



W500



BÖHLER W500

ГОРЯЧЕШТАМПОВАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ  
СТАЛЬ

# BÖHLER W500

Качественное сравнение основных свойств стали.

Марка BÖHLER	Высокотемпературная стойкость	Высокотемпературная прочность	Высокотемпературная износостойкость	Обрабатываемость
W100				
W300				
W302				
W303				
W320				
W321				
W400 VMR				
W403 VMR				
W500				
W705				
W720 <sup>1)</sup>				
W750 <sup>2)</sup>				

<sup>1)</sup>Мартенситно - стареющая сталь (температура старения мартенсита 480<sup>0</sup>С); в данном состоянии сравнение с термообрабатываемыми сталями невозможно.

Данная сталь может успешно применяться для изготовления некоторых горячештамповых инструментов для обработки алюминиевых и цинковых сплавов.

<sup>2)</sup>Дисперсионно твердеющая сталь; в данном состоянии сравнение с термообрабатываемыми сталями невозможно.

Данная таблица предназначена для облегчения выбора стали.

Однако, она не принимает во внимание различные напряженные состояния, вызванные условиями применения стали.

Наши технические консультанты будут рады ответить на любые Ваши вопросы, касающиеся выбора и обработки стали.

---

## Свойства

Сталь для изготовления матриц для закалки на воздухе или в масле, с превосходной прочностью и сквозной прокаливаемостью.

---

## Области применения

Матрицы, включая матрицы очень больших размеров; инструмент для протяжки прутков и труб; формовочные матрицы; гибочный и чеканный инструмент; формы для литья пластмасс.

---

## Химический состав (средние значения в %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0.55	0.25	0.75	1.10	0.50	1.70	0.10

---

## Соответствие стандартам

EN / DIN < 1.2714 > 56NiCrMoV7 ~1.2711 ~54NiCrMov6	AISI ~ L6	UNS ~T61206	BS ~ 5 (BS 224)
UNE F5307 55NiCrMoV7	JIS ~ SKT4	AF NOR ~55NCDV7	UNI 56NiCrMoV7KU

## Горячая формовка

---

### Ковка:

1100 - 850<sup>0</sup>С

Медленное охлаждение в печи или термоизолирующем материале.

---

## Термообработка

---

### Отжиг:

650 – 700<sup>0</sup>С

Медленное контролируемое охлаждение в печи со скоростью 10 – 20<sup>0</sup>С/час до примерно 600<sup>0</sup>С, дальнейшее охлаждение на воздухе. Твердость после отжига: **max. 248 НВ.**

### Снятие напряжений:

примерно 650 <sup>0</sup>С

Медленное охлаждение в печи; операция предназначена для снятия напряжений вызванных машинной обработкой или сложной формой заготовки. После сквозного прогрева выдержать в нейтральной атмосфере в течение 1 - 2 часов.

### Закалка:

830 - 870 <sup>0</sup>С/масло,

870 - 900 <sup>0</sup>С/воздух.

Время выдержки после выравнивания температур: 15 - 30 минут.

Твердость после закалки:

52 – 58 HRC в масле,

44 – 50 HRC на воздухе.

### Отпуск:

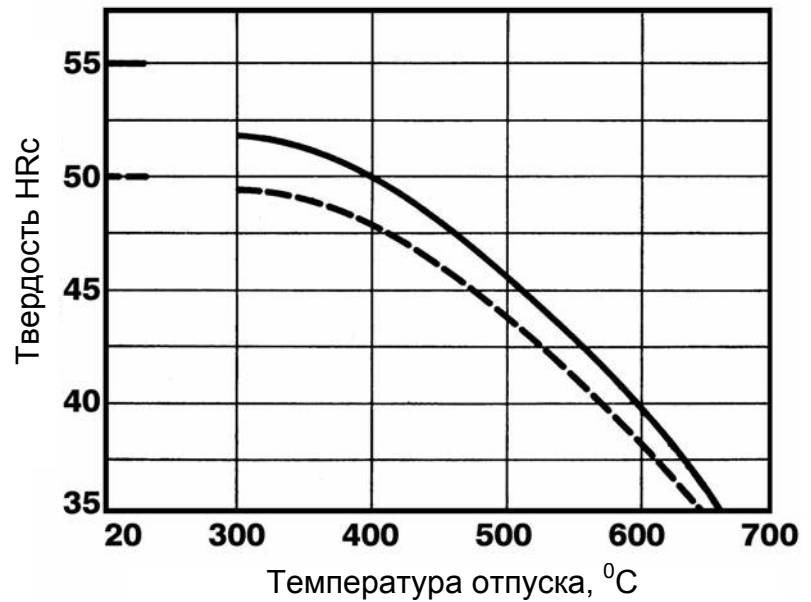
Медленный нагрев до температуры отпуска сразу после закалки / время выдержки в печи 1 час на каждые 20 мм толщины заготовки, но не менее 2 часов / охлаждение на воздухе. Мы рекомендуем проводить по крайней мере двухкратный отпуск.

Может быть необходим третий отпуск с целью снятия напряжений.

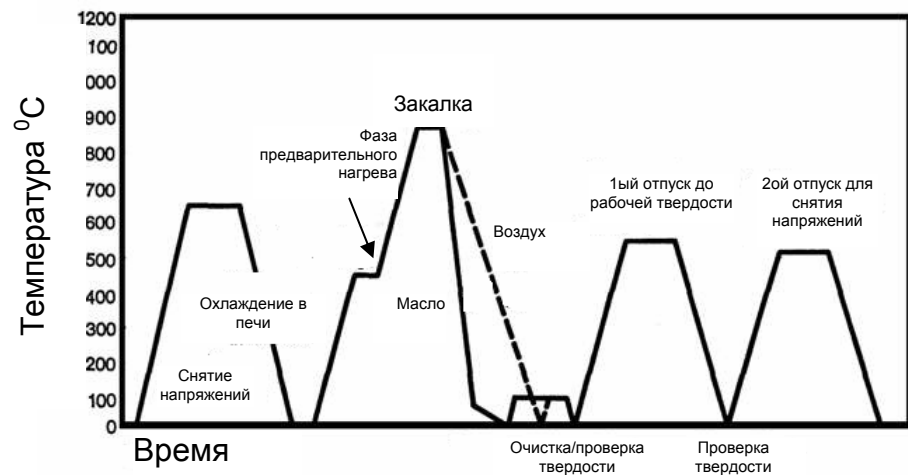
---

### Диаграмма отпуска

Температура закали:   
 ————— 850 °C / Масло   
 - - - - - 880 °C / Воздух   
 Размер заготовки:  $\varnothing$  60 мм



### Схема термообработки

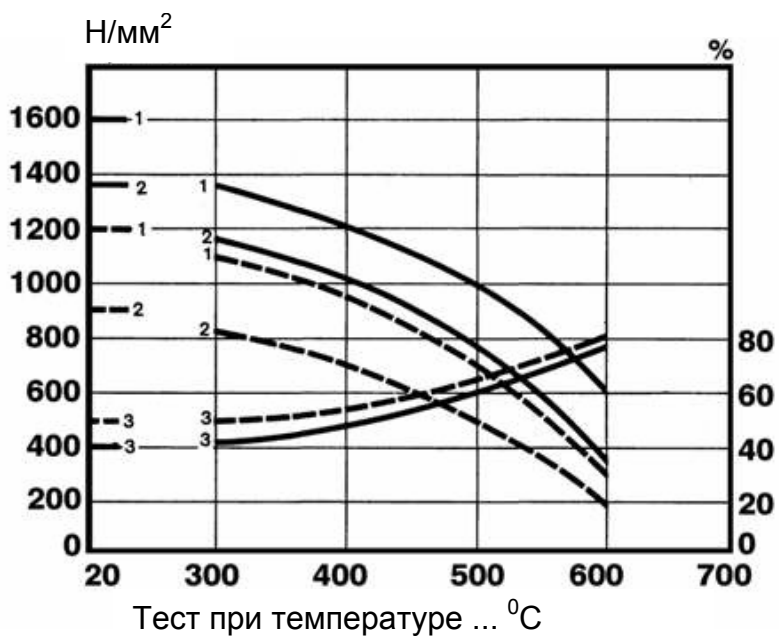


### Восстановление сваркой

Инструментальные стали склонны к образованию трещин после сварки. Если сварки избежать невозможно, необходимо следовать инструкциям соответствующего производителя сварочных электродов.

## Диаграмма прочности при повышенных температурах

- Термообработка 1600 Н/мм<sup>2</sup>  
- - - Термообработка 1200 Н/мм<sup>2</sup>  
1...Прочность при растяжении, Н/мм<sup>2</sup>  
2...0,2% условного предела текучести, Н/мм<sup>2</sup>  
3...Уменьшение площади, %

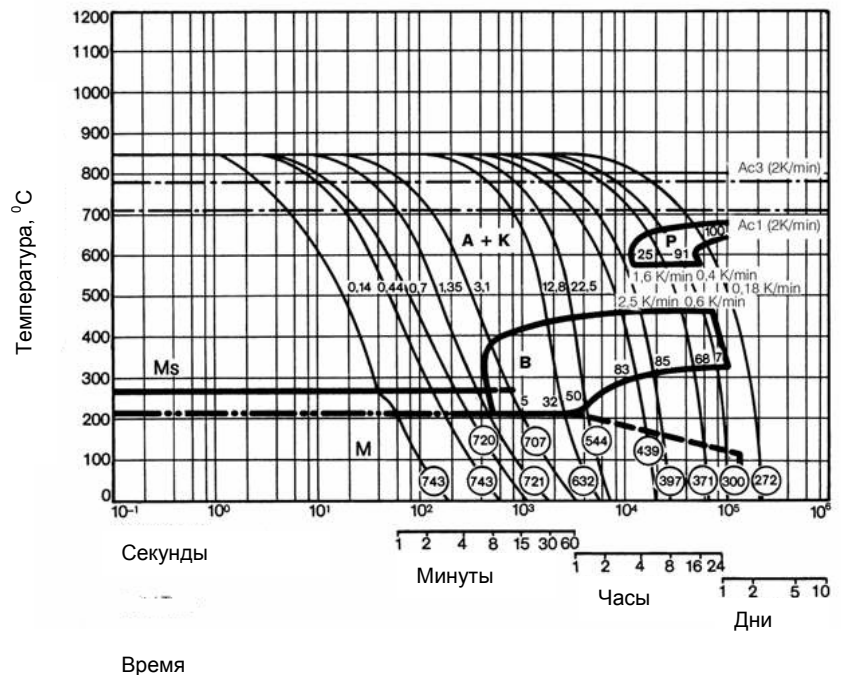


## Диаграмма термокинетического распада аустенита при охлаждении

Химический состав, %	C	Cr	Mo	Ni	V
	0,55	1,10	0,50	1,70	0,10

Температура аустенизации: 850°C  
 Время выдержки: 15 минут

○ Твердость в HV  
 5...91 Фаза в %  
 0,14...22,5 параметр охлаждения, т.е. время охлаждения с 800 до 500°C в сек.  $\times 10^{-2}$   
 2,5...0,18 К/мин скорость охлаждения в К/мин в интервале температур 800 - 500°C.

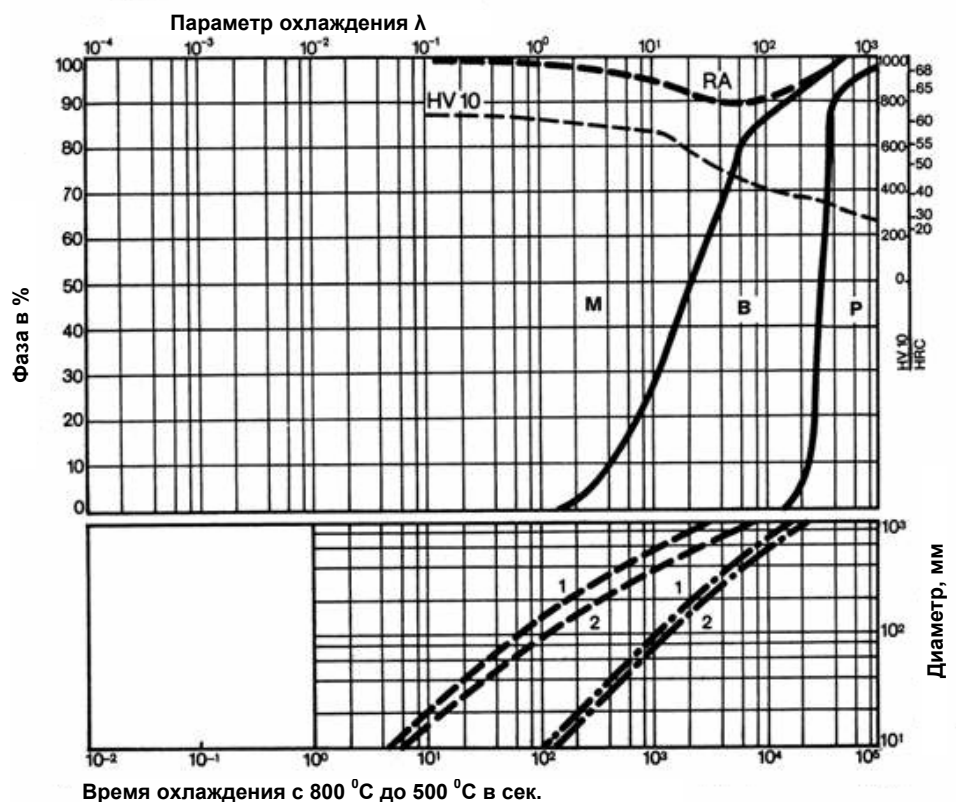


## Количественная фазовая диаграмма

A.....Аустенит  
 B.....Бейнит  
 K.....Карбид  
 M.....Мартенсит  
 P.....Перлит  
 RA.....Остаточный аустенит

--- Охлаждение в масле  
 - · - Охлаждение на воздухе

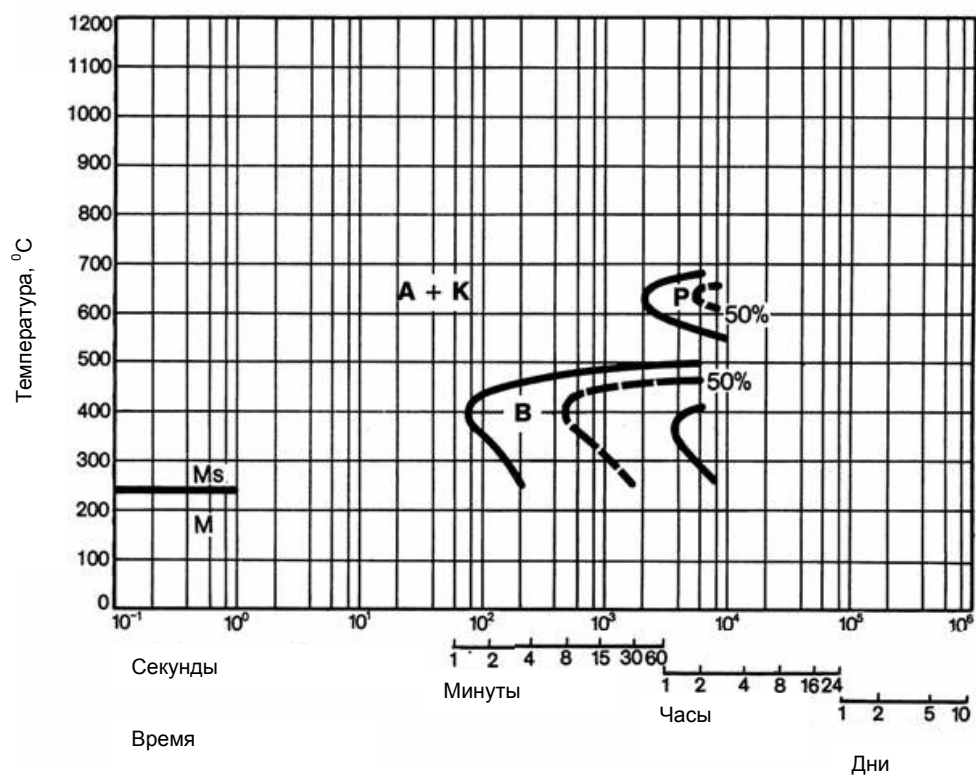
1..... Кромка или поверхность  
 2..... Сердцевина



## Диаграмма изотермического превращения аустенита

Химический состав, %	C	Cr	Mo	Ni	V
	0,55	1,10	0,50	1,70	0,10

Температура аустенизации:  
850 °C  
Время выдержки: 15 минут





## Рекомендации по механической обработке

(Отожженное состояние, средние значения)

### 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 BÖHLERIT	SB10,SB20	SB10,SB20,SB30	SB30,EB20	SB30,SB40
Марка ISO	P10,P20	P10,P20,P30	P30,M20	P30,P40

*Скорость резания, м/мин*

Сменные твердосплавные пластины, стойкость кромки 15 мин.	310 - 200	220 - 130	180 - 100	120 - 50
---	-----------	-----------	-----------	----------

Инструмент с напайными пластинами, стойкость кромки 30 мин.	260 - 150	210 - 100	130 - 85	90 - 50
---	-----------	-----------	----------	---------

Сменные твердосплавные пластины с покрытием, стойкость кромки 15 мин.				
BÖHLERIT ROYAL 121	До 300	До 270	До 195	До 125
BÖHLERIT ROYAL 131	До 240	До 175	До 135	До 70

Углы резания для инструмента с напайными пластинами				
Задний угол	6 - 8°	6 - 8°	6 - 8°	6 - 8°
Передний угол	12°	12°	12°	12°
Угол наклона режущей кромки	0°	- 4°	- 4°	- 4°

### Точение быстрорежущим инструментом

Глубина резания, мм	0.5	3	6	10	Свыше 10
Подача, мм/об.	0.1	0.5	1.0	1.5	Свыше 1.5
Марка быстрорежущей стали	S700 /S10-4-3-10				
Марка BÖHLER/DIN					

<i>Скорость резания, м/мин</i>					
Стойкость кромки 60 мин.	45 - 30	30 - 22	22 - 18	18 - 12	16 - 8
Передний угол	14°	14°	14°	14°	14°
Задний угол	8°	8°	8°	8°	8°
Угол наклона режущей кромки	0°	0°	- 4°	- 4°	- 4°

### Фрезерование твердосплавным инструментом

Подача, мм/зуб	До 0.2	0.2 - 0.4
<i>Скорость резания, м/мин</i>		
BÖHLERIT SBF/ISO P25	150 - 100	110 - 60
BÖHLERIT SB40/ISO P40	100 - 60	70 - 40
BÖHLERIT ROYAL 131/ISO P35	130 - 85	—

### 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
Марка BÖHLERIT/ISO	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
<i>Скорость резания, м/мин</i>	50 - 35	50 - 35	50 - 35
Угол при вершине	115 - 120°	115 - 120°	115 - 120°
Задний угол	5°	5°	5°

## Физические свойства

Плотность при

20 <sup>0</sup> С	7,80	кг/дм <sup>3</sup>
500 <sup>0</sup> С	7,64	кг/дм <sup>3</sup>
600 <sup>0</sup> С	7,60	кг/дм <sup>3</sup>

Удельная теплоемкость при

20 <sup>0</sup> С	460	Дж/(кг.К)
500 <sup>0</sup> С	550	Дж/(кг.К)
600 <sup>0</sup> С	590	Дж/(кг.К)

Теплопроводность при

20 <sup>0</sup> С	36,0	Вт/(м.К)
500 <sup>0</sup> С	36,8	Вт/(м.К)
600 <sup>0</sup> С	36,0	Вт/(м.К)

Электрическое сопротивление при

20 <sup>0</sup> С	0,30	Ом.мм <sup>2</sup> /м
500 <sup>0</sup> С	0,71	Ом.мм <sup>2</sup> /м
600 <sup>0</sup> С	0,84	Ом.мм <sup>2</sup> /м

Модуль упругости (модуль Юнга) при

20 <sup>0</sup> С	215x10 <sup>3</sup>	Н/мм <sup>2</sup>
500 <sup>0</sup> С	176x10 <sup>3</sup>	Н/мм <sup>2</sup>
600 <sup>0</sup> С	165x10 <sup>3</sup>	Н/мм <sup>2</sup>

Термическое расширение в интервале температур 20 <sup>0</sup> С - ... <sup>0</sup> С, 10 <sup>-6</sup> м/(м.К) при	Температура, <sup>0</sup> С/ <sup>0</sup> F		10 <sup>-6</sup> м/(м.К)
	100 <sup>0</sup> С	212 <sup>0</sup> F	12,5
	200 <sup>0</sup> С	392 <sup>0</sup> F	13,1
	300 <sup>0</sup> С	572 <sup>0</sup> F	13,4
	400 <sup>0</sup> С	752 <sup>0</sup> F	13,9
	500 <sup>0</sup> С	932 <sup>0</sup> F	14,0
	600 <sup>0</sup> С	1112 <sup>0</sup> F	14,3
	700 <sup>0</sup> С	1292 <sup>0</sup> F	14,5

Для получения информации об областях применения и этапах обработки, которые не упомянуты в этой брошюре, пожалуйста, проконсультируйтесь с Вашим представителем BÖHLER.

Представитель в Вашем регионе:

---



**Böhler International Moscow**

Венский Дом,  
ул. Петровка, 27  
103031 Москва

Tel: +7-495-694 03 09  
Fax: +7-495-937 45 34

email: [bohlerint@edunet.ru](mailto:bohlerint@edunet.ru)  
[www.bohler.ru](http://www.bohler.ru)

**Склад ООО "Бёллер - Уддехолм"**

ул. Ореховская, 80,  
603069 Нижний Новгород.

Тел: +7-8312-990201  
+7-8312-990202

email: [general@bohler-uddeholm.ru](mailto:general@bohler-uddeholm.ru)

**Филиал представительства  
Böhler International**

ул. Жукова, 8  
офис 111,  
445051 Тольятти

Тел: +7-8482-510243

email: [bohlerint-tt@yandex.ru](mailto:bohlerint-tt@yandex.ru)

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. При производстве нашей продукции не используются вещества, наносящие вред здоровью людей или озоновому слою.