

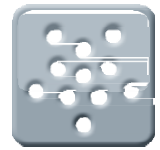


PLASTIC MOULD STEEL СТАЛЬ
ДЛЯ ЛИТЬЯ ПЛАСТМАСС

BÖHLER **M390**
MICROCLEAN®



PLASTIC MOULD
STEEL



POWDER
METALLURGY

BENEFIT IN RESPECT OF VERSATILITY AND PERFORMANCE ПРЕИМУЩЕСТВА В ПЛАНЕ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ

BÖHLER M390 MICROCLEAN is a martensitic chromium steel produced with powder metallurgy. Due to its alloying concept this steel offers **extremely high wear resistance** and **high corrosion resistance** – the perfect combination for **best application properties**

BÖHLER M390 MICROCLEAN - это мартенситная хромистая порошковая сталь. Благодаря своему легирующему составу, эта сталь обладает **чрезвычайно высокой износостойкостью** и **высокой коррозионной стойкостью** - идеальным сочетанием свойств для **наилучшей работоспособности**

- Extremely high wear resistance
- High corrosion resistance
- Excellent grindability
- Hochglanzpolierbarkeit
- Hohe Zähigkeit
- High mirror finish polishability
- Better resistance to vibrations and mechanical shocks

enable

- Long and consistent tool life
- Reproducibility of production processes
- High precision components

Benefit

- **Increased productivity**
- **Reduced unit costs**

- Чрезвычайно высокая износостойкость
- Высокая коррозионная стойкость
- Отличная шлифуемость
- Хорошая полируемость до зеркального состояния
- Высокая вязкость
- Минимальные размерные изменения
- Улучшенная устойчивость к вибрациям и механическим ударам

возможности

- Высокая и постоянная стойкость инструмента
- Воспроизводимость производственного процесса
- Высокоточные детали

Преимущество

- **Повышенная производительность**
- **Пониженная удельная себестоимость**



Field of applications

- Mould inserts for the production of CDs and DVDs
- Moulds for the processing of chemically aggressive plastics containing highly abrasive fillers
- Moulds for the processing of duroplasts
- Moulds for the production of chips for the electronics industry
- Screws for injection moulding machines
- Non return valves
- Linings for injection moulding cylinders

Due to its outstanding property profile BÖHLER M390 MICROCLEAN is used in fields aside from plastics processing industry, such as:

- Machine components for the food processing industry
- Knives

Области применения

- Вставки литейных форм для CD и DVD
- Литейные формы для обработки химически агрессивных пластмасс, содержащих высокоабразивные наполнители
- Литейные формы для обработки дюропластов
- Литейные формы для чипов в электронике
- Винты для установок для литья под давлением
- Невозвратные клапаны
- Внутренняя обшивка цилиндров для литья под давлением

Благодаря своему непревзойденному сочетанию свойств, BÖHLER M390 MICROCLEAN используется не только при обработке пластмасс, но и в других областях применения, например:

- Детали станков для пищевой промышленности
- Ножи

Chemical composition (average %) / Химический состав (средние значения в %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
1,90	0,70	0,30	20,00	1,00	4,00	0,60

THE ADVANTAGES OF MICROCLEAN MATERIALS ПРЕИМУЩЕСТВА МАТЕРИАЛОВ СЕРИИ MICROCLEAN

The world's most modern PM steel production plant

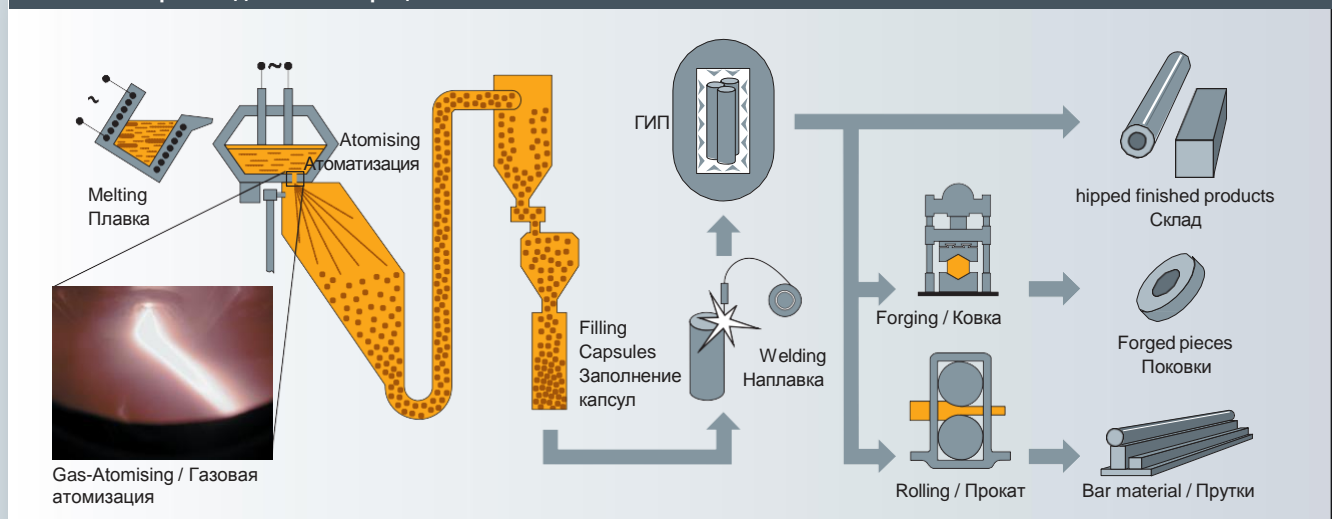
BÖHLER develops and produces high-performance PM-high speed steels and -tool steels, which increase the life of the tool by several hundred percent.

We consider this to be a technological leap of BÖHLER's own making: 3rd generation PM materials. These materials, known by the name MICROCLEAN, offer even further improvements in wear resistance, compressive strength, toughness, fatigue strength and polishability.

Самый передовой в мире завод по производству порошковых сталей

BÖHLER занимается разработкой и производством высоко технологических порошковых быстрорежущих и инструментальных сталей, которые позволяют повысить стойкость инструмента на несколько сотен процентов. Мы считаем, что здесь на BÖHLER мы совершили технологический прорыв: 3^е поколение порошковых материалов. Эти материалы, входящие в серию MICROCLEAN, обеспечивают еще большее улучшение износостойкости, прочности на сжатие, вязкости, усталостной стойкости и полируемости.

Flow chart / Производственный процесс



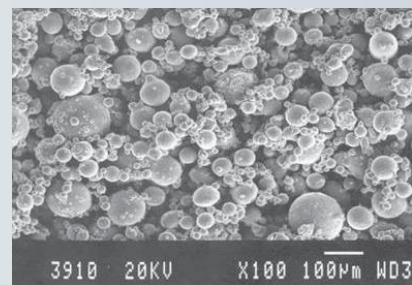
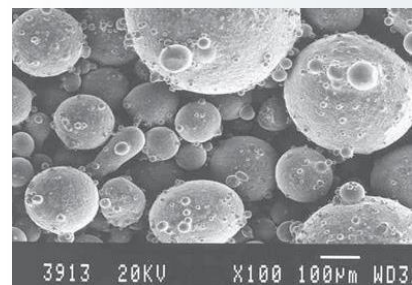


Comparison of particle size / Сравнение размера частиц

3^е Поколение

1е и 2е Поколения

MICROCLEAN[®]



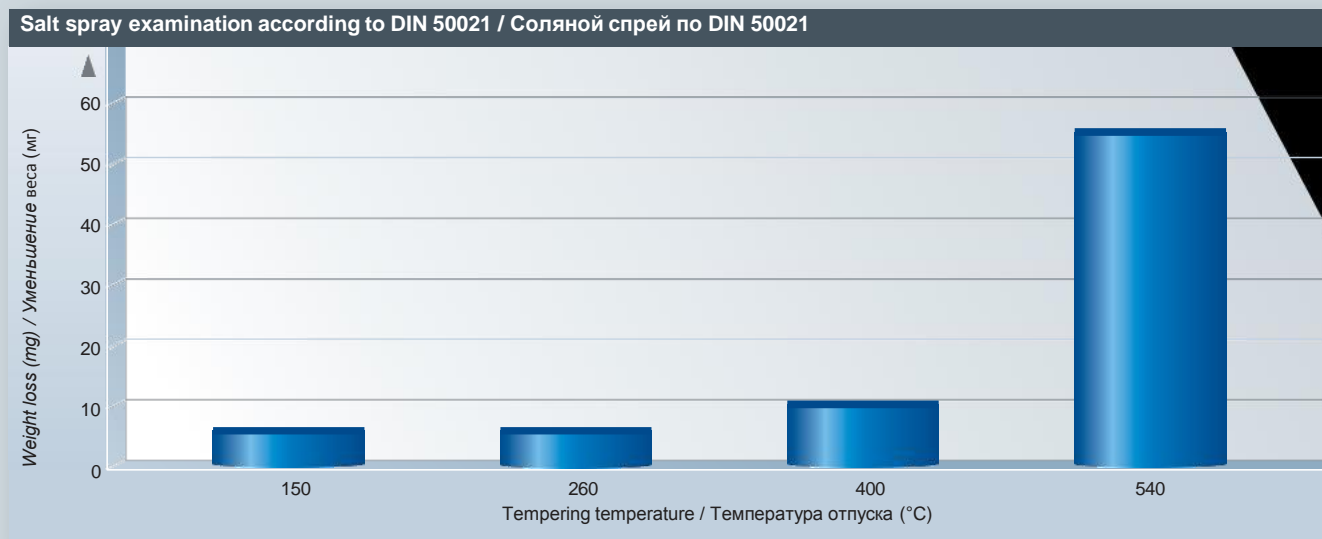
High purity, homogeneous alloyed powders, with appropriate particle size and distribution are subjected to a high pressure, high temperature process to obtain a homogeneous, segregation-free tool steel with virtually isotropic properties. Following this, the desired final dimension is achieved by hot forming.

Гомогенные легированные порошки повышенной чистоты, обладающие соответствующим размером и распределением частиц, подвергаются воздействию повышенного давления и температуры для получения гомогенной, свободной от сегрегаций инструментальной стали, обладающей совершенно изотропными свойствами. После этого, заготовки требуемого размера производятся с помощью горячей формовки.

The manufacturing of a fine powder with higher cleanliness is a prerequisite in achieving the aforementioned improvements in material properties.

Изготовление тонких порошков повышенной чистоты является залогом получения перечисленных выше улучшенных свойств материала.

TESTED FOR HIGHEST REQUIREMENTS ИСПЫТАНО ДЛЯ НАИВЫСШИХ ТРЕБОВАНИЙ

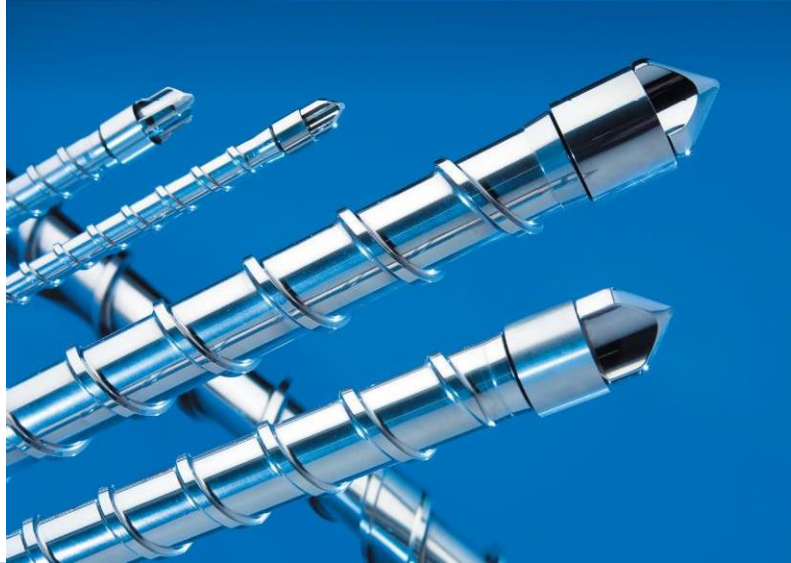


For highest corrosion resistance use lower tempering temperatures. Deep freezing should be performed.

Для получения наивысшей коррозионной стойкости используйте низкую температуру отпуска. Необходимо проведение криогенной обработки.

Hardening temperature: 1150 °C
Testing period: 8 hours

Температура закалки: 1.150 °C
Продолжительность испытания: 8 часов



Physical properties / Физические свойства	
Density at 20 °C / Плотность при 20 °C	7,54 кг/дм ³
Thermal conductivity at 20 °C / Теплопроводность при 20 °C	16,5 Вт/(м.К)

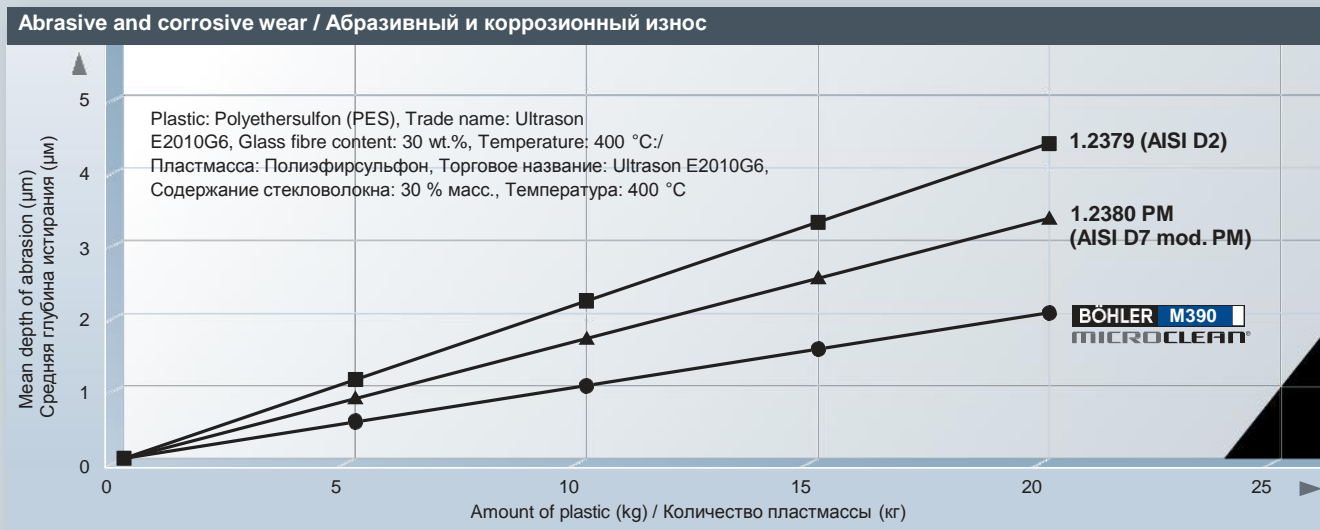
Thermal expansion between 100 °C and 500 °C / Коэффициент термического расширения в интервале 100 °C ... 500 °C					
100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	10 ⁻⁶ м/(м.К)
10,4	10,7	11,0	11,2	11,6	
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	10 ⁻⁶ дюйм/дюйм°F
5,78	5,94	6,11	6,22	6,44	

Source / Источник: Materials Center Leoben / ÖGI 2001

Regarding applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to **consult us**.

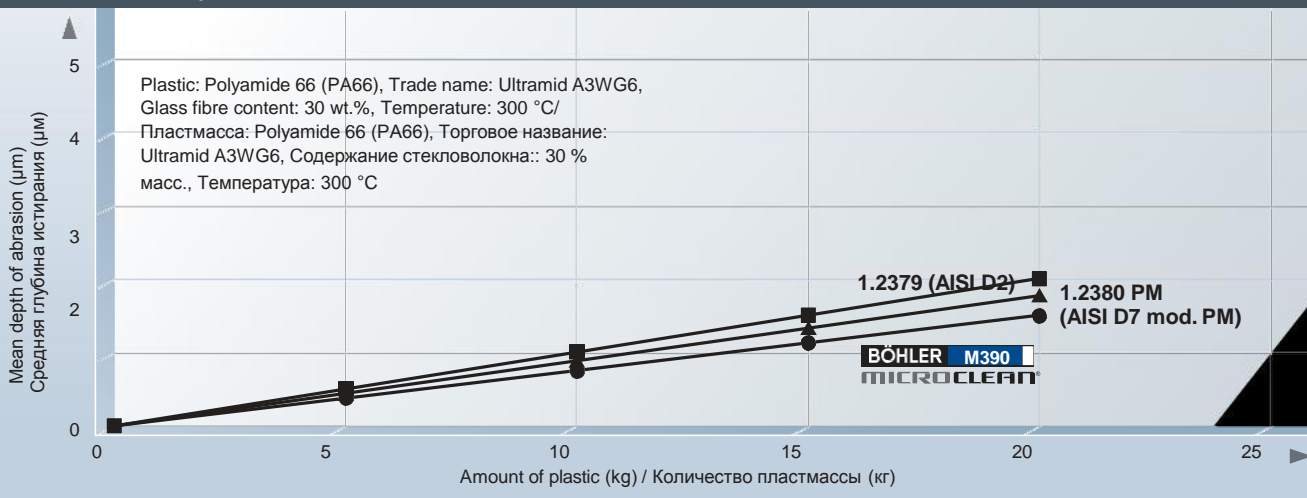
Области применения и этапы производственного процесса, которые не были упомянуты в данной брошюре, следует уточнять с **Вашим региональным представителем** в каждом отдельном случае.

A STEEL FOR EXTREMELY HIGH REQUIREMENTS СТАЛЬ ДЛЯ ОСОБО ВЫСОКИХ ТРЕБОВАНИЙ





Abrasive wear / Абразивный износ



During both, the injection of purely abrasive acting PA66 with 30% glass fibres at 300 °C (570 °F) and the injection of abra- sive and corrosive acting PES with 30% glass fibres at 400 °C (750 °F), M390 MICROCLEARN shows the best wear and corrosion resistance. By forming corrosive acting sulphurous decomposition products when processing PES, wear increases on 1.2379 and 1.2380PM by 250% and 200%

Как при впрыскивании абразивной пластмассы PA66 с 30%-ым содержанием стекловолокна при 300 °C, так и при впрыскивании абразивного и коррозионного полиэфирсульфона с 30%-ым содержанием стекловолокна при 400 °C, M390 MICROCLEARN проявляет наилучшую износостойкость и коррозионную стойкость. Из-за формирования коррозионных серных продуктов разложения при обработке полиэфирсульфона, износ сталей 1.2379 и 1.2380PM увеличивается на 250% и 200% соответственно.

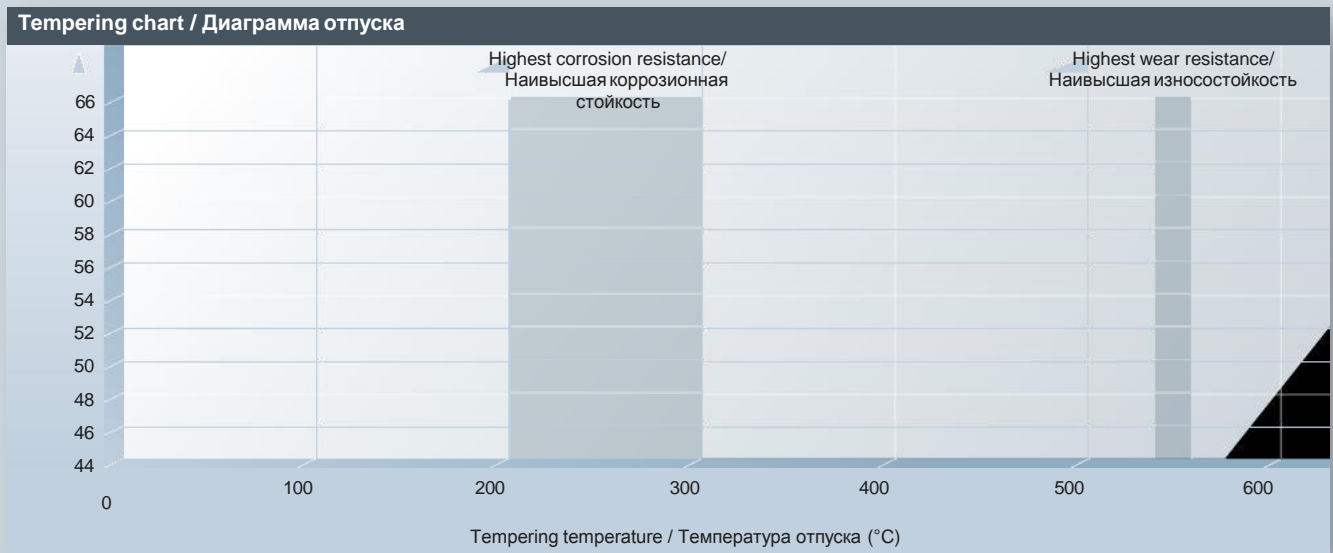
With M390 MICROCLEARN the additional corrosion only shows an increase of 30%.

Такое дополнительное коррозионное воздействие повышает износ M390 MICROCLEARN всего на 30%.

Source: Institute for Plastics Processing at the University of Leoben

Источник: Институт по обработке пластмасс при Университете Леобена

HEAT TREATMENT RECOMMENDATIONS РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕРМООБРАБОТКЕ

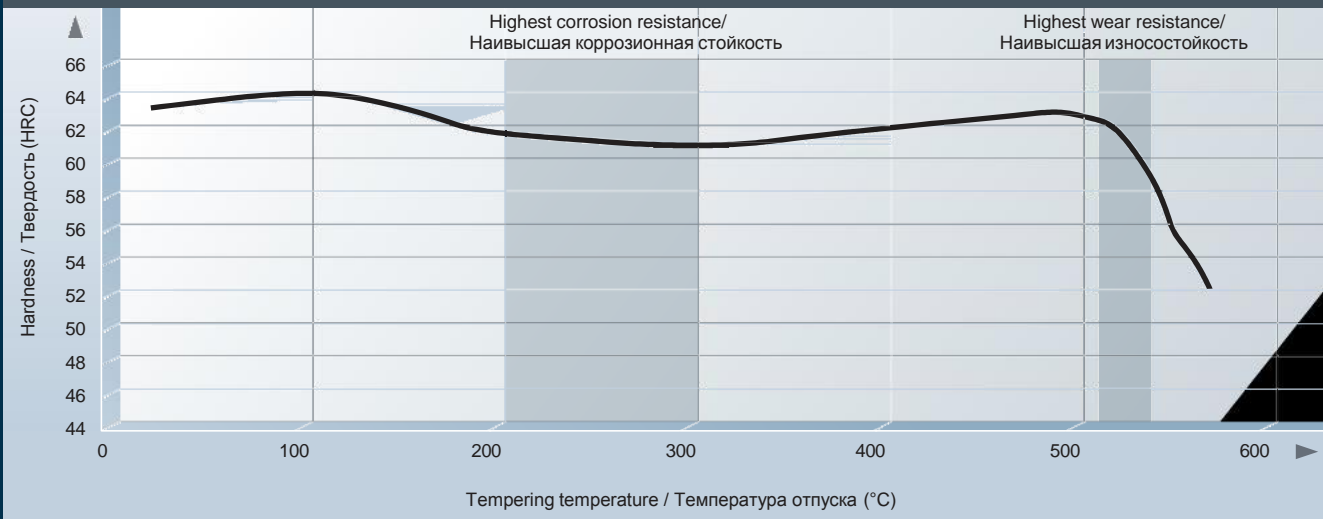


Vacuum hardening: 1150 °C (2100 °F) /
30 min / N₂, 5 bar 2 x 2 Hours
Specimen dimensions: dia. 20,5 x 15 mm

Вакуумная закалка: 1150 °C / 30 мин. / N₂, 5 бар
Отпуск: 2 x 2 часа
Размер образца: круг 20.5 x 15 мм



Tempering chart with subzero treatment / Диаграмма отпуска с криогенной обработкой



Vacuum hardening: 1150 °C (2100 °F) / 30 min / N₂, 5 bar
 Deep freezing: -70 °C, 2 hours

Tempering: 2 x 2 Hours

Specimen dimensions: dia. 20,5 x 15 mm

Вакуумная закалка: 1150 °C / 30 мин. / N₂, 5 бар
 Криогенная обработка: -70 °C, 2 часа

Отпуск: 2 x 2 часа

Размер образца круг 20,5 x 15 мм

HEAT TREATMENT RECOMMENDATION

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕРМООБРАБОТКЕ

Instructions for heat treatment

- Supplied condition: max. 280 HB
- Optimal soft annealing is only possible after hot forming.

Stress relieving

- 650 °C
- After through-heating, soak for 4 hours in a neutral atmosphere.
- Furnace cooling up to 300 °C, followed by air

Hardening

- 1100 to 1180 °C/oil, N₂
- Holding time:
Following temperature:
20 – 30 minutes for a hardening temperature of 1100 – 1150 °C
5 – 10 minutes for a hardening temperature of 1180 °C

Указания по термообработке

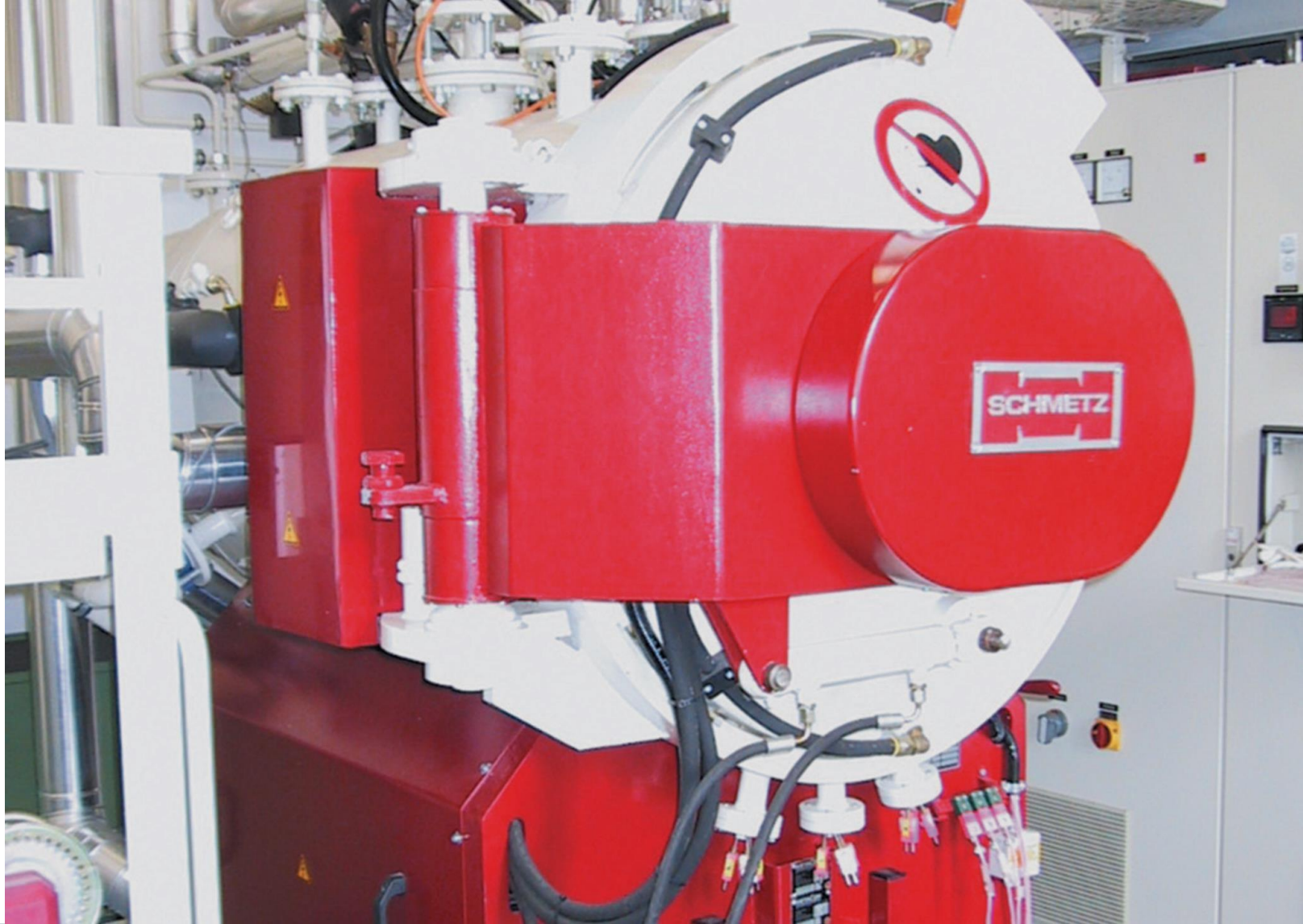
- Состояние поставки: макс. 280 HB
- Проведение оптимального отжига возможно только после горячей формовки.

Снятие напряжений

- 650 °C
- После сквозного прогрева, выдерживать заготовку в нейтральной атмосфере в течение 4 часов.
- Охлаждение в печи до 300 °C, затем на воздухе

Закалка

- 1100 to 1180 °C/Масло, N₂
- Время выдержки:
После выравнивания температур:
выдерживать заготовку в течение 20 - 30 минут при температуре закалки 1100 - 1150 °C
выдерживать заготовку в течение 5 - 10 минут при температуре закалки 1180 °C



Tempering for highest corrosion resistance

- Deep freezing for transformation of retained austenite
- Slow heating to tempering temperature
- Time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness, but at least 2 hours
- For information on the achievable hardness after tempering please refer to the tempering chart.
- Tempering: 200 to 300 °C

Tempering for highest wear resistance

- Deep freezing recommended
- A deep freezing treatment immediately following hardening leads to increased tempering hardness values at austenitising temperatures ≥ 1150 °C
- Slow heating to tempering temperature
- Time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness, but at least 2 hours
- Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0.79 inch) of workpiece thickness, but at least 2 hours
- Triple tempering 20 °C above the secondary hardening maximum is necessary in order to achieve a complete transformation of retained austenite.

Отпуск для получения наивысшей коррозионной стойкости

- Криогенная обработка для превращения остаточного аустенита
- Медленный нагрев до температуры отпуска
- Время выдержки в печи 1 час на каждые 20 мм толщины заготовки, но не менее 2-х часов
- Значения получаемой твердости показаны на диаграмме отпуска.
- Отпуск: • 200 - 300 °C

Отпуск для получения наивысшей износостойкости

- Рекомендуется проведение криогенной обработки
- Криогенная обработка немедленно после закалки позволяет получить повышенную твердость после отпуска при температурах аустенизации ≥ 1150 °C, [Опасность растрескивания под воздействием напряжений]
- Медленный нагрев до температуры отпуска
- Время выдержки в печи 1 час на каждые 20 мм толщины заготовки, но не менее 2-х часов
- Значения получаемой твердости показаны на диаграмме отпуска.
- Проведение тройного отпуска при температуре на 20 °C выше максимальной температуры вторичной закалки необходимо для полного превращения остаточного аустенита.

MACHINING RECOMMENDATIONS

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Turning with sintered carbide				
Depth of cut mm	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	over 8
Feed mm / rev.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
BOEHLERIT grade	SB10, SB20	SB10, SB20, EB10	SB30, EB20	SB30, SB40
ISO grade	P10, P20	P10, P20, M10	P30, M20	P30, P40
Cutting speed v_c (m/min)				
Indexable inserts				
Tool life: 15 min.	210 – 150	160 – 110	110 – 80	70 – 45
Brazed carbide tools				
Tool life: 30 min.	150 – 110	135 – 85	90 – 60	70 – 35
Coated indexable inserts				
BOEHLERIT ROYAL 321/ISO	up to 210	up to 180	up to 130	up to 80
BOEHLERIT ROYAL 331/ISO P35	up to 140	up to 140	up to 100	up to 60
Tool angles for brazed carbide tools				
Rake angle	6° – 12°	6° – 12°	6° – 12°	6° – 12°
Clearance angle	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°
Inclination angle	0°	-4°	-4°	-4°

Turning with high speed steel				
Depth of cut mm	0,5	3	6	
Feed mm / rev.	0,1	0,4	0,8	
HSS-grade BÖHLER-/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
Cutting speed v_c (m/min)				
Tool life: 60 min.	30 – 20	20 – 15	18 – 10	
Rake angle	14°	14°	14°	
Clearance angle	8°	8°	8°	
Inclination angle	-4°	-4°	-4°	

Milling with inserted tooth cutter				
Feed mm / tooth	up to			
Cutting speed v_c (m/min)				
BOEHLERIT SBF/ISO P25	120 – 60			
BOEHLERIT SB40/ISO P40	70 – 45			
BOEHLERIT ROYAL 635/ISO P35	80 – 60			

Drilling with sintered carbide				
Drill diameter mm	3 – 8	8 – 20	20 – 40	
Feed mm / rev.	0,02 – 0,05	0,05 – 0,12	0,12 – 0,18	
BOEHLERIT/ISO grade	HB10 / K10			
Cutting speed v_c (m/min)				
	50 – 35	50 – 35	50 – 35	
Point angle	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°	
Clearance angle	5°	5°	5°	

Condition: soft annealed. Figures given are guidelines only.

Точение твердосплавным инструментом				
Глубина резания, мм	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	свыше 8
Подача мм/об.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
Марка BOEHLERIT	SB10, SB20	SB10, SB20, EB10	SB30, EB20	SB30, SB40
Марка ISO	P10, P20	P10, P20, M10	P30, M20	P30, P40
Скорость резания v_c , м/мин.				
Сменные пластины				
Стойкость инструмента: 15 мин.	210 – 150	160 – 110	110 – 80	70 – 45
Напайные тв.сп. пластины				
Стойкость инструмента: 30 мин.	150 – 110	135 – 85	90 – 60	70 – 35
Сменные пластины с покрытием				
BOEHLERIT ROYAL 321/ISO P25	до 210	до 180	до 130	до 80
BOEHLERIT ROYAL 331/ISO P25	до 140	до 140	до 100	до 60
Углы инструмента для напайных твердосплавных пластин				
Передний угол	6° – 12°	6° – 12°	6° – 12°	6° – 12°
Задний угол	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°	6° – 8°
Угол наклона режущей кромки	0°	-4°	-4°	-4°

Точение быстрорежущим инструментом				
Глубина резания, мм	0,5	3	6	
Подача мм/об.	0,1	0,4	0,8	
HSS-марка BÖHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10			
Скорость резания v_c , м/мин.				
Стойкость инструмента: 60 мин.	30 – 20	20 – 15	18 – 10	
Передний угол	14°	14°	14°	
Задний угол	8°	8°	8°	
Угол наклона режущей кромки	-4°	-4°	-4°	

Фрезерование инструментом со сменными пластинами				
Подача мм/зуб	до 0,2			
Скорость резания v_c , м/мин.				
BOEHLERIT SBF/ISO P25	120 – 60			
BOEHLERIT SB40/ISO P40	70 – 45			
BOEHLERIT ROYAL 635/ISO P3	80 – 60			

Сверление твердосплавным инструментом				
Диаметр сверла, мм	3 – 8	8 – 20	20 – 40	
Подача мм/об.	0,02 – 0,05	0,05 – 0,12	0,12 – 0,18	
BOEHLERIT/ISO марка	HB10 / K10			
Скорость резания v_c , м/мин.				
	50 – 35	50 – 35	50 – 35	
Угол при вершине	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°	
Задний угол	5°	5°	5°	

Состояние: отожженное. Справочные значения



ЛУЧШИЕ СТАЛИ ДЛЯ ЛУЧШИХ ПРОИЗВОДСТВ

Координаты:

ООО «фестальпине Высоко Эффективные
Металлы РУС»
03069, Нижний Новгород,
ул. Ореховская, 80
Тел.: 8 (831) 299-02-02
8 (800) 550-21-17
E-mail: general@voestalpine.com
www.bohlernn.ru

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.

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.