

PLASTIC MOULD STEELS
СТАЛИ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПЛАСТМАСС

BÖHLER M238

BÖHLER M238

HIGH HARD



PLASTICMOULD
STEEL

BEST PROPERTIES НАИЛУЧШИЕ СВОЙСТВА

The Classic

BÖHLER M238 is a hardened and tempered, not corrosion resistant plastic mould steel. Because of the Ni-addition there is no hardness decrease in the center of large sizes (up to 600 mm). A special melting technology offers good machinability.

This material is also offered by BÖHLER in the "High-Hard"- version, with a significant better wear resistance and edge- stability for improved tool life.

Maximal offered sizes:

BÖHLER M238: 1.250 x 610 mm

BÖHLER M238 HH: 1.050 x 410

BÖHLER M238 Hardened and tempered /
Закалка и отпуск: 290 –
330 HB

Field of applications

- Large moulds (over 600 mm) for plastic processing
- Mould carrier frames for the plastic moulds
- Components for general mechanical engineering and tool manufacture

Классика

BÖHLER M238 - это закаленная и отпущенная не коррозионнотойкая сталь для литья пластмасс. Благодаря легированию никелем, твердость сердцевины крупногабаритных заготовок (до 600 мм) не снижается. Использование специальной технологии плавки обеспечивает хорошую обрабатываемость.

BÖHLER также поставляет этот материал в версии "High-Hard", обладающей значительно улучшенной износостойкостью и стабильностью кромки для повышения стойкости инструмента.

Максимальные размеры заготовок:

BÖHLER M238: 1.250 x 610 мм

BÖHLER M238 HH: 1.050 x 410 мм

BÖHLER M238 Hardened and tempered /
Закалка и отпуск: 355 –
395 HB

HIGH HARD

Области применения

- Крупногабаритные литейные формы (свыше 600 мм) для обработки пластмасс
- Опорные рамы литейных форм для литья пластмасс
- Детали для общего машиностроения и инструментального производства

Chemical composition / Химический состав [%]							Additions Добавки
C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N	
0,38	0,30	1,50	2,00	1,10	0,20	–	–

DIN-Norm: 1.2738 / 40CrMnNiMo8-6-4



Condition of supply

Hardened and tempered to 290 – 330 HB or as product-version "High-Hard" with 355 – 395 HB. General, no heat treatment required. If heat treatment is carried out for special purposes, e.g. for obtaining an increase in strength, the following instructions should be observed.

Advantages

One steel grade for all requirements:

- BÖHLER M238: 290 – 330 HB, max. thickness up to 600 mm
- BÖHLER M238 HH: 355 – 395 HB, max. thickness up to 400 mm

The economic and technological advantages of BÖHLER M238 and BÖHLER M238 HH at a glance:

Higher quality, longer service life and increased safety

- Uniformly high strength at dimension up to 600 mm thickness (HH version up to 400 mm)
- Optimum mechanical properties
- High toughness

Higher economy in production and still higher tool quality

- Good machinability
- Good electrical discharge machining properties
- Good polishability, especially for the version "High-Hard"
- Good photoetching properties

Состояние поставки

В закаленном и отпущенном состоянии до твердости 290 - 330 HB или в версии "Hi-Hard" с твердостью 355 - 395 HB. В большинстве случаев, дополнительной термообработки не требуется. В особых случаях, например, при необходимости повышения твердости, термообработку следует проводить при соблюдении нижеприведенных указаний.

Преимущества

Одна марка стали удовлетворяет всем требованиям:

- BÖHLER M238: 290 – 330 HB, макс. толщина до 600 мм
- BÖHLER M238 HH: 355 – 395 HB, макс. толщина до 400 мм

Экономические и технические преимущества BÖHLER M238 и BÖHLER M238 HH:

Повышенное качество, повышенный срок службы и повышенная безопасность

- Однородно высокая прочность заготовок толщиной до 600 мм (версия HH до 400 мм)
- Оптимальные механические свойства
- Высокая вязкость

Повышенная экономичность производства и повышенное качество инструмента

- Хорошая обрабатываемость
- Хорошая способность к электро-эрозионной обработке
- Хорошая полируемость, особенно версии "Hi-Hard"
- Хорошая способность к фототравлению

MORE EFFICIENT AND MORE SAFETY

ПОВЫШЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ

Productivity increase

- Improved machinability allowing higher cutting speed and faster feed. This means a higher number of moulds per unit of time on your machine tools.
- Good polishability, photoetching properties and discharge machining properties help to save machining time.
- High toughness increase the service times of the moulds, i.e. a higher number of plastic components can be produced per mould.

Safety

- Good electrical discharge machining properties reducing the risk of cracking during production.
- Absence of heat treatment eliminates the risk of material having to be rejected.
- Good surface finish of the plastic products thanks to optimum polishability and photoetching properties.
- Favourable chip shape involving high safety of mould production in CNC machining centres.
- Good toughness ensuring high cracking resistance of the moulds in service

Повышение производительности

- Улучшенная обрабатываемость, позволяющая использовать более высокие скорости резания и подачи. Это означает обработку большего количества литейных форм за единицу времени на Ваших станках.
- Хорошая полируемость, способность к фото травлению и ЭЗО позволяет сэкономить время обработки.
 - Высокая вязкость повышает стойкость литейных форм, т.е. обеспечивает производство большего количества пластмассовых деталей одной литейной формой.

Безопасность

- Хорошая способность к ЭЗО, снижающая риск растрескивания при обработке.
- Отсутствие необходимости термообработки устраняет опасность брака.
- Хорошее качество поверхности пластмассовых деталей благодаря оптимальной полируемости и способности к фото травлению.
- Благоприятная форма стружки, обеспечивающая высокую безопасность обработки литейных форм на станках с ЧПУ.
- Хорошая вязкость обеспечивает высокую устойчивость литейных форм к растрескиванию при эксплуатации.



Cost reduction by:

- Improved machinability, shorter machining times, reduction of tool costs.
- Condition of supply is hardened and tempered (= operating condition), no heat treatment and cost-intensive subsequent machining operations.

Additional advantages of our hardened and tempered plastic mould steel BÖHLER M238:

- High through hardenability.
- Suited for all nitriding processes serving to improve wear resistance.
- Suited for hard chromium plating and for every type of galvanic surface treatment serving to optimise hardness and corrosion resistance.
- Suited for PVD coating; excellent adhesion conditions for the TiN-layer.
- For special applications, the material can be subjected to case hardening.

Additional advantages of BÖHLER M238 HH:

- Improved edge-stability and therefore reduction of edge-wear of mould-closing-surfaces
- Increased number of products of each mould due to increased wear resistance
- Improved and faster polishability of moulds

Снижение затрат:

- Улучшенная обрабатываемость, пониженное время обработки, снижение инструментальных затрат.
- Закаленное и отпущенное состояние поставки (= состояние эксплуатации), отсутствие необходимости термообработки и последующей дорогостоящей механической обработки.

Дополнительные преимущества нашей закаленной и отпущенной стали для литья пластмасс BÖHLER M238:

- Хорошая сквозная прокаливаемость.
- Подходит для всех видов азотирования для улучшения износостойкости
- Подходит для хромирования и проведения любых видов гальванической поверхностной обработки, используемой для оптимизации твердости и коррозионной стойкости.
- Подходит для нанесения PVD покрытий, обеспечивая отличное соединение со слоем TiN.
- В особых случаях, материал может быть подвергнут цементации.

Дополнительные преимущества BÖHLER M238 HH:

- Улучшенная стабильность кромки и, таким образом, снижение износа кромок запирающих поверхностей формы
- Увеличение количества изделий, изготовленных на каждой литейной форме, благодаря повышенной износостойкости
- Повышенная полируемость литейных форм

BEST USAGE PROPERTIES

НАИЛУЧШИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

Heat treatment

Stress relieving:

BÖHLER M238: appr. 500 °C

BÖHLER M238 HH: appr. 450 °C

In hardened and tempered condition approx. 30 to 50 °C below the tempering temperature / after through heating, hold at temperature in neutral atmosphere for 1 to 2 hours / slow cooling in furnace.

Hardening:

840 to 860 °C / oil,

After through soaking, hold for 15 – 30 minutes. Obtainable hardness: approx. 54 HRC

Термообработка

Снятие напряжений:

BÖHLER M238: примерно 500 °C

BÖHLER M238 HH: примерно 450 °C

В закаленном и отпущенном состоянии примерно 30 - 50 °C ниже температуры отпуска / после сквозного прогрева, выдерживать при данной температуре в нейтральной атмосфере в течение 1 - 2 часов / медленное охлаждение в печи.

Закалка:

840 - 860 °C/Масло,

После сквозного прогрева выдерживать в течение 15 - 30 минут. Получаемая твердость: примерно 54 HRC.



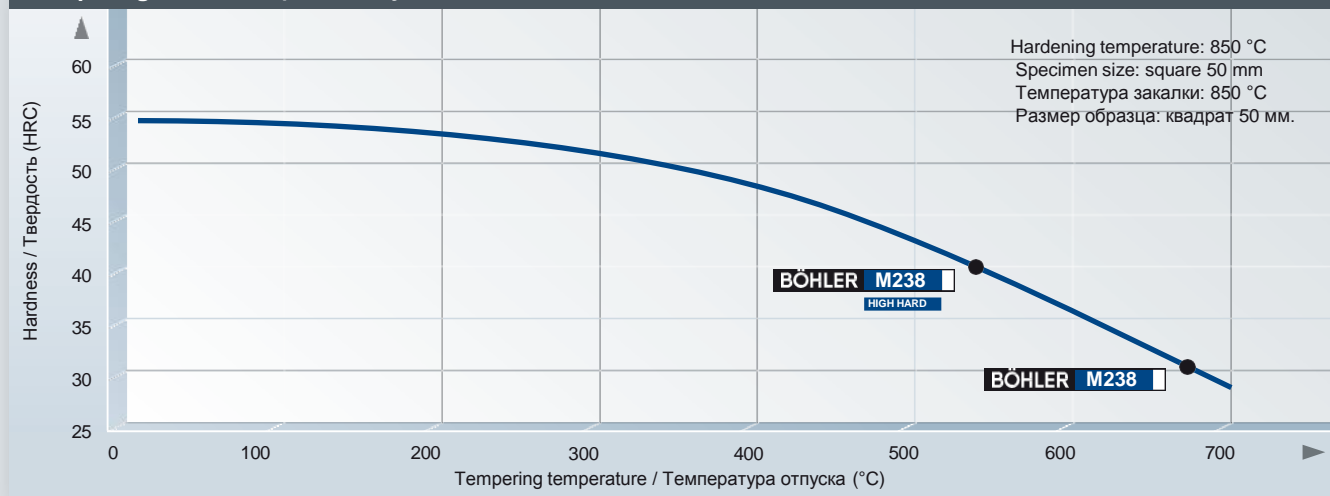
Tempering

- Slow heating to tempering temperature immediately after hardening
- Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,79 inch) of workpiece thickness, but at least 2 hours / cooling in air.
- We recommend the tempering twice.
- For information on the average hardness figures obtained after tempering please refer to the tempering chart.

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.
- Мы рекомендуем проводить двукратный отпуск.
- Средние значения получаемой твердости показаны на диаграмме отпуска.

Tempering chart / Диаграмма отпуска

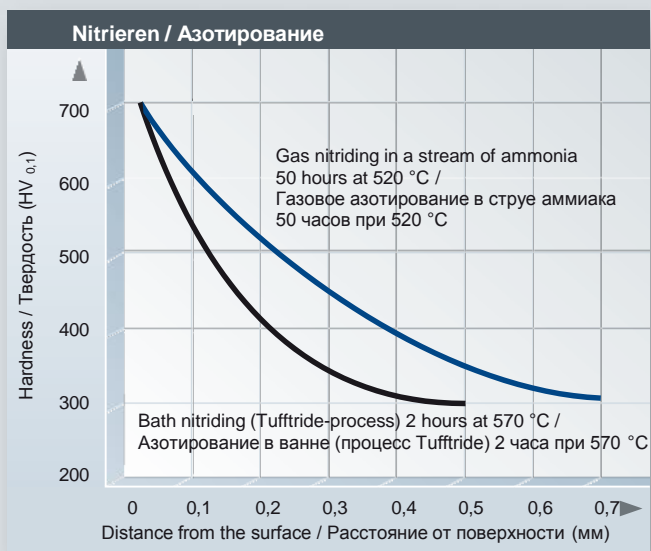


SURFACE TREATMENT ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА

Nitriding / Азотирование

All nitriding processes are applicable. Temperature for "High-Hard" condition only max. 480 °C /

Возможно проведение азотирования любого вида. Максимальная температура обработки для версии "Hi-Hard" 480 °C.



Flame and induction hardening /

Пламенная и индукционная закалка

Flame or induction hardening is possible.

Obtainable hardness: approx. 50 HRC

Tempering immediately after hardening is recommended. /

Возможно проведение пламенной и индукционной закалки. Получаемая твердость: примерно 50 HRC.

Рекомендуется проведение отпуска немедленно после закалки.

Case hardening / Цементация

Case hardening can be employed for special applications. Carburisation: 880 to 980 °C

Härten: wie vorstehend

Hardening: as indicated before.

Tempering: average surface hardness after tempering

200 °C = 62 HRc

300 °C = 59 HRc

400 °C = 55 HRc

Проведение цементации возможно в особых случаях. Науглероживание: 880 - 980 °C

Закалка: как указано выше.

Отпуск: среднее значение поверхностной твердости после отпуска 200 °C = 62 HRc

300 °C = 59 HRc

400 °C = 55 HRc



Physical properties / Физические свойства	20	100	200	300	400	500	°C
Specific heat capacity / Удельная теплоемкость	465	491	525	557	595	649	Дж/кг.К
Thermal expansion between 20 °C and ...°C / Коэффициент термического расширения в интервале 20°C - ... °C	–	11,88	12,44	13,00	13,45	13,85	10 ⁻⁶ м/м.К
Density / Плотность	7,81	7,78	7,76	7,73	7,69	7,66	кг/дм ³
Modulus of elasticity / Модуль упругости	212	207	201	194	186	176	10 ³ МПа
Thermal conductivity / Теплопроводность	35,2	35,7	35,9	35,6	34,8	33,6	Вт/м.К

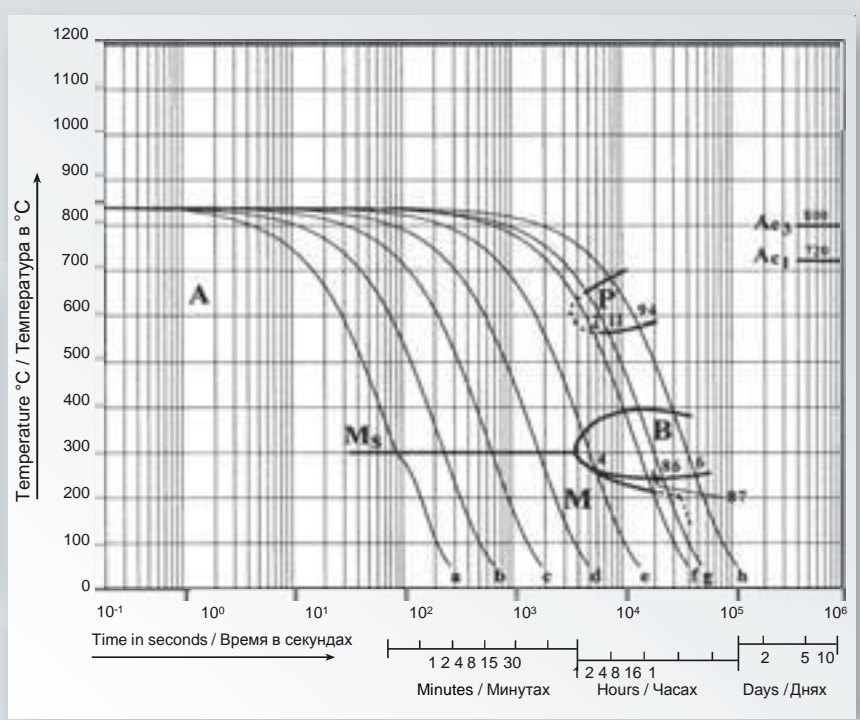
HEAT TREATMENT RECOMMENDATIONS РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕРМООБРАБОТКЕ

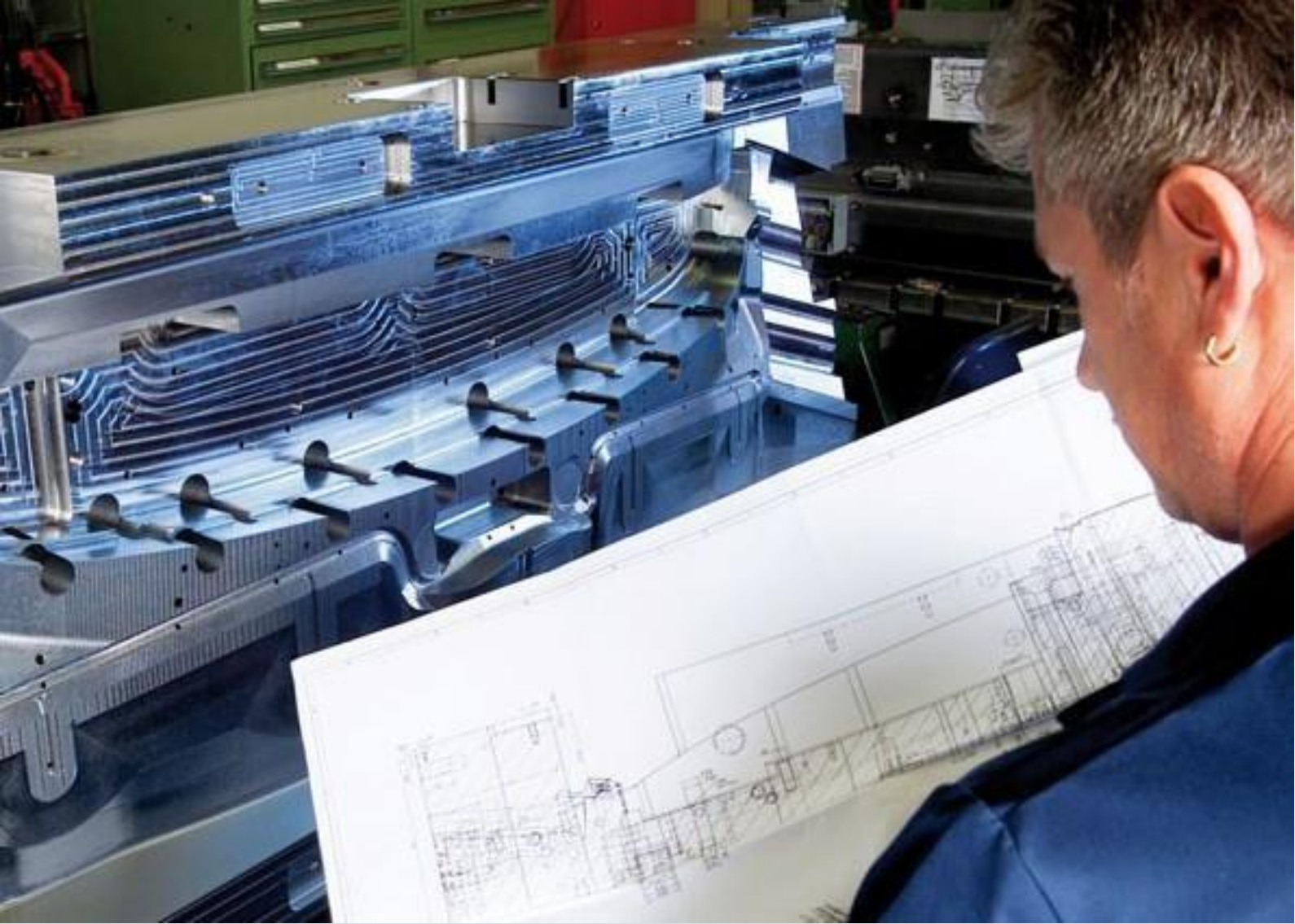
Continuous cooling CCT curves / Диаграмма термокинетического превращения аустенита

Austenitising temperature: 840 °C
Holding time: 15 Minuten

Температура аустенизации: 840 °C
Время выдержки: 15 минут

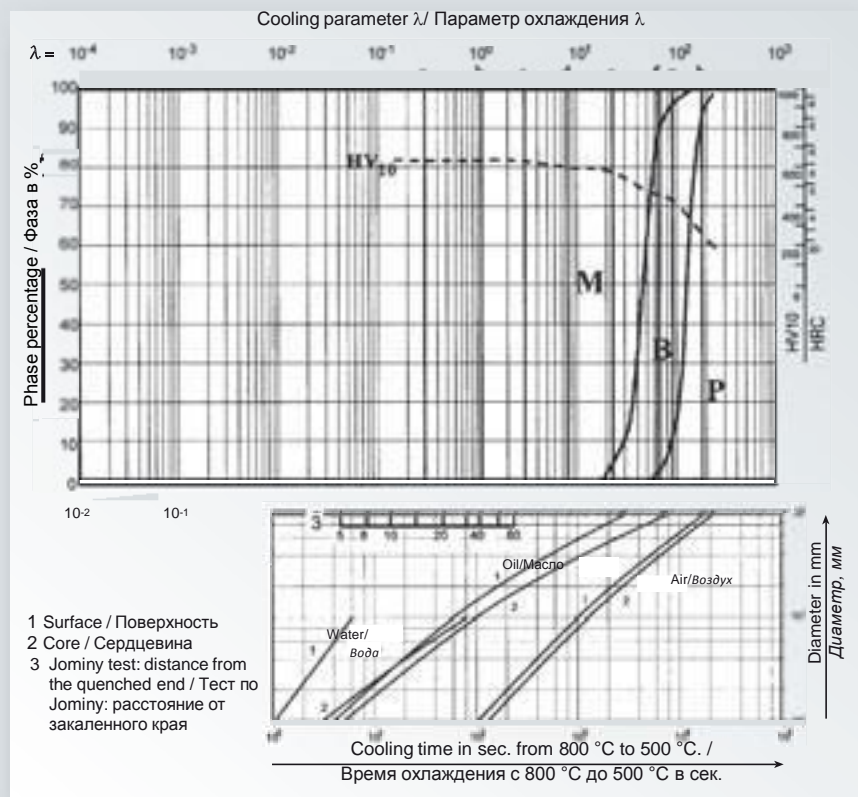
Sample / Образец	λ	HV ₁₀
a	0,3	634
b	1,1	632
c	3,0	620
d	8,0	599
e	23,0	572
f	65,0	455
g	90,0	433
h	180,0	254





Quantitative phase diagram / Количественная фазовая диаграмма

- A Austenite / Аустенит
- B Bainite / Бейнит
- M Martensite / Мартенсит
- P Perlite / Перлит



WELDING RECOMMENDATIONS

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПЛАВКЕ

Welding

Minor machining defects can be remedied and cavity modifications carried out in the hardened and tempered condition approx. 1000 N/mm² (300 HB) under observance of the given guidelines.

Buildups on large surfaces are possible only in the annealed condition and call for another hardening and tempering treatment.

In all cases we recommend manual electric arc welding by use of BÖHLER FOX CM2 Kb electrodes or TIG welding by use of BÖHLER CM2-IG welding wire. The deposit is machinable.

Наплавка

Небольшие дефекты после механической обработки могут быть исправлены и модификация рабочей полости проведена в закаленном и отпущенном состоянии при твердости примерно 1000 Н/мм (300 ВН) при условии соблюдения данной инструкции. Наплавка материала на больших поверхностях возможно только в отпущенном состоянии и требует последующего проведения закалки и отпуска.

Во всех случаях мы рекомендуем проведение ручной дуговой сварки с использованием электродов BÖHLER FOX CM2 Kb или сварки TIG с использованием сварочной проволоки BÖHLER CM2-IG. Наплав может быть подвергнут механической обработке.



Welding guidelines:

- Nitrided and case hardening layers as well as surface cracks in the weld area to be completely ground out;
- The absence of cracks to be verified by dye penetrant testing; sharp edges and corners to be avoided in the weld area;
- bevel radii to be at least 3 mm;
- prior to welding, the workpiece is to be preheated slowly and uniformly to 300 to 350 °C, if possible in a preheating furnace;
- deep grooves resulting from crack removal to be filled by means of BÖHLER FOX DCMS Kb electrodes or BÖHLER DCMS-IG welding wire;
- buildup welding to be done with thin electrodes at low amperages and with low heat input depositing 2 – 3 cm long string beads, with slight weaving;
- Slight peening of each weld bead to reduce shrinkage stresses;
- Welding to be carried out without interruption under observance of the minimum preheating temperature of 300 °C;
- After completion of the welding operations, the workpiece is to be cooled slowly in the furnace or covered by thermo- insulating material; then it is to be tempered at 550 to 600 °C, "High-Hard" condition at 480 °C.

For further information please ask for our "Welding in Tool Making" leaflet.

Инструкция по проведению наплавки:

- Азотированный или цементированный слой, а также поверхностные трещины в области проведения наплавки следует полностью удалить шлифованием;
- Отсутствие трещин следует подтвердить методом краски; следует избегать острых кромок и углов в области наплавки;
- Радиус сопряжения должен быть как минимум 3 мм.
- Перед проведением наплавки следует провести медленный и равномерный предварительный нагрев заготовки до 300 - 350°С, по возможности в печи предварительного нагрева.
- Глубокие канавки, образовавшиеся в результате удаления трещин следует заполнить с помощью электродов BÖHLER FOX DCMS Kb или сварочной проволоки BÖHLER DCMS-IG;
- Наплавку следует проводить с использованием тонких электродов при низкой силе тока и низком нагреве, откладывая цепочки длиной 2 - 3 см с небольшими изгибами;
- Каждых валик необходимо слегка приплющить для снижения усадочных напряжений;
- Наплавка должна проводиться без перерывов при постоянно поддерживаемой минимальной температуре предварительного нагрева 300°С.
- После завершения работ, заготовку необходимо медленно охладить в печи или накрыть термо-изолирующим материалом; после этого необходимо проведение отпуска при 550 - 600 °С, для версии "High-Hard" при 480 °С.

Дополнительная информация предоставлена в брошюре BÖHLER " наплавка при изготовлении инструмента".

MACHINING RECOMMENDATIONS

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Turning with sintered carbide / Точение твердосплавным инструментом				
Depth of cut / Глубина резания мм	0,5 – 1	1 – 4	4 – 8	over / свыше 8
Feed / Подача мм/об.	0,1 – 0,3	0,2 – 0,4	0,3 – 0,6	0,5 – 1,5
BOEHLERIT-grade / -марка	SB10, SB20	SB10, SB20, EB10	SB30, EB20	SB30, SB40
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 Tool life / Стойкость инструмента: 15 мин.	220 – 160	170 – 120	120 – 90	80 – 55
Brazed carbide inserts / Напайные твердосплавные пластины Tool life / Стойкость инструмента: 30 мин.	160 – 120	145 – 95	100 – 70	80 – 45
Coated indexable inserts / Сменные пластины с покрытием BOEHLERIT ROYAL 121 BOEHLERIT ROYAL 131	up to / до 220 up to / до 150	up to / до 190 up to / до 150	up to / до 140 up to / до 110	up to / до 90 up to / до 70
Tool angles for brazed carbide tools / Углы инструмента для напайных твердосплавных пластин Rake angle / передний угол Clearance angle / задний угол Inclination angle / угол наклона режущей кромки	6° – 12° 6° 0°	6° – 12° 6° – 8° -4°	6° – 12° 6° – 8° -4°	


Turning with high speed steel / Точение быстрорежущим инструментом

Depth of cut / Глубина резания мм	0,5	3	6
Feed / Подача мм/об.	0,1	0,4	0,8
BOHLER-/DIN-марка / HSS-grade BOHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10		
	Cutting speed / Скорость резания v_c, (м/мин)		
Tool life / Стойкость инструмента: 60 мин	30 – 20	25 – 15	28 – 10
Rake angle / передний угол	14°	14°	14°
Clearance angle / задний угол	8°	8°	8°
Inclination angle / угол наклона режущей кромки	-4°	-4°	-4°

Milling with inserted tooth cutter / Фрезерование инструментом со сменными пластинами

Feed / Подача, мм/зуб	up to / до 0,2		
	Cutting speed / Скорость резания v_c, (м/мин)		
BOHLERIT SBF/ISO P25	140 – 70		
BOHLERIT SB40/ISO P40	90 – 60		
BOHLERIT ROYAL 131/ISO P35	100 – 70		

Drillin with sintered carbide / Сверление твердосплавным инструментом

Drill 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
BOHLERIT/ISO-grade / BOHLERIT/ISO марка	HB10 / K10		
	Cutting speed / Скорость резания v_c, (м/мин)		
	55 – 40	55 – 40	55 – 40
Point angle / угол при вершине	115° – 120°	115° – 120°	115° – 120°
Clearance angle / задний угол	5°	5°	5°

BOHLER M238: Condition H & T 290 – 330 HB / Состояние 3 & O 290 – 330 HB

Figures are guidelines only / Справочные значения



Координаты:

ООО «фестальпине Высоко Эффективные
Металлы РУС»
603069, Нижний Новгород,
Ул. Ореховская, 80
Тел.: 8 (831) 299-02-02
8 (800) 550-21-17
E-mail: general@voestalpine.com
www.bohlermn.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.

M238 DE - 04.2013 - 1.000 CD - NOS