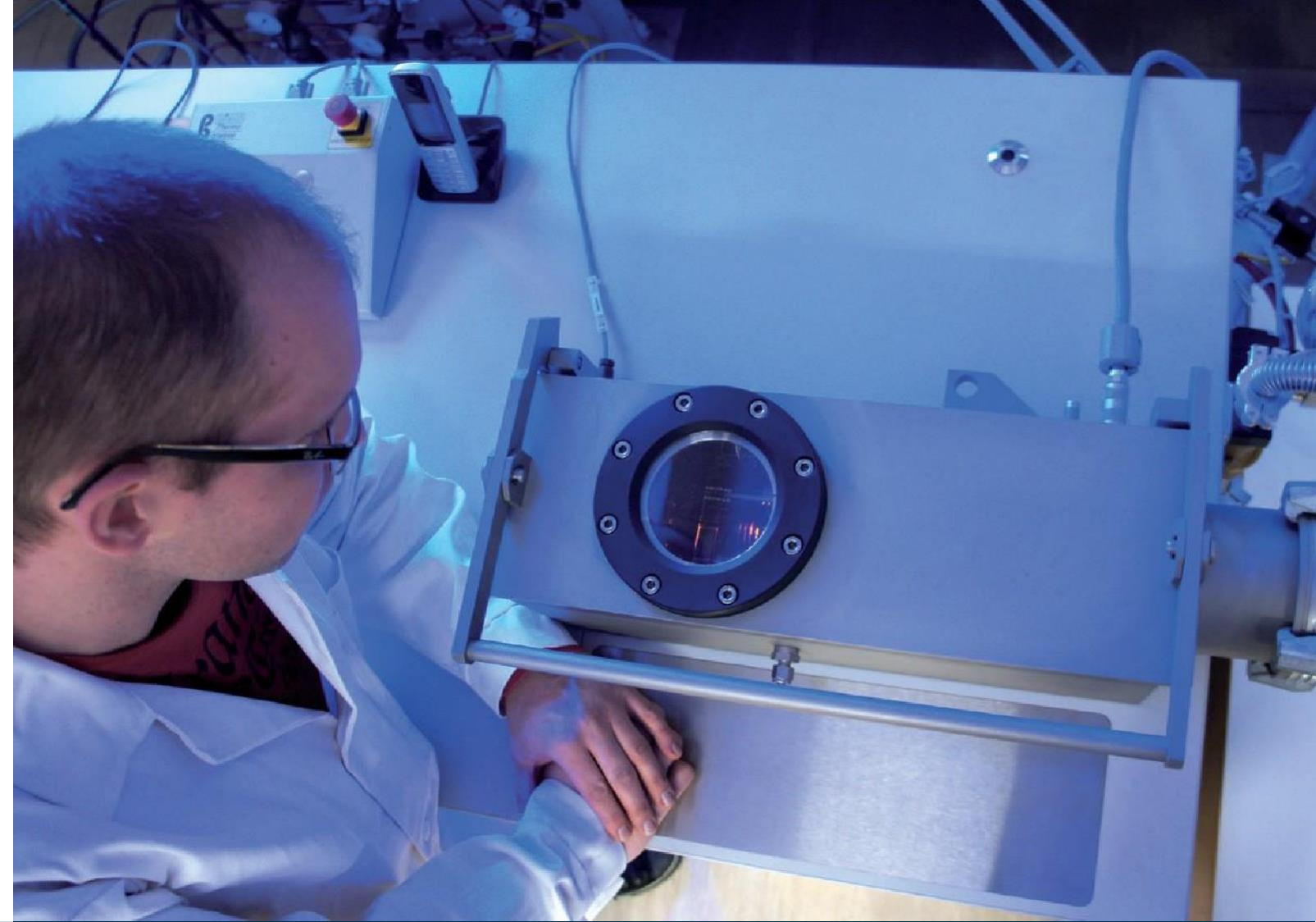
Tempering chart / Диаграмма отпуска



hardened in vacuum furnace: N₂ - cooling 5 bar

закалка в вакуумной печи: N₂ охлаждение, 5 бар

HEAT TREATMENT ТЕРМООБРАБОТКА

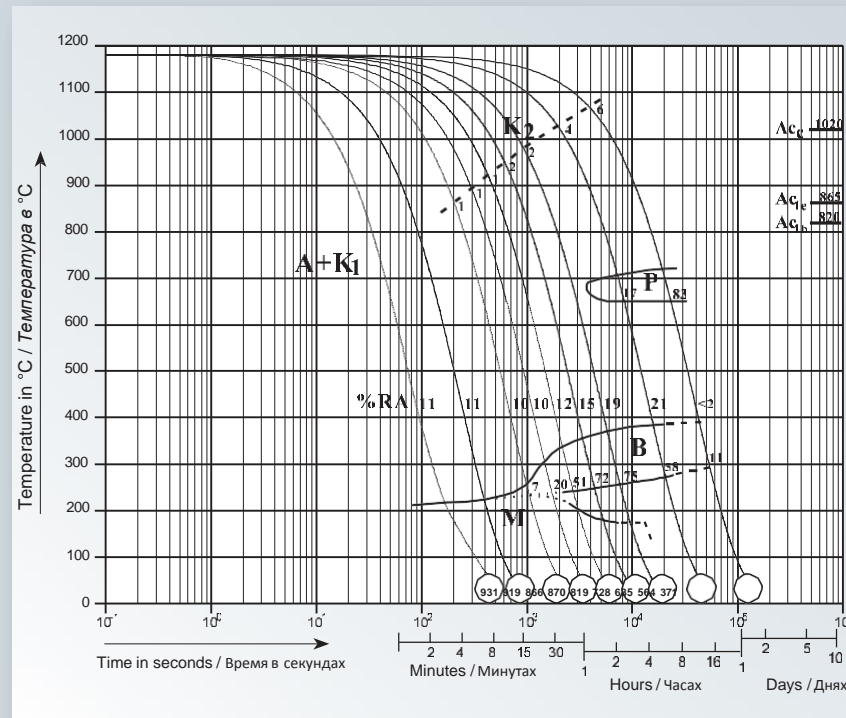


CCT chart for continuous quenching / Диаграмма термокинетического превращения аустенита

Austenisation temperature: 1180 °C
Soak time: 5 minutes
0,4 ... 180 Quenching parameter,
Quenching time from 800 to 500 °C in $s \times 10^{-2}$

Температура аустенизации: 1180 °C
Время выдержки: 5 минут

0.4 ... 180 параметр охлаждения,
время охлаждения с 800°C до 500 °C
в сек. $\times 10^{-2}$



Quantative phase diagram / Количественная фазовая диаграмма

K1 Carbides not dissolved during austenisation (10%) / Карбиды, не растворяющиеся при аустенизации (10%)

K2 Start of carbide precipitation during quenching from austenising temperature / начало выпадения карбидов при охлаждении от температуры аустенизации

LK Ledeburitic carbides / Ледебуритные карбиды

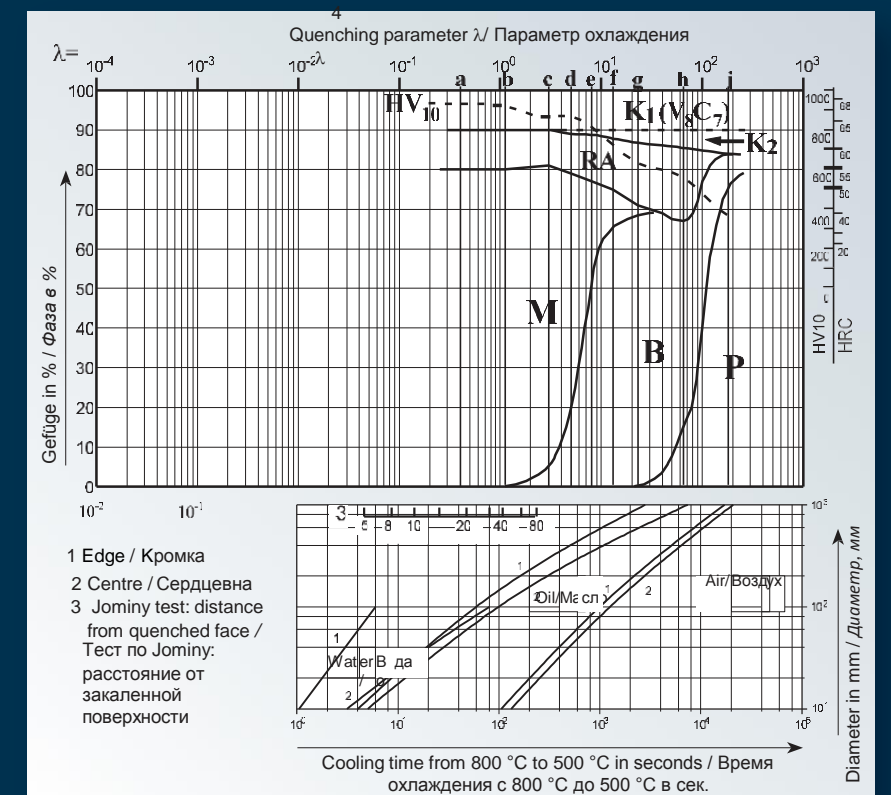
RA Retained austenite / Остаточный аустенит

A Austenite / Аустенит

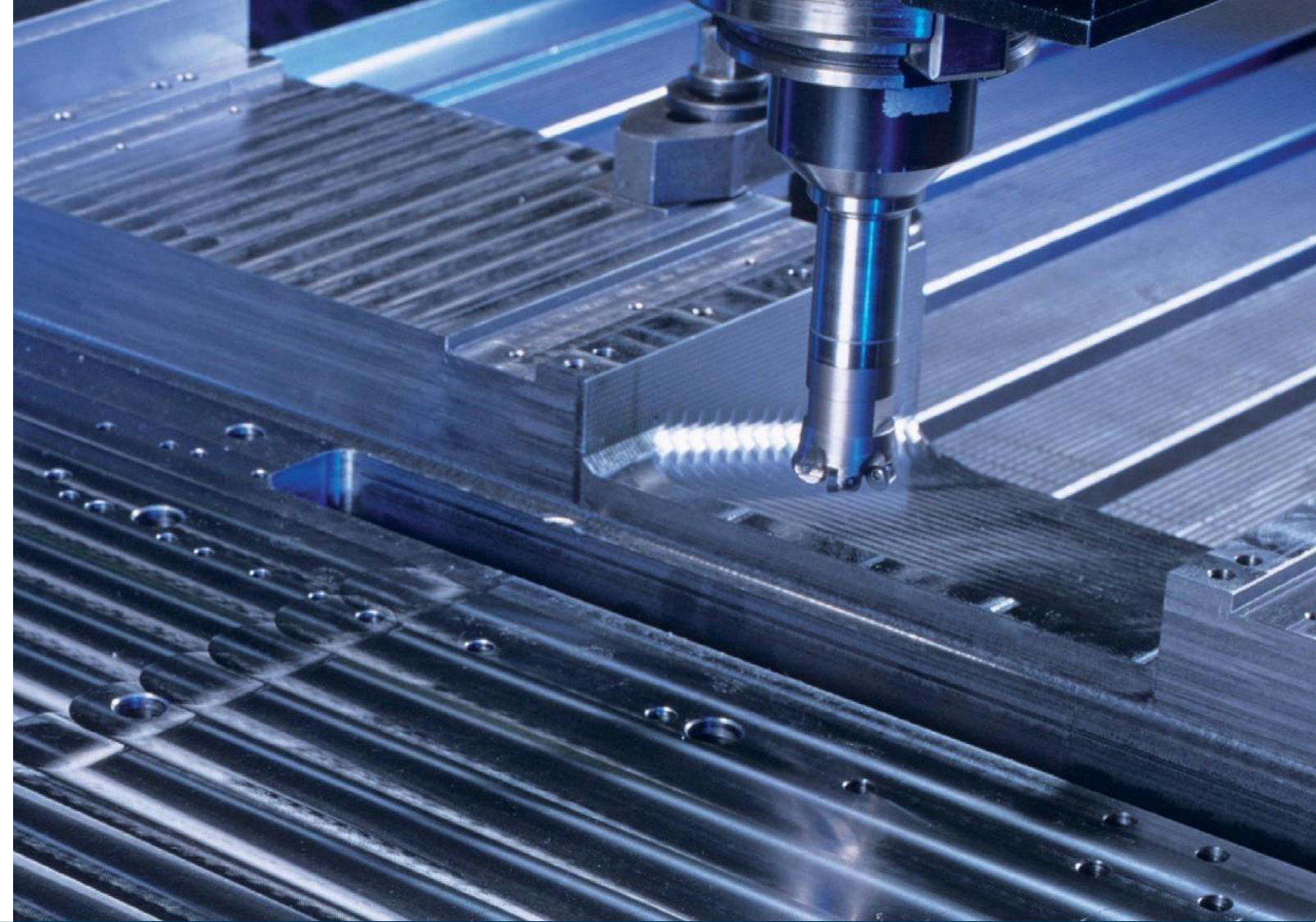
M Martensite / Мартенсит

P Perlite / Перлит

B Bainite / Бейнит



MACHINING INSTRUCTIONS РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ



Turning with carbide tools / Точение твердосплавным инструментом				
Cutting depth / Глубина резания, мм	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	über / свыше 8
Feed / Подача мм/об.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
ISO-grade / ISO марка	P10, P20	P10, P20, M10	P30, M20	P30, P40
Cutting speed / Скорость резания v _c , (м/мин)				
Indexable inserts / Сменные пластины	210 – 150	160 – 110	110 – 80	70 – 45
Tool life / Стойкость инструмента: 15 мин.	(690 – 490)	(525 – 360)	(360 – 260)	(230 – 150)
Brazed carbide tools / Напайные твердосплавные пластины	150 – 110	135 – 85	90 – 60	70 – 35
Tool life / Стойкость инструмента: 30 мин.	(490 – 360)	(445 – 280)	(295 – 195)	(230 – 115)
Coated indexable inserts / Сменные пластины с покрытием BÖHLERIT	up to / до 250	up to / до 250	up to / до 250	up to / до 250
LC P25 T BÖHLERIT LC				
Tool geometry for brazed carbide tools				
Углы инструмента для напайных пластин				
Rake angle / передний угол	6° – 12°	6° – 12°	6° – 12°	6° – 12°
Clearance angle / задний угол	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°
Inclination angle/угол наклона режущей кромки	0°	-4°	-4°	-4°

Condition: soft annealed, figures given are guidelines only / Состояние: отожженное, справочные значения

Milling with insert cutter heads / Фрезерование инструментом со сменными пластинами			
Feed / Подача, мм/зуб	up to / до 0,2		
Cutting speed / Скорость резания v _c , (м/мин)			
BÖHLERIT LC 225 T	120 – 230		
BÖHLERIT LC 230 E	110 – 220		
BÖHLERIT LC M45 M	100 – 200		
Drilling with carbide bits / Сверление твердосплавным инструментом			
Drill bit diameter / Диаметр сверла мм	3 – 8	8 – 20	20 – 40
Feed / Подача мм/об.	0,02 – 0,05	0,05 – 0,12	0,12 – 0,18
BOEHLERIT/ISO-Carbide grade / BÖHLERIT/ISO марка	HB10 / K10		
Cutting speed / Скорость резания v _c , (м/мин)			
	50 – 35	50 – 35	50 – 35
Point angle / угол при вершине	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°
Clearance angle / задний угол	5°	5°	5°

Grinding method / Вид шлифования	annealed / отожженное	hardened / закаленное
Circumferential grinding / Торцевое шлифование	A 46 HV	B151 R50 B3* / A 46 GV**
Face grinding / Плоское шлифование	A 36 GV	A 46 GV
External cylindrical grinding / Круглое поверхностное	A 60 KV	B151 R50 B3* / A 60 JV**
Internal cylindrical grinding / Внутреннее круглое	A 60 JV	B151 R75 B3* / A 60 IV
Profile grinding / Профильное шлифование	A 100 IV	B126 R100 B6* / A 100 JV**

* CBN discs should be used for these applications if possible.
** Grinding discs with sintered corundum should be used for these applications.

* По возможности, используйте КНБ шлифовальные круги
** Используйте шлифовальные круги из спеченного корунда



ЛУЧШИЕ СТАЛИ ДЛЯ ЛУЧШИХ ПРОИЗВОДСТВ

Координаты:

ООО "фестальпине Высоко
Эффективные Металлы РУС"
603069, Нижний Новгород
ул. Ореховская, 80.
Тел.: 8 (831) 299-02-01
8 (800) 550-21-17
E-mail: general@voestalpine.com
www.bohlernn.ru

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Messdaten sind Laborwerte und können von Praxisanalysen abweichen. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

Данные, предоставленные в этой брошюре, предназначены исключительно для общего сведения и, таким образом, ни к чему не обязывают компанию. Мы принимаем какие бы то ни было обязательства только путем заключения контракта однозначно оговаривающего подобную информацию. Указанные значения являются результатами лабораторных измерений и могут отличаться от фактических значений. При производстве нашей продукции не используются вещества, наносящие вред здоровью людей или озоновому слою.

K390 DE - 04.2014 - 1.000 CD - NOS