



# **BÖHLER M300 ISOPLAST**

**СТАЛЬ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПЛАСТМАСС  
PLASTIC MOULD STEEL**

# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Качественное сравнение основных свойств сталей

## Qualitative comparison of the major steel properties

Марка / Grade BÖHLER	Полируемость Polishability	Коррозионная стойкость Corrosion resistance	Износостойкость Wear resistance	Обрабатываемость Machinability	Стабильность размеров при ТО Dimensional stability during heat treatment
M200	2)	2)	2)	2)	2)
M201	2)	2)	2)	2)	2)
M238	2)	2)	2)	2)	2)
M261 EXTRA	4)	4)	4)	4) 5)	4)
M300 ISOPLAST	2)	2)	2)	2)	2)
M310 ISOPLAST	3)	3)	3)	1)	
M314 EXTRA	2)	2)	2)	2)	2)
M340 ISOPLAST	3)	3)	3)	1)	
M390 MICROCLEAN	3)	3)	3)	1)	

- 1) Отожженная
- 2) Закаленная и отпущенная
- 3) Закаленная и отпущенная для достижения высокой твердости
- 4) Подверженная старению
- 5) Отожженная на твердый раствор

Целью этой таблицы является помощь в выборе стали. Однако, она не принимает во внимание разнообразные напряженные состояния, возникающие в зависимости от различных условий эксплуатации. Наши технические консультанты будут рады помочь Вам в решении любых вопросов, связанных с применением и обработкой сталей.

- 1) annealed
- 2) hardened and tempered
- 3) hardened and tempered for obtaining high hardness
- 4) age hardened
- 5) solution annealed

This table is intended to facilitate the steel choice. It does not, however, take into account the various stress conditions imposed by the different types of application. Our technical consultancy staff will be glad to assist you in any questions concerning the use and processing of steels.

# BÖHLER M300 ISOPLAST

---

## Свойства

---

Нержавеющая мартенситная хромистая сталь. Высокое содержание углерода позволяет проводить закалку и отпуск для повышения уровня прочности. Благодаря повышенному содержанию хрома, легированию молибденом, а также электрошлаковому переплаву, BÖHLER M300 ISOPLAST обладает великолепной коррозионной стойкостью, а также прекрасной обрабатываемостью и полируемостью.

---

## Properties

---

Stainless martensitic chromium steel. The high carbon content permits hardening and tempering to increase strength levels. Due to elevated chromium content, addition of molybdenum as well as electroslag remelting, BÖHLER M300 ISOPLAST offers to you excellent corrosion and wear resistance and is characterised by an extra ordinary machinability and polishability.

---

## Применение.

---

Литье химически агрессивных пластмасс (например, ПВХ) и пластмасс, содержащих абразивные наполнители.

---

## Application

---

Moulds for chemically aggressive plastics (e. g. PVC) and plastics containing abrasive fillers.

---

## Химический состав

(содержание в %, среднее)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38	0,40	0,65	16,00	1,00	0,80

---

## Chemical composition

(average %)

---

## Соответствие стандартам

EN / DIN  
~ 1.2316  
~ X36CrMo17

UNI  
X38CrMo16 1KU

UNE  
~F5267  
~X38CrMo16

---

## Состояние применения

---

Смягчающий отжиг или закалка и отпуск.

---

## Condition as supplied

---

Soft annealed or hardened and tempered

# BÖHLER M300 ISOPLAST

---

## Горячая формовка

---

### Ковка:

1050 до 850°C  
Медленное охлаждение в печи или термоизолирующем материале.

---

---

## Hot forming

---

### Forging:

1050 to 850°C  
Slow cooling in furnace or thermoinsulating material.

---

---

## Термообработка

---

### Отжиг:

800 до 850°C  
Медленное контролируемое охлаждение в печи со скоростью 10 – 20°C/час примерно до 600°C, дальнейшее охлаждение на воздухе.  
Твердость после отжига  
**Не более 235 HB.**

### Снятие напряжений:

Примерно 650°C  
После сквозного прогрева выдержка при данной температуре в течение 1-2 часов/ медленное охлаждение в печи.

---

## Heat treatment

---

### Annealing:

800 to 850°C  
Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20°C/hr down to approx. 600°C, further cooling in air.  
Hardness after annealing:  
**max. 235 HB.**

### Stress relieving:

approx. 650°C  
After through heating, hold at temperature in neutral atmosphere for 1 to 2 hours / slow cooling in furnace.

### Закалка:

1000 до 1050°C  
масло, соляная ванна (400-450°C), в сжатом воздухе или на открытом воздухе. Время выдержки после сквозного прогрева: 15 – 30 минут.  
Достижимая твердость:  
46 – 49 HRC в масле или соляной ванне,  
42 – 48 HRC на воздухе.

### Отпуск:

I.... 600 - 700°C  
II.... 170 - 210°C  
Медленный нагрев до температуры отпуска сразу после закалки/ время в печи – 1 час на каждые 20 мм толщины заготовки, но не менее 2 часов/ охлаждение на воздухе. Средние значения достигаемой после отпуска твердости показаны на диаграмме отпуска.

### Твердость в состоянии закалка + отпуск:

II ... 46 - 49 HRC / Масло  
42 - 48 HRC / Воздух

### Hardening:

1000 to 1050°C  
Oil, salt bath (400 to 450°C), air blast or still air. Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.  
Obtainable hardness:  
46 - 49 HRC in oil or salt bath,  
42 - 48 HRC in air.

### Tempering:

I... 600 bis 700°C  
II... 170 bis 210°C  
Slow heating to tempering temperature immediately after hardening/time in furnace 1 hour for each 20 mm of workpiece thickness but at least 2 hours/cooling in air. For average hardness values after tempering please refer to the tempering chart.

### Hardness as hardened + tempered condition:

II ... 46 - 49 HRC / Oil  
42 - 48 HRC / Air

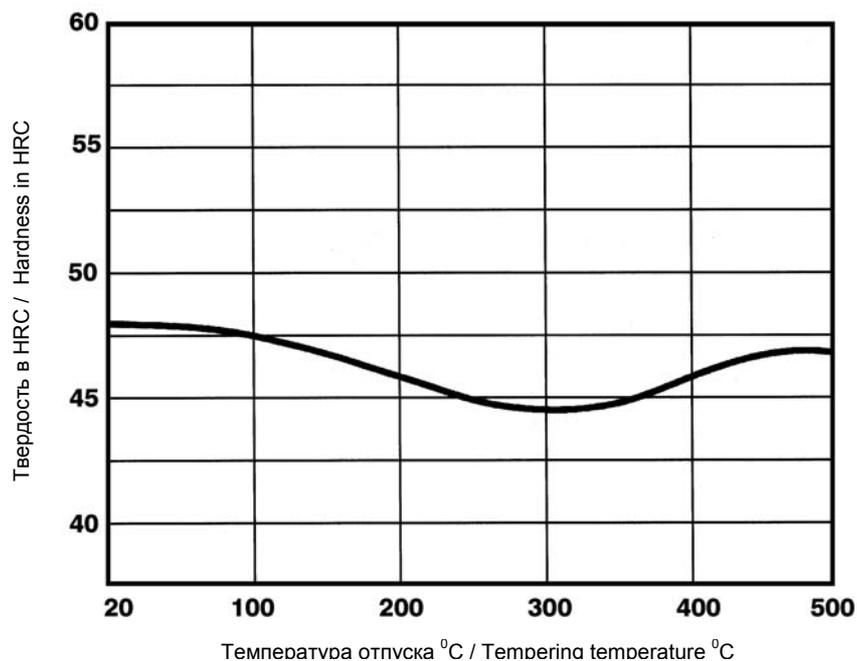
# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Диаграмма отпуска

Температура закалки: 1020°C / масло  
Размеры образца: квадрат 20 мм.

## Tempering chart

Hardening temperature: 1020°C / Oil  
Specimen size: square 20 mm.



## Ремонт наплавлением

Наплавка возможна только если приняты специальные меры предосторожности; тем не менее, наплавка нежелательна, и ее следует избегать, если возможно. Если наплавка необходима, пожалуйста, проконсультируйтесь с инженерами по сварке в нашем Отделе Сварочных Технологий в Капфенберге.

## Repair welding

Weldable only if specific safety measures are adhered to; therefore welding is not advisable and should be avoided if possible. If it cannot be avoided, please consult our welding engineers or our Welding Technologie Department at Kapfenberg works.

# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Механические свойства при комнатной температуре.

## Mechanical properties at room temperature

Состояние: отожженное.

Condition: annealed

Твердость (стандартные значения) Hardness (Typical values) НВ	0,2- напряжение при испытании 0.2% Proof stress N/mm <sup>2</sup> min.	Предел прочности на растяжение Tensile strength N/mm <sup>2</sup>
max. 235	--	max. 800

Состояние: закаленное и отпущенное

Condition: hardened and tempered

Твердость (стандартные значения) Hardness (Typical values) НВ	0,2- напряжение при испытании 0.2% Proof stress N/mm <sup>2</sup> min.	Предел прочности на растяжение Tensile strength N/mm <sup>2</sup>
270 - 330	650	900 - 1100

## Высокотемпературные свойства

## High - temperature properties

Состояние: закаленное и отпущенное  
(средние значения)

Condition: hardened and tempered  
(average)

0,2%- напряжение при испытании 0.2% proof stress N/mm <sup>2</sup>	Температура / Temperature							
	50°C	100°C	150°C	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C
	550	550	540	530	520	510	490	470

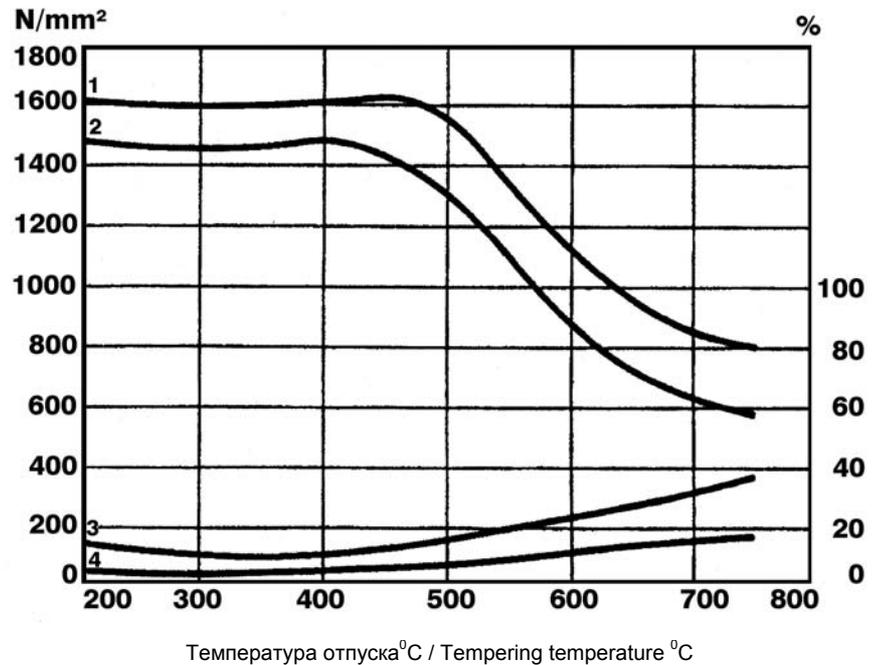
# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Диаграмма закалки и отпуска

- 1 ... Прочность на растяжение в Н/мм<sup>2</sup>
- 2 ... 0,2-Напряжение при испытании в Н/мм<sup>2</sup>
- 3 ... Уменьшение площади в %
- 4 ... Удлинение A<sub>5</sub> в %

## Quench and temper chart

- 1 ... Tensile strength, N/mm<sup>2</sup>
- 2 ... 0,2% proof stress, N/mm<sup>2</sup>
- 3 ... Reduction of area, %
- 4 ... Elongation A<sub>5</sub>, %

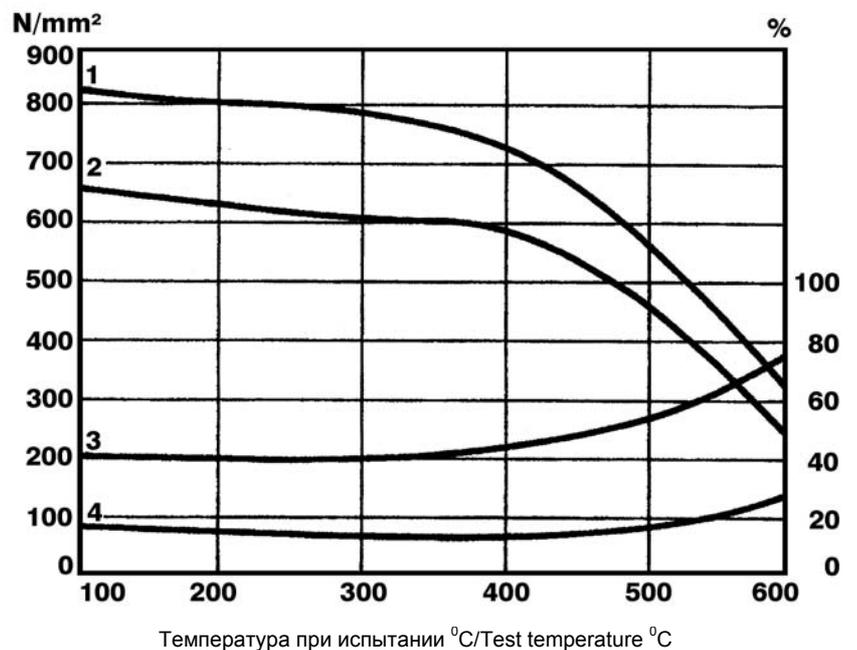


## Диаграмма высокотемпературной прочности

- 1 ... Прочность на растяжение в Н/мм<sup>2</sup>
- 2 ... 0,2-Напряжение при испытании в Н/мм<sup>2</sup>
- 3 ... Уменьшение площади в %
- 4 ... Удлинение A<sub>5</sub> в %

## High temperature strength chart

- 1 ... Tensile strength, N/mm<sup>2</sup>
- 2 ... 0,2% proof stress, N/mm<sup>2</sup>
- 3 ... Reduction of area, %
- 4 ... Elongation A<sub>5</sub>, %



Закаленный и отпущенный до уровня прочности при растяжении 800-950 Н/мм<sup>2</sup>  
 Hardened and tempered to a tensile strength level of 800 - 950 N/mm<sup>2</sup>

# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Диаграмма термокинетического распада аустенита при охлаждении. Continuous cooling CCT curves

Химический состав в %  
Chemical analysis, in %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	W	Cu	Al
0,39	0,48	0,58	0,028	0,009	15,63	0,93	0,72	0,05	0,17	0,031

Температура аустенизации: 1050°C  
Время выдержки: 15 минут

K1.... Карбиды, не растворившиеся при аустенизации (5%)

K2..... Карбиды, сформировавшиеся во время охлаждения

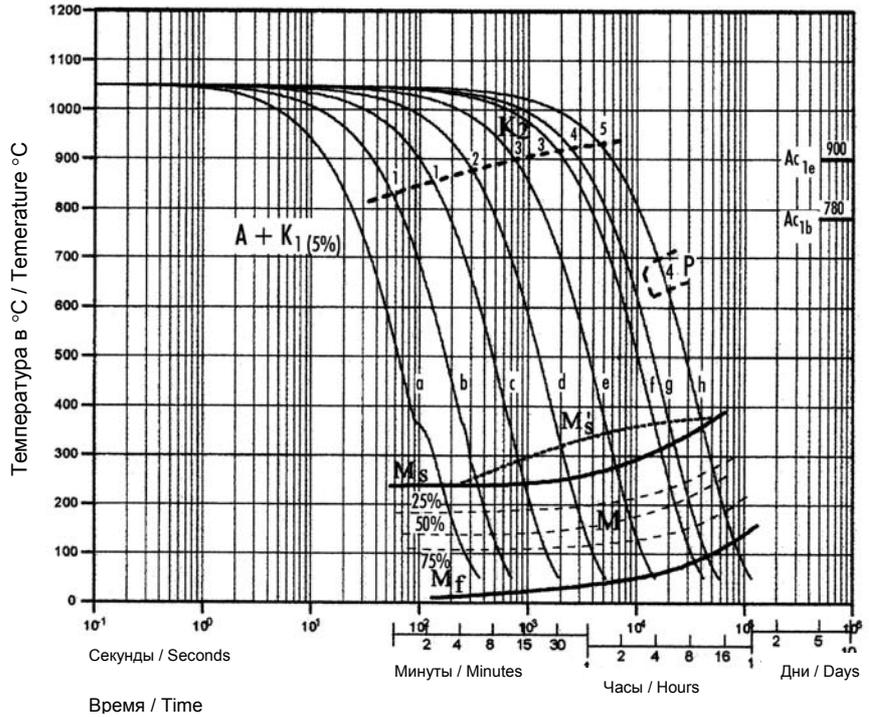
Ms'-Ms: Интервал начала формирования мартенситной структуры.

Austenitizing temperature: 1050°C  
Holding time: 15 minutes

K1.... Carbides which are not dissolved during austenitization (5%)

K2.... Carbides newly formed during cooling

Ms'-Ms:  
Range of grain boundary martensite formation

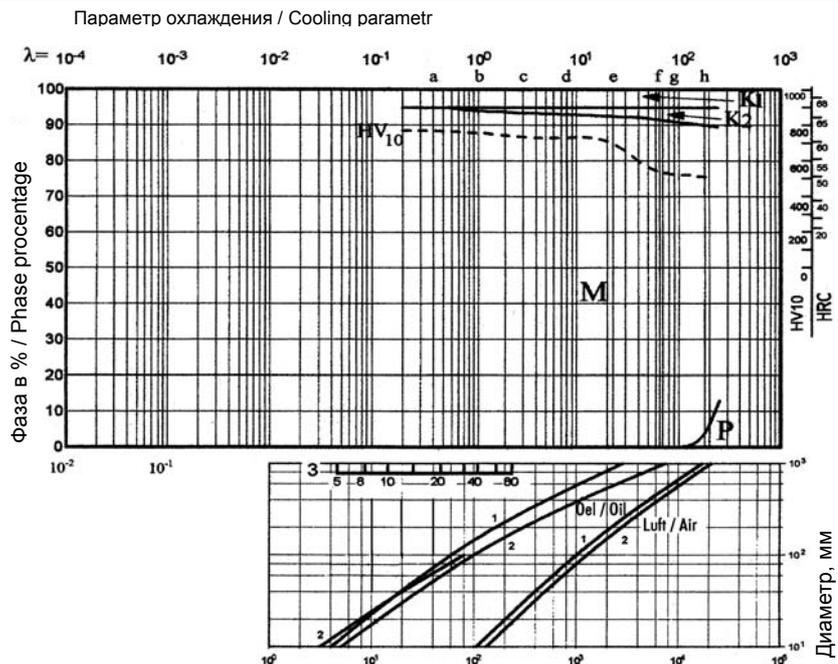


Образец / Sample	$\lambda$	HV <sub>10</sub>
a	0,4	769
b	1,1	756
c	3,0	730
d	8,0	725
e	23,0	698
f	65,0	536
g	90,0	525
h	180,0	511

P..... Перлит / Pearlite  
K..... Карбид / Carbide  
A..... Аустенит / Austenite  
M..... Мартенсит / Martensite

1.... Кромка или поверхность / Edge or face  
2.... Сердцевина / Core  
3.... Торцевая проба: расстояние от поверхности или торца.  
3.... Jominy test: distance from the face end

## Количественная фазовая диаграмма Quantitative phase diagram



Время охлаждения от 800 до 500°C в секундах / Cooling time from 800-500°C in seconds

# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Рекомендации по механической обработке

(В отожженном состоянии, средние значения)

### Точение твердосплавным инструментом

Глубина резания, мм	0,5 - 1	1 - 4	4 - 8
Подача, мм/об.	0,1 - 0,2	0,2 - 0,4	0,3 - 0,6
BÖHLERIT- марка	SB10,SB20,EB10	SB20,EB20,EB10	SB30,EB20,HB10
ISO -марка	P10,P20,M10	P20,M20,M10	P30,M20,K10

#### Скорость резания, м/мин.

Сменные твердосплавные пластины			
Стойкость кромки 15 мин.	260 - 200	200 - 150	150 - 110
Напайные твердосплавные пластины			
Стойкость кромки 30 мин.	210 - 170	170 - 130	140 - 90

#### Твердосплавные пластины с покрытием

Стойкость кромки 15 мин.			
BÖHLERIT ROYAL 121	до 240	до 210	до 160
BÖHLERIT ROYAL 331/ISO P35	до 210	до 160	до 140

#### Углы резания для инструмента с напайными твердосплавными пластинами

Передний угол	6 - 8°	6 - 8°	6 - 8°
Задний угол	12 - 15°	12 - 15°	12 - 15°
Угол наклона режущей кромки	0°	0°	- 4°

### Точение быстрорежущим инструментом

Глубина резания, мм	0,5	3	6
Подача, мм/об.	0,1	0,5	1,0
BOHLER/DIN-марка	S700 / DIN S10-4-3-10		
Скорость резания, м/мин.			
Стойкость кромки 60 мин.	55 - 45	45 - 35	35 - 25
Задний угол	14 - 18°	14 - 18°	14 - 18°
Передний угол	8 - 10°	8 - 10°	8 - 10°
Угол наклона режущей кромки	0°	0°	0°

### Фрезерование твердосплавным инструментом

Подача, мм/зуб	до 0,2	0,2 - 0,3	
Скорость резания, м/мин.			
BÖHLERIT SBF/ ISO P25	160 - 100	110 - 60	
BÖHLERIT SB40 / ISO P40	100 - 60	70 - 40	
BÖHLERIT ROYAL 635/ISO P35	140 - 110	140 - 110	

### 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
BÖHLERIT / ISO-марка	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
Скорость резания, м/мин.	50 - 35	50 - 35	50 - 35
Угол при вершине	115 - 120°	115 - 120°	115 - 120°
Передний угол	5°	5°	5°

# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Recommendation for machining

(Condition annealed, average values)

### Turning with carbide tipped tools

depth of cut mm	0,5 to 1	1 to 4	4 to 8
feed mm/rev.	0,1 to 0,2	0,2 to 0,4	0,3 to 0,6
BOHLERIT grade	SB10,SB20,EB10	SB20,EB20,EB10	SB30,EB20,HB10
ISO grade	P10,P20,M10	P20,M20,M10	P30,M20,K10
<i>cutting speed, m/min</i>			
indexable carbide inserts			
edge life 15 min.	260 to 200	200 to 150	150 to 110
brazed carbide tipped tools			
edge life 30 min.	210 to 170	170 to 130	140 to 90
hardfaced indexable carbide inserts			
edge life 15 min.			
BOHLERIT ROYAL 321/ISO P25	to 240	to 210	to 160
BOHLERIT ROYAL 331/ISO P35	to 210	to 160	to 140
cutting angles for brazed carbide tipped tools			
clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
rake angle	12 to 15°	12 to 15°	12 to 15°
angle of inclination	0°	0°	- 4°

### Turning with HSS tools

depth of cut, mm	0,5	3	6
feed, mm/rev.	0,1	0,5	1,0
HSS-grade BOHLER/DIN	S700 /S10-4-3-10		
<i>cutting speed, m/min</i>			
edge life 60 min.	55 to 45	45 to 35	35 to 25
rake angle	14 to 18°	14 to 18°	14 to 18
clearance angle	8 to 10°	8 to 10°	8 to 10°
angle of inclination	0°	0°	0°

### Milling with carbide tipped cutters

feed, mm/tooth	to 0,2	0,2 to 0,3	
<i>cutting speed, m/min</i>			
BOHLERIT SBF / ISO P25	160 to 100	110 to 60	
BOHLERIT SB40 / ISO P40	100 to 60	70 to 40	
BOHLERIT ROYAL 635/ISO P35	140 to 110	140 to 110	

### Drilling with carbide dipped tools

drill diameter, mm	3 to 8	8 to 20	20 to 40
feed, mm/rev.	0,02 to 0,05	0,05 to 0,12	0,12 to 0,18
BOHLERIT / ISO-grade	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
<i>cutting speed, m/min</i>			
top angle	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
clearance angle	5°	5°	5°

# BÖHLER M300 ISOPLAST

## Физические характеристики

## Physical properties

Плотность при / Density at .....	20°C .....	7,70 .....	кг/м <sup>3</sup>
Теплопроводность при / Thermal conductivity at .....	20°C .....	15 .....	В/(м.К)
Удельная теплоемкость при / Specific heat at .....	20°C .....	430 .....	Дж/(кг.К)
Электрическое сопротивление при / Electric resistivity at .....	20°C .....	0,80 .....	Ом.мм <sup>2</sup> /м
Модуль упругости при / Modulus of elasticity at .....	20°C .....	223 x 10 <sup>3</sup> .....	Н/мм <sup>2</sup>
Магнитные свойства.....	магнетик		
Magnetic properties .....	magnetic		

Коэффициент теплового расширения в интервале от 20°C до ...°C, 10 <sup>-6</sup> м/(м.К) при  Thermal expansion between 20° C and ...°C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K) at	Температура / Temperature	10 <sup>-6</sup> м/(м.К)
		100°C
	200°C	10,8
	300°C	11,2
	400°C	11,6
	500°C	11,9

Модуль упругости, 10 <sup>3</sup> Н/мм <sup>2</sup> при  Modulus of elasticity, 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> at	Температура / Temperature	10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>
		20°C
	100°C	218
	200°C	212
	300°C	205
	400°C	197

Что касается применения и этапов процесса, которые не были упомянуты специально в этой таблице описания продукта, их следует уточнять с нами в каждом отдельном случае.

As regards 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.

Представитель в Вашем регионе: \_\_\_\_\_  
Your partner:



BÖHLER INTERNATIONAL GmbH  
Ул. Петровка, 27, ОАО «Венский дом»  
103031 Москва  
Россия  
TELEFON: (095) 200-0309  
TELEFAX: (095) 937-4534  
e-mail: [bohlerint@edunet.ru](mailto:bohlerint@edunet.ru)  
[www.bohler-edelstahl.at](http://www.bohler-edelstahl.at)

Данные, содержащиеся в этой брошюре, предназначены только для передачи основной информации и ни к чему не обязывают компанию. Обязательства накладываются только в случае наличия контракта, в котором подобные данные четко оговорены как обязательства. При производстве нашей продукции не используются вещества, вредные для здоровья или озонового слоя.

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. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.