

K600



BÖHLER K600

Инструментальная
холодноштамповая сталь
COLD WORK TOOL STEEL

BOHLER K600

Качественное сравнение основных свойств сталей

Qualitative comparison of the major steel properties

Марка / Grade BOHLER	Абразивная стойкость Wear resistance abrasive	Стойкость к адгезии Wear resistance adhesive	Вязкость Toughness	Обрабатываемость Machinability	Стабильность размеров при ТО Dimensional stability in heat treatment
K100	■				■
K105	■		■		■
K107	■				■
K110	■		■		■
K190 MICROCLEAN	■	■	■		■
K245		■	■	■	■
K305	■	■	■	■	■
K306	■	■	■	■	■
K329	■	■	■	■	■
K340 ECOSTAR	■	■	■	■	■
K350	■	■	■	■	■
K455			■	■	■
K460		■	■	■	■
K510			■	■	
K600	■	■	■	■	■
K605	■	■	■	■	■
K720	■	■	■	■	■
K990	■	■	■	■	■

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

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.

BOHLER K600

Свойства

Инструментальная холодноштамповая сталь с высокой вязкостью и сквозной прокаликой, для деталей даже больших размеров.
Высокая ударная прочность и прочность на сжатие.
Для закалки в масле или на воздухе.
Хорошая полируемость.

Properties

Cold work tool steel with high toughness and full hardenability, also large dimensions.
High impact strength and compressive strength.
For oil and air hardening.
Good polishability.

Применение

Высоконагруженные чеканочные штампы, вырубные ножи, обжимной инструмент, лезвия ножниц для холодной резки больших заготовок, формы для литья пластмасс.

Application

Highly stressed coining tools, cutlery dies, hobbing tools, cold shear blades for heavy-gauge material, plastic moulds.

Химический состав

(Средние значения в %)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,45	0,25	0,40	1,30	0,25	4,00

Chemical composition

(average %)

Соответствие стандартам

EN/DIN
< 1.2767 >
X45NiCrMo4

AFNOR
(~Y35NCD16)

UNI
(~42NiCrMo15 7)

Standards

BOHLER K600

Горячая формовка

Hot forming

Ковка:

1050 до 850°C

Медленное охлаждение в печи или термоизоляционном материале.

Forging:

1050 to 850°C

Slow cooling in furnace or thermoinsulating material.

Термообработка

Heat treatment

Отжиг:

610 до 650°C

Контролируемое

медленное охлаждение (от 10 до 20°C/ч) до 600°C, 10 to 20°C/hr down to approx. 600°C, воздушное охлаждение.

Твёрдость после отжига - макс 260 HB.

Annealing:

610 to 650°C

Slow controlled cooling in furnace at a rate of further cooling in air.

Hardness after annealing: max. 260 HB.

Снятие напряжений:

прибл. 650°C

Медленное охлаждение в печи.

Уменьшает напряжения, вызванные интенсивной механической обработкой или в инструментах сложной формы.

После сквозного прогрева, выдержать в нейтральной атмосфере в течение 1 - 2 часов.

Intended to relieve stresses set up by extensive machining, or in complex shapes. After through heating, hold in neutral atmosphere for 1 - 2 hours.

Stress relieving:

approx. 650°C

Slow cooling in furnace.

Intended to relieve stresses set up by extensive machining, or in complex shapes.

After through heating, hold in neutral atmosphere for 1 - 2 hours.

Закалка:

840 до 870°C

Масло, соляная ванна (300 до 400 °C), воздух. Время выдержки после сквозного прогрева 15-30 минут.

Достижимая твёрдость:

53 - 57 HRC охлаждение на воздухе,

54 - 58 HRC охлаждение в масле или соляной ванне.

Hardening:

840 to 870°C

Oil, salt bath (300 to 400°C), air.

Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.

Obtainable hardness:

53 - 57 HRC in air,

54 - 58 HRC in oil or salt bath.

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.

Для определения средних значений твёрдости, которые могут быть получены, пожалуйста, обратитесь к диаграмме отпуска. В некоторых случаях мы рекомендуем уменьшить температуру отпуска и увеличить время выдержки.

Tempering:

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 figures to be obtained please refer to the tempering chart.

For certain cases we recommend to reduce tempering temperature and increase holding time.

BOHLER K600

Диаграмма отпуска:

Температура закалки: 850°C
Размеры образца: квадрат 20 мм

Tempering chart

Hardening temperature: 850°C
Specimen size: square 20 mm

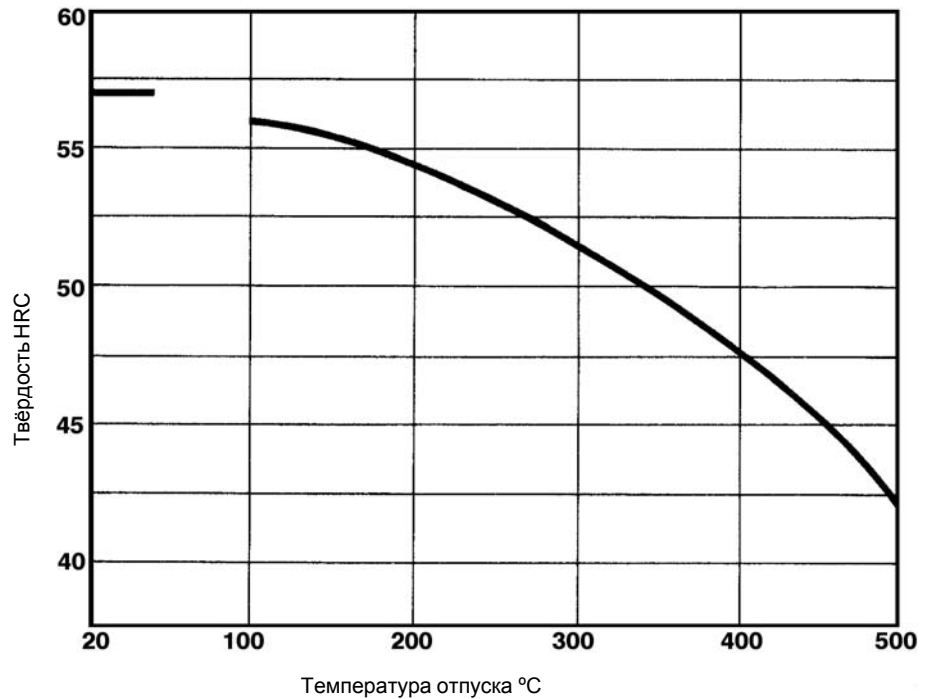


Диаграмма термообработки

Heat treatment sequence



Восстановление сваркой

Repair welding

Инструментальные стали в целом склонны к образованию трещин после сварки. Если нельзя избежать сварки, следует применять и строго следовать инструкциям производителя сварочных электродов.

There is a general tendency for tool steels to develop cracks after welding. If welding cannot be avoided, the instructions of the appropriate welding electrode manufacturer should be sought and followed.

BOHLER K600

Диаграмма термокинетического распада аустенита при охлаждении

Continuous cooling CCT curves

Химический состав %
Chemical composition %

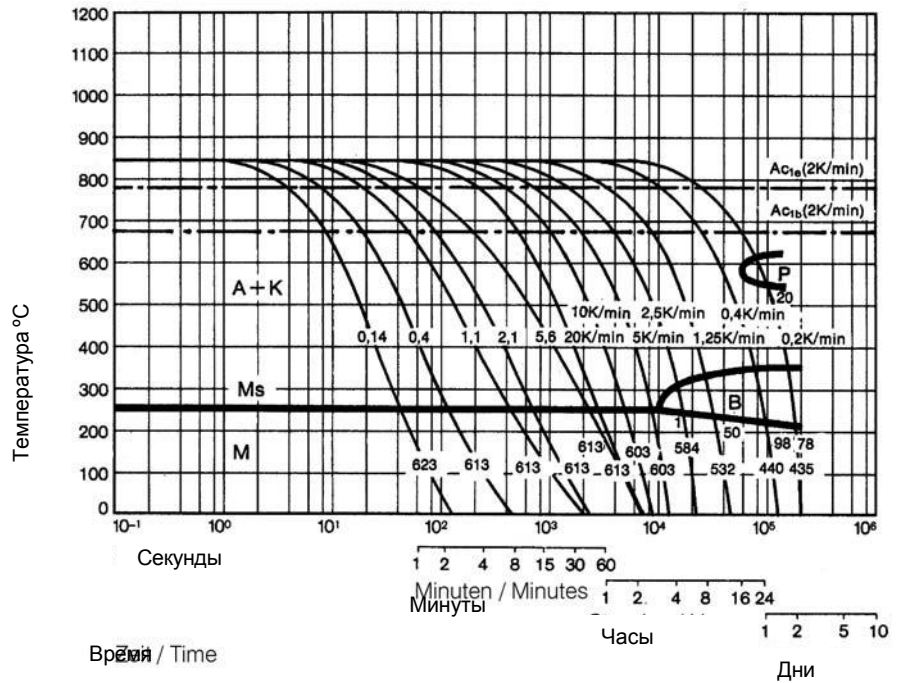
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,45	0,20	0,40	1,30	0,30	4,00

Температура аустенизации: 840°C
Время выдержки: 15 минут

623 ... 435 Твёрдость в HV
1 ... 98 фаза в %
0,14 ... 5,6 параметр охлаждения, т. е. длительность охлаждения от 800°C до 500°C в сек $\times 10^{-2}$
20 К/мин ... 0,2 К/мин скорость охлаждения в К/мин в интервале от 800°C до 500°C

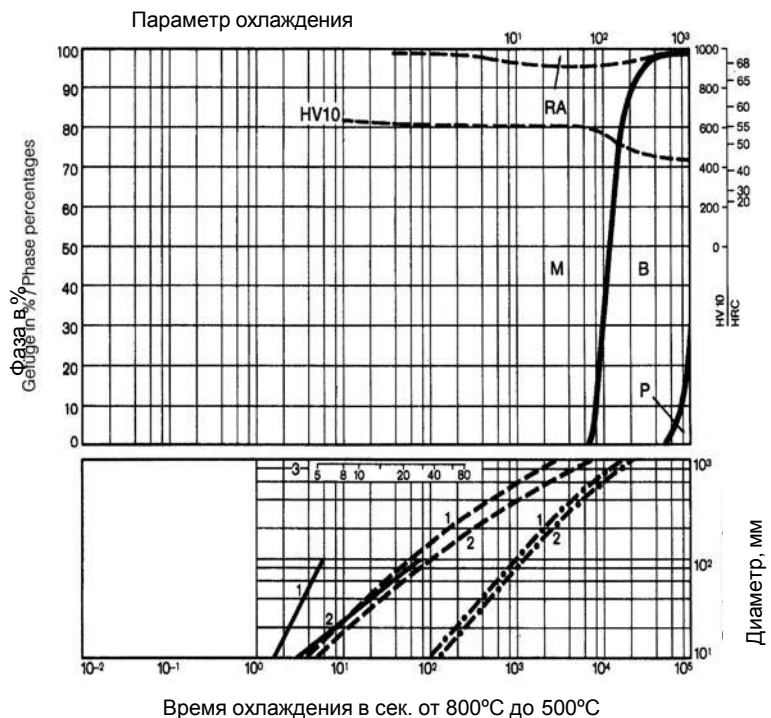
Austenitising temperature: 840°C
Holding time: 15 minutes

623 ... 435 Vickers hardness
1 ... 98 phase percentages
0.14 ... 5.6 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800°C to 500°C in $s \times 10^{-2}$
20 K/min ... 0.2K/min cooling rate in K/min in the 800°C to 500°C range



Количественная фазовая диаграмма Quantitative phase diagram

B..... Бейнит / Bainite P.....
Перлит / Pearlite K.....
Карбид / Carbide A.....
Аустенит / Austenite
M..... Мартенсит / Martensite
RA..... Остаточный аустенит / Retained austenite



— Водяное охлаждение / Water cooling
- - - Масляное охлаждение / Oil cooling
- • - Воздушное охлаждение / Air cooling

1..... Кромка или поверхность / Edge or face
2..... Сердцевина / Core
3..... Тест Джомини:
Дистанция от конца
3..... Jominy test:
distance from end

BOHLER K600

Диаграмма изотермического превращения аустенита

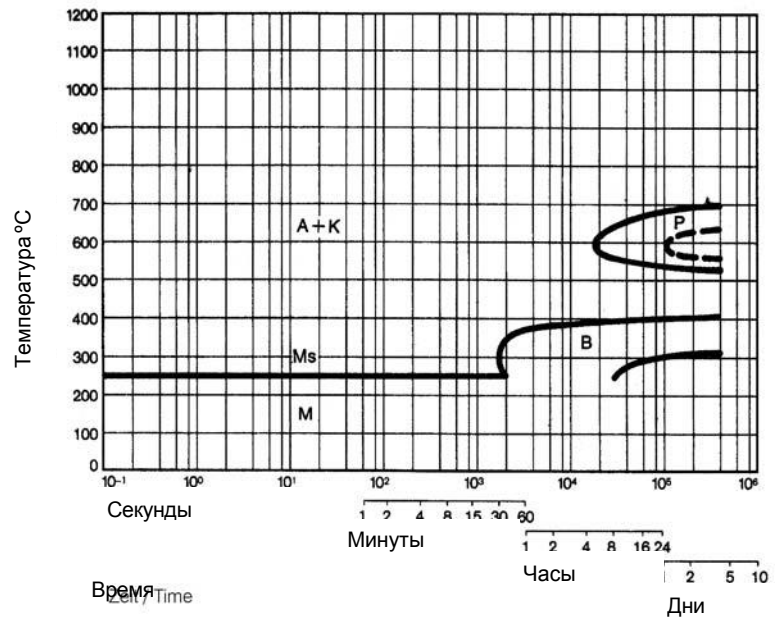
Isothermal TTT curves

Химический состав %
Chemical composition %

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,45	0,20	0,40	1,30	0,30	4,00

Температура аустенизации: 840°C
Время выдержки: 15 минут

Austenitising temperature: 840°C
Holding time: 15 minutes

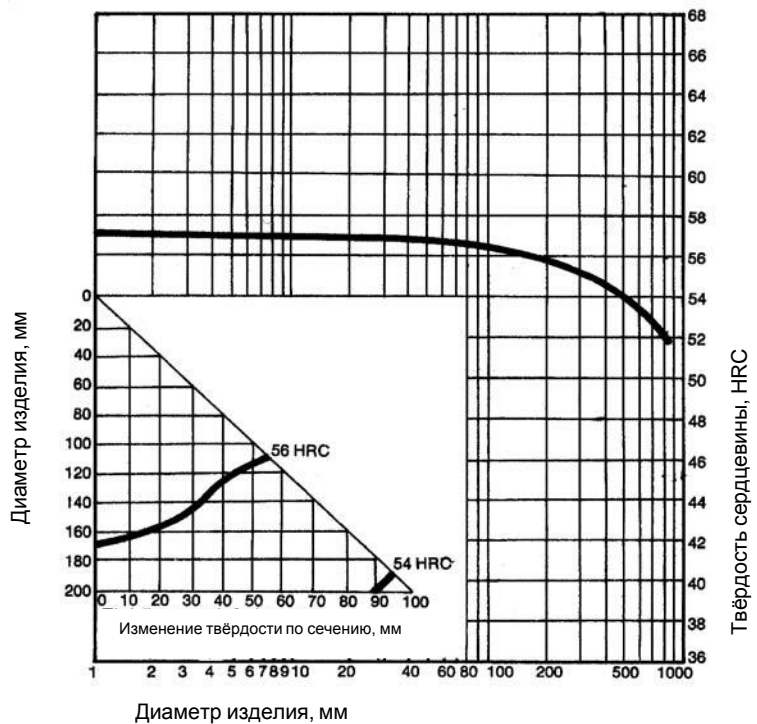


Влияние сечения детали на твёрдость сердцевины и изменение твёрдости по сечению

Influence of work diameter on core hardness and hardness penetration

Закалка: 850°C
Среда: Масло _____

Quenched from: 850°C
Agent: Oil _____



BOHLER K600

Рекомендации по механической обработке

(В отожжённом состоянии, средние значения)

Точение твёрдосплавным инструментом

Глубина резания, мм	0,5 до 1	1 до 4	4 до 8	свыше 8
Подача, мм/об	0,1 до 0,3	0,2 до 0,4	0,3 до 0,6	0,5 до 1,5
BOHLERIT- марка	SB10,SB20	SB10,SB20,EB10	SB30,EB20	SB30,SB40
ISO - марка	P10,P20	P10,P20,M10	P30,M20	P30,P40

Скорость резания, м/мин

Сменные твёрдосплавные пластины

Стойкость кромки 15 минут	210 до 150	160 до 110	110 до 80	70 до 45
---------------------------	------------	------------	-----------	----------

Напайные – твёрдосплавные пластины

Стойкость кромки 30 минут	150 до 110	135 до 85	90 до 60	70 до 35
---------------------------	------------	-----------	----------	----------

Напайные твёрдосплавные пластины

Стойкость кромки 15 минут				
BOHLERIT ROYAL 321/ISO P20	до 210	до 180	до 130	до 80
BOHLERIT ROYAL 331/ISO P35	до 140	до 140	до 100	до 60

Углы резания для инструмента с

напайными твёрдосплавными пластинами

Передний угол	6 до 8°	6 до 8°	6 до 8°	6 до 8°
Задний угол	6 до 12°	6 до 12°	6 до 12°	6 до 12°
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
BOHLER/DIN- марка	S700 / DIN S10-4-3-10		

Скорость резания, м/мин

Стойкость кромки 60 мин	30 до 20	20 до 15	18 до 10
-------------------------	----------	----------	----------

Задний угол	14°	14°	14°
Передний угол	8°	8°	8°
Угол наклона режущей кромки	- 4°	- 4°	- 4°

Фрезерование твёрдосплавным инструментом

Подача, мм/зуб	до 0,2	0,2 до 0,4
----------------	--------	------------

Скорость резания, м/мин

BOHLERIT SBF / ISO P25	150 до 100	110 до 60
BOHLERIT SB40 / ISO P40	100 до 60	70 до 40
BOHLERIT ROYAL 635/ISO P35	130 до 85	- -

Сверление твёрдосплавным инструментом

Диаметр сверла, мм	3 до 8	8 до 20	20 до 40
Подача, мм/об	0,02 до 0,05	0,05 до 0,12	0,12 до 0,18
BOHLERIT / ISO- марка	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10

<i>Скорость резания, м/мин</i>	50 до 35	50 до 35	50 до 35
--------------------------------	----------	----------	----------

Угол при вершине	115 до 120°	115 до 120°	115 до 120°
Передний угол	5°	5°	5°

BOHLER K600

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	over 8
feed, mm/rev.	0,1 to 0,3	0,2 to 0,4	0,3 to 0,6	0,5 to 1,5
BOHLERIT grade	SB10,SB20	SB10,SB20,EB10	SB30,EB20	SB30,SB40
ISO grade	P10,P20	P10,P20,M10	P30,M20	P30,P40

cutting speed, m/min

indexable carbide inserts

edge life 15 min	210 to 150	160 to 110	110 to 80	70 to 45
------------------	------------	------------	-----------	----------

brazed carbide tipped tools

edge life 30 min	150 to 110	135 to 85	90 to 60	70 to 35
------------------	------------	-----------	----------	----------

hardfaced indexable carbide inserts

edge life 15 min

BOHLERIT ROYAL 121/ISO P20	to 210	to 180	to 130	to 80
BOHLERIT ROYAL 131/ISO P35	to 140	to 140	to 100	to 60

cutting angles for brazed

carbide tipped tools

clearance angle	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
rake angle	6 to 12°	6 to 12°	6 to 12°	6 to 12°
angle of inclination	0°	- 4°	- 4°	- 4°

Turning with HSS tools

depth of cut, mm	0,5	3	6
feed, mm/rev.	0,1	0,4	0,8
HSS-grade BOHLER/DIN	S700 /S10-4-3-10		

cutting speed, m/min

edge life 60 min	30 to 20	20 to 15	18 to 10
------------------	----------	----------	----------

rake angle	14°	14°	14°
clearance angle	8°	8°	8°
angle of inclination	-4°	-4°	-4°

Milling with carbide tipped cutters

feed, mm/tooth	to 0,2	0,2 to 0,4
----------------	--------	------------

cutting speed, m/min

BOHLERIT SBF / ISO P25	150 to 100	110 to 60
BOHLERIT SB40 / ISO P40	100 to 60	70 to 40
BOHLERIT ROYAL 131/ISO P35	130 to 85	--

Drilling with carbide tipped 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>	50 to 35	50 to 35	50 to 35
-----------------------------	----------	----------	----------

top angle	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
clearance angle	5°	5°	5°

BOHLER K600

Физические свойства

Physical properties

Плотность при /
Density at20°C7,85кг/дм³

Теплопроводность при /
Thermal conductivity at20°C28,0В/(м.К)

Удельная теплоёмкость при /
Specific heat at20°C460Дж/(кг.К)

Электрическое сопротивление при /
Electrical resistivity at20°C0,30Ом.мм²/м

Модуль упругости при /
Modulus of elasticity at20°C210 x 10³.Н/мм²

Тепловое расширение в интервале 20°C до ...°C, 10 ⁻⁶ м/(м.К) при	Температура/ Temperature	10 ⁻⁶ м/(м.К)
Thermal Expansion between 20°C and ...°C, 10 ⁻⁶ м/(м.К) at	100°C	11,0
	200°C	12,5
	300°C	13,0
	400°C	13,5
	500°C	14,0

Что касается применения и этапов, которые As regards applications and processing steps не были упомянуты специально в этой that are not expressly mentioned in this product таблице описания продукта, их следует description/data sheet, the customer shall in each уточнять с нами в каждом отдельном случае. individual case be required to consult us.

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.bohlern.ru

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 чётко 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.