



ОБЗОР ЖАРОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ

SURVEY OF HEAT RESISTING STEELS

ЖАРОСТОЙКИЕ СТАЛИ

Термин «жаропрочные стали» применяется к сталям, обладающим сочетанием лучших механических свойств при кратковременном и долговременном воздействии с превосходной стойкостью к воздействию нагретых газов, продуктов горения, расплавленных солей и металлов при температурах выше 550°C. Однако, их стойкость сильно зависит от типа полученных разрушений и не может быть точно определена значениями, полученными в результате экспериментов, проведенных только одним методом.

При температурах выше 550°C в результате реакции, протекающей между стальной деталью и газовой атмосферой, на поверхности стали образуется тонкий оксидный слой. Так как в начале образования окисной химическое средство веществ, участвующих в реакции, играет важную роль, в последствии на процесс оказывает влияние диффузия, в результате которой образуется очень компактный и плотный слой окислы. Химический состав сталей, устойчивых к высоким температурам и окислению, таков, что уже сформировавшийся слой окислы задерживает диффузию легирующих элементов, таким образом замедляя дальнейшее окисление.

Это свойство в основном обеспечивается таким легирующим элементом, как хром.

Кремний и алюминий также повышают устойчивость к окислению.

Жаростойкие стали могут быть разделены на ферритные, ферритно-аустенитные и аустенитные стали. Ферритные и ферритно-аустенитные стали являются магнитными, аустенитные стали – немагнитны.

Ферритные стали

Их основной легирующий компонент – хром – обеспечивает образование стабильной, полностью ферритной структуры.

Путем добавления кремния и алюминия, также помогающих формированию ферритной структуры, также повышается устойчивость к окислению.

Ферритные стали показывают превосходную устойчивость к воздействию серных газов, но их предел текучести при повышенных температурах немного меньше, чем у аустенитных жаростойких сталей.

В некоторых интервалах температур возникает охрупчивание, особенно после охлаждения до комнатной температуры. Поэтому следует избегать прерывистых ударных нагрузок, в том числе при проведении ремонтных работ.

HEAT RESISTING STEELS

The term “heat resisting steels” applies to steels which combine best mechanical properties in short- and long-time exposure with superior resistance to the action of hot gases, combustion products, molten salts and metals at temperatures above 550°C. Their resistance, however, largely depends on the type of attack involved and cannot be exactly defined with values obtained by a single testing method.

At temperatures above 550°C a reaction between steel surface and gaseous atmosphere occurs, forming a thin oxide layer. While at the start of scaling affinity of the reaction partners plays an important part, the process is subsequently influenced by diffusion, provided a very compact and tightly adhering layer of scale has been formed.

The chemistry of heat and scale resisting steels is such that the scale layer formed retards diffusion of alloying elements, thus inhibiting further oxidation.

The alloying element largely responsible for this phenomenon is chromium.

Silicon and aluminium also increase scaling resistance.

Heat resisting steels can be divided into ferritic, ferritic-austenitic and austenitic steels. The ferritic and ferritic-austenitic steels are magnetizable, the austenitic grades are nonmagnetic.

Ferritic steels

Their main alloying element, chromium, produces a stable, fully ferritic structure.

By adding silicon and aluminium, also known as ferrite formers, scale resistance is further increased.

Ferritic steels exhibit superior resistance to the action of sulphurous gases, but their creep strength at elevated temperatures is somewhat lower than that of austenitic heat resisting steels.

In certain temperature ranges embrittlement occurs, in particular after cooling down to ambient temperature. Consequently, intermittent shock loads, e.g. during repair work, should be avoided.

Ферритно-аустенитные стали

Эти стали занимают особое место, т.к. благодаря содержанию никеля, помогающего образованию ферритной структуры, они сочетают характерные свойства ферритных и аустенитных сталей.

Их особенностью является улучшенная вязкость, свойства холодной штамповки, свариваемость и повышенная по сравнению с полностью ферритными сталями высокотемпературная прочность, но не такая высокая, как у аустенитных сталей.

Склонность к охрупчиванию из-за роста зерна растет с повышением температуры. Устойчивость к воздействию серных газов лучше, чем у аустенитных сталей.

Аустенитные стали

Благодаря высокому содержанию никеля, эти стали обладают стабильной, полностью аустенитной структурой, и их преимуществами являются превосходная высокотемпературная прочность и прекрасная вязкость. Склонность к охрупчиванию значительно ниже, чем у ферритных сталей. Охрупчивание возникает только после продолжительного воздействия и даже исключается при превышении минимальной температуры.

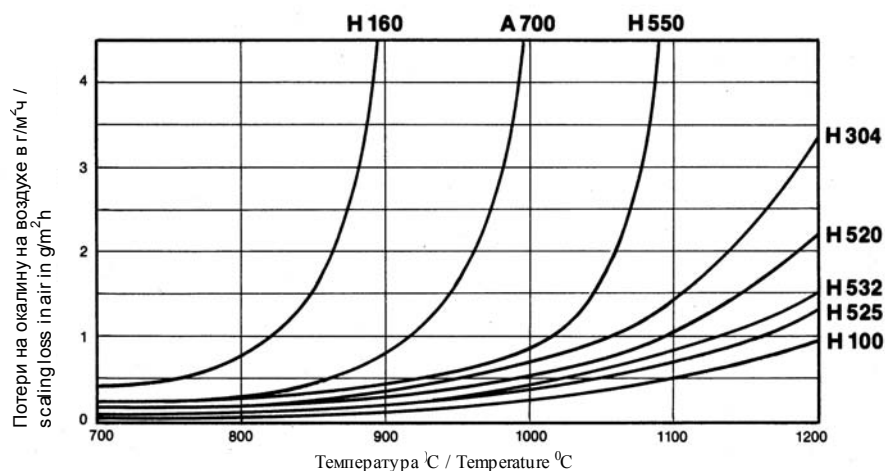
Эти стали обладают превосходной устойчивостью к окалинообразованию в окислительной атмосфере, но они чувствительны к воздействию восстановительных серных газов. Аустенитные стали обладают хорошими свойствами холодной штамповки и поддаются сварке любыми методами.

Сварка

Обладают хорошей свариваемостью. Мы поставляем соответствующие сварочные материалы для всех марок сталей. Для сварки следует соблюдать указания, перечисленные в нашей брошюре по сварочным материалам для нержавеющей сталей.

По любым вопросам, пожалуйста, обращайтесь к нашим инженерам по сварке или в наш Департамент Сварочных Технологий на заводе в Капфенберге.

Потери на окалину / Scaling loss



Ferritic-austenitic steels

These steels take an exceptional position, in as far as, due to the addition of nickel, an austenite former, they combine the characteristic properties of ferritic and austenitic steels.

They feature improved toughness, cold forming properties, weldability and increased high temperature strength compared to fully ferritic steels, but the high temperature strength values do not come up to those of austenitic steels.

Susceptibility to embrittlement due to grain growth moves to higher temperatures. Resistance to the action of sulphurous gases is superior to that of austenitic steels.

Austenitic steels

Because of their high nickel content, these steels present a stable, fully austenitic structure and feature superior high temperature strength and excellent toughness. Susceptibility to embrittlement is considerably lower than that of ferritic steels. Embrittlement only occurs after prolonged exposure and is even eliminated, when a minimum temperature is exceeded.

Scaling resistance in oxidizing atmosphere is superior, but steels are sensitive to the action of reducing sulphurous gases. Austenitic steels possess good cold forming properties and can be welded by all welding methods.

Welding

Good welding properties. We supply the suitable filler metals for all steel grades. For welding the rules set forth in our booklet to stainless steel welding products should be followed.

For advice please consult our welding engineers or our Welding Technology Department at Kapfenberg works.

Марка / Grade BÖHLER	Химический состав (средние значения в %) Chemical composition (Average values in %)							Соответствие стандартам / Standards		
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Al	Другие Others	EN / DIN	BS	AFNOR
	H100 ¹⁾	max. 0,10	1,20	0,50	23,80	-	1,50	--	<1.4762 > X10CrAl24	--
H160 ¹⁾	max. 0,12	0,75	0,40	6,80	-	0,75	--	<1.4713 > X10CrAl7	--	Z8CA7
H304 ¹⁾	0,20	0,35	1,20	25,00	4,00	--	--	~1.4821 ~X20CrNiSi25-4	--	--
H520 ¹⁾	max. 0,12	1,30	0,65	15,80	35,00	--	--	~1.2786 ~X13NiCrSi36-16 <1.4864 > X12NiCrSi36-16	--	~Z20NCS33-16
H525	0,08	1,70	1,20	24,80	19,80	--	--	~1.2782 ~X16CrNiSi25-20 <1.4841 > X15CrNiSi25-20	~310S24 310S31	Z10CNS25-20 Z12CNS25-20
H532 ¹⁾	max. 0,08	1,30	1,20	25,30	19,80	--	--	~1.4841 ~X15CrNiSi25-20	~310S24	~Z12CNS25-20
H550 ¹⁾	0,09	1,70	1,20	19,50	11,50	--	--	~1.2780 ~X16CrNiSi20-12 <1.4828 > X15CrNiSi20-12	--	Z15CNS20-12
A700	0,03	0,50	1,70	17,50	9,70	--	Ti = >5xC	<1.4544 > LW <1.4878 > X12CrNiTi18-9 <1.4541 > X6CrNiTi18-10	321S31 S129 S526	Z10CNT18-11 Z6CNT18-10

1) специальная марка, для заказа, пожалуйста, проконсультируйтесь с нами.

1) Special grade, for order please inquire

Сравнение марок BÖHLER со стандартными материалами в случае наибольшего сходства. Различия в химическом составе обозначены пометкой «~».

Для стандартов < EN / DIN > химический состав марок BÖHLER соответствует стандартам.

Принципиальное отличие марок BÖHLER от стандартных материалов – значительно более ограниченный допуск химического состава, и, таким образом, улучшенные и более эффективные рабочие свойства.

Comparison of BOHLER grades with standard materials in order of greatest similarity. Deviations in chemical composition are indicated with “~”.

For < EN / DIN > the chemical composition of the BOHLER grades is within the parameters of the standards.

The principal difference between BOHLER grades and standard materials is their considerably more limited tolerances in chemical composition, and therefore their improved and reproducible applicational properties.

Соответствие стандартам / Standards							Марка / Grade
UNI	SIS	UNE	AISI/SAE ASTM	UNS	JIS	GOST	BÖHLER
--	--	--	--	--	--	--	H100 ¹⁾
--	--	--	--	--	--	~15Ch6SJ _u	H160 ¹⁾
--	--	--	~327	--	--	--	H304 ¹⁾
--	--	--	30330	N08330	SUH330	--	H520 ¹⁾
X16CrNiSi25-20	--	--	314	S31400	SUH310	~20Ch25N20S2	H525
X6CrNi25-20	2362	--	~310 310S	~S31000 S31008	SUH310 SUH310S	--	H532 ¹⁾
--	--	--	~308 ~305	~S30800 ~S30500	--	~08Ch20N14S2 ~20Ch20N14S2	H550 ¹⁾
X6CrNiTi18-11 X8CrNiTi18-11	2337	F3523 X6CrNiTi18 11	~S321H 321 B8T B8TA 5510(AMS) 5645(AMS) 5689(AMS)	S32100 S32109	SUS321	08Ch18N10T 12Ch18N10T	A700

Марка / Grade	Температура горячей формовки °C	Температура отпуска или закалки °C закалочная среда	Структура после термообработки	Состояние
BÖHLER	Hot forming temperature °C	Annealing or quenching temperature °C Quenchant	Structure as heat treated	Condition
H100 ¹⁾	1100 - 750	800 - 850 воздух, вода / air, water	феррит / ferrite	отожженное / annealed
H160 ¹⁾	1100 - 750	750 - 800 воздух, вода / air, water	феррит + перлит / ferrite + pearlite	отожженное / annealed
H304 ¹⁾	1150 - 800	1000 - 1050 вода, воздух / water, air	аустенит + феррит / austenite + ferrite	закаленное / quenched
H520 ¹⁾	1150 - 800	1050 - 1100 вода, воздух / water, air	аустенит / austenite	закаленное / quenched
H525	1150 - 800	1050 - 1100 вода, воздух / water, air	аустенит / austenite	закаленное / quenched
H532 ¹⁾	1150 - 800	1050 - 1100 вода, воздух / water, air	аустенит / austenite	закаленное / quenched
H550 ¹⁾	1150 - 800	1050 - 1100 вода, воздух / water, air	аустенит / austenite	закаленное / quenched
A700	1150 - 800	1020 - 1070 вода, воздух / water, air	аустенит + карбид / austenite + carbide	закаленное / quenched

Продукт Product	Размер мм Size mm	Твердость ¹⁾ / HB max. Hardness ¹⁾ / HB max.	0,2% напряжение при испытании, Н/мм ² , мин. 0.2% proof stress N/mm ² , min.	Предел прочности на растяжение Н/мм ² Tensile strength N/mm ²	Удлинение (L ₀ = 5 d ₀) % мин Elongation (L ₀ = 5 d ₀) % min.			Марка / Grade BÖHLER
					L	Q	T	
					St, Sch Bl	≤ 15 ≤ 10	223	
St, Sch Bl	≤ 15 ≤ 10	192	220	420 - 620	20	15	--	H160 ¹⁾
St, Sch Bl	≤ 60 ≤ 10	235	400	600 - 850	16	12	--	H304 ¹⁾
St, Sch Bl	≤ 160 ≤ 30	223	230	550 - 800	30	22	--	H520 ¹⁾
St, Sch Bl	≤ 160 ≤ 30	223	230	550 - 800	30	22	--	H525
St, Sch Bl	≤ 160 ≤ 30	223	230	550 - 800	30	22	--	H532 ¹⁾
St, Sch Bl	≤ 160 ≤ 30	223	230	550 - 750	30	22	--	H550 ¹⁾
St, Sch Bl	≤ 160 ≤ 30	192	210	500 - 750	40	30	--	A700

St = прут ок Sch = поковки
Bl = пластинка

St = Bar Sch = Forgings
Bl = Sheet or plate

L = продольный Q = поперечный
T = тангенциальный

L = Longitudinal Q = Transverse
T = Tangential

1) недействительно для экспертных
целей; прочность на разрыв является
неоспоримым качеством.

1) Not valid for inspection purposes;
tensile strength is the decisive property

Марка / Grade BÖHLER	Свойства при длительном воздействии высоких температур (средние значения полосы разброса, зафиксированные к настоящему времени) Long-time high-temperature properties (average values of scatter band determined so far) ----- 1%-предел текучести N/mm ² , при температуре ...°C / 1% creep limit, N/mm ² at a temperature of ...°C					
	Часы / Hours	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C
H100 ¹⁾	1 000 10 000 100 000	80 50 --	27,5 17,5 --	8,5 4,7 --	3,7 2,1 --	1,8 1,0 --
H160 ¹⁾	1 000 10 000 100 000	80 50 --	27,5 17,5 --	8,5 4,7 --	3,7 2,1 --	1,8 1,0 --
H304 ¹⁾	1 000 10 000 100 000	80 50 --	27,5 17,5 --	8,5 4,7 --	3,7 2,1 --	1,8 1,0 --
H520 ¹⁾	1 000 10 000 100 000	-- -- --	105 80 --	50 35 --	25 15 --	12 5 --
H525	1 000 10 000 100 000	-- -- --	150 105 --	53 37 --	23 12 --	10,0 5,7 --
H532 ¹⁾	1 000 10 000 100 000	-- -- --	150 105 --	53 37 --	23 12 --	10,0 5,7 --
H550 ¹⁾	1 000 10 000 100 000	-- -- --	120 80 --	50 25 --	20 10 --	8 4 --
A700	1 000 10 000 100 000	-- -- --	110 85 --	45 30 --	15 10 --	-- -- --

Свойства при длительном воздействии высоких температур (средние значения полосы разброса, зафиксированные к настоящему времени) Long-time high-temperature properties (average values of scatter band determined so far)						Марка / Grade BÖHLER
Сопротивление текучести N/mm ² , при температуре ...°C / Creep rupture strength, N/mm ² at a temperature of ...°C						
Часы / Hours	500°C	600°C	700°C	800°C	900°C	
1 000 10 000 100 000	160 100 55	55 35 20	17,0 9,5 5,0	7,5 4,3 2,3	3,6 1,9 1,0	H100 ¹⁾
1 000 10 000 100 000	160 100 55	55 35 20	17,0 9,5 5,0	7,5 4,3 2,3	3,6 1,9 1,0	H160 ¹⁾
1 000 10 000 100 000	160 100 55	55 35 20	17,0 9,5 5,0	7,5 4,3 2,3	3,6 1,9 1,0	H304 ¹⁾
1 000 10 000 100 000	-- -- --	180 125 75	75 45 25	35 20 7	15 8 3	H520 ¹⁾
1 000 10 000 100 000	-- -- --	230 160 80	80 40 18	35 18 7	15,0 8,5 3,0	H525
1 000 10 000 100 000	-- -- --	230 160 80	80 40 18	35 18 7	15,0 8,5 3,0	H532 ¹⁾
1 000 10 000 100 000	-- -- --	190 120 65	75 36 16	35,0 18,0 7,5	15,0 8,5 3,0	H550 ¹⁾
1 000 10 000 100 000	-- -- --	185 115 65	80 45 22	35 20 10	-- -- --	A700

Марка / Grade	Физические свойства при комнатной температуре (средние значения)								
	Physical properties (average values) at ambient temperature								
	Модуль упругости / Modulus of elasticity 10^3 N/mm^2 при / at °C					Плотность / Density kg/dm^3	Электрическое сопротивление / Electric resistivity $\text{Ohm}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$	Теплопроводность / Thermal conductivity $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ при /at	
20°C	200°C	400°C	600°C	800°C	20°C			500°C	
H100 ¹⁾	220	208	192	172	--	7,7	1,10	17	23
H160 ¹⁾	218	206	190	170	--	7,7	0,70	23	25
H304 ¹⁾	200	188	170	150	130	7,7	0,90	17	23
H520 ¹⁾	195	184	170	157	143	8,0	1,00	13	19
H525	198	184	167	150	135	7,9	0,90	14	19
H532 ¹⁾	198	184	167	150	135	7,9	0,90	14	19
H550 ¹⁾	198	184	167	150	135	7,9	0,85	15	21
A700	200	186	172	150	135	7,9	0,73	15	21

Физические свойства при комнатной температуре (средние значения)							Марка / Grade
Physical properties (average values) at ambient temperature							
Удельная теплоемкость Specific heat capacity J/(kg.K)	Средний коэффициент теплового расширения 10^{-6} м/(м.К), в интервале 20°C и ...°C Mean coefficient of thermal expansion between 20°C and ...°C, 10^{-6} m/(m.K)					Магнитные свойства Magnetic properties	BÖHLER
	200°C	400°C	600°C	800°C	1000°C		
450	10,5	11,5	12,0	12,5	13,5	магнитна / magnetic	H100 ¹⁾
450	11,5	12,0	12,5	13,0	--	магнитна / magnetic	H160 ¹⁾
500	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	магнитна / magnetic	H304 ¹⁾
500	15,0	16,0	17,0	17,5	18,5	немагнитна / nonmagnetic	H520 ¹⁾
500	15,5	17,0	17,5	18,0	19,0	немагнитна / nonmagnetic	H525
500	15,5	17,0	17,5	18,0	19,0	nicht vorhanden / nonmagnetic	H532 ¹⁾
500	16,5	17,5	18,0	18,5	19,5	немагнитна / nonmagnetic	H550 ¹⁾
500	17,0	18,0	18,5	19,0	--	немагнитна / nonmagnetic	A700

Марка / Grade BÖHLER	Свариваемость Сварочные материалы, рекомендуемые BÖHLER Weldability Recommended BÖHLER filler metals	Риск охрупчивания при продолжительной обработке в след. интервалах температуры Risk of embrittlement ²⁾ for continuous operation in the following temp. ranges	
		образование σ -фазы / σ -Phase formation 600 - 850°C	формирование зерна / Grain coarsening свыше / above 950°C
H100 ¹⁾	Свариваемая при определенных условиях / weldable under certain conditions E: FOX FFB, FOX FA IG: FA-IG, FFB-IG UP: FA-UP	высокий / heavy	низкий / low
H160 ¹⁾	Свариваемая при определенных условиях / weldable under certain conditions E: FOX FFB, FOX FF, FOX FA, FOX SAS2, FOX A7 IG: FFB-IG, FF-IG, FA-IG, SAS2-IG, A7-IG UP: FF-UP, FA-UP, SAS2-UP, A7-UP	Отсутствует / none	Отсутствует / none
H304 ¹⁾	Свариваемая при определенных условиях / weldable under certain conditions E: FOX FFB, FOX FA IG: FA-IG, FFB-IG UP: FA-UP	низкий / low	отсутствует / none
H520 ¹⁾	Хорошо обрабатывается сваркой / Readily weldable E: FOX FFB 400, FOX NIBAS 70/20 IG: FOX NIBAS 70/20-IG	отсутствует / none	отсутствует / none
H525	Хорошо обрабатывается сваркой / Readily weldable E: FOX FFB 400, IG: FOX FFB-IG	От низкого до высокого / low to heavy	отсутствует / none
H532 ¹⁾	Хорошо обрабатывается сваркой / Readily weldable E: FOX FFB 400, IG: FOX FFB-IG	низкий / low	отсутствует / none
H550 ¹⁾	Хорошо обрабатывается сваркой / Readily weldable E: FOX FF, FOX FFB IG: FF-IG, FFB-IG UP: FF-UP	низкий / low	отсутствует / none
A700	Хорошо обрабатывается сваркой Пожалуйста, проконсультируйтесь с нами относительно подходящих сварочных материалов Readily weldable For suitable filler metals please consult us	отсутствует / none	отсутствует / none

2) ферритные и ферритно-аустенитные стали, преимуществом которых является высокое содержание хрома (свыше 18%) также подвержены 475°C-охрупчиванию (интервал температур 400 - 550°C).

3) для применения, связанного с воздействием серных газов, следует использовать сварочные материалы, легированные хромом (FOX FA, FA-IG, FA-UP). Для многослойных сварных швов рекомендуется начинать сварку аустенитными электродами, например FOX FF или FOX FFB, и использовать FOX FA, FA-IG или FA-UP только для слоев, незащищенных от агрессивной среды.

2) Ferritic and ferritic-austenitic steels featuring high chromium contents (above approx. 18%) also tend to 475°C-embrittlement (temperature-range 400 - 550°C).

3) For applications involving the attack by sulphurous gases Cr-alloyed filler metals must be used (FOX FA, FA-IG, FA-UP). For multi-layer welds it is recommended to start welding with austenitic electrodes, e.g. FOX FF or FOX FFB, and to use FOX FA, FA-IG or FA-UP only for those layers exposed to the corrosive medium.

Стойкость к / Resistance to					Марка / Grade
Серным газам / sulphurous gases		азотным газам и газам с небольшим содержанием кислорода nitrogenous and low-oxygen gases	цементации Carburization	Максимальная температура обработки на воздухе °C Maximum operating temperature in air °C	
окислению / oxidizing	усадке / reducing				
очень высокая / very high	высокая / high	низкая / low	средняя / medium	1150	H100 ¹⁾
Очень высокая / very high	средняя / medium	низкая / low	средняя / medium	800	H160 ¹⁾
Высокая / high	средняя / medium	средняя / medium	средняя / medium	1100	H304 ¹⁾
Средняя / medium	низкая / low	высокая / high	высокая / high	1100	H520 ¹⁾
Средняя / medium	низкая / low	высокая / high	низкая / low	1150	H525
Средняя / medium	низкая / low	высокая / high	низкая / low	1150	H532 ¹⁾
Средняя / medium	низкая / low	высокая / high	низкая / low	1000	H550 ¹⁾
Средняя / medium	низкая / low	высокая / high	низкая / low	850	A700

Марка / Grade BÖHLER	Применение
H100 ¹⁾	В отожженном и закаленном состоянии: Корпуса, тигли, глушители, реторты, поддоны и бочки для всех видов термообработки.
H160 ¹⁾	Печи и устройства для получения водяного пара: Колосниковые решетки и их сегменты, фиттинги, детали конвейеров, шатуны, рельсы, поршни, буксовые роликовые подшипники, дверцы, салазки, заслонки, рамы, рекуператоры, лопасти, подвесы пароперегревателей, хомуты для труб, трубы для выдувания сажи.
H304 ¹⁾	Производство стекла, фарфора, эмалированных изделий, цемента и керамики : наконечники горелок, кольца, сегменты и другие части для печей.
H520 ¹⁾	Машиностроение: колосники, золотники и шпиндели, лопасти и зубья мешалок, защитные кожухи для термопар, фиттинги, цилиндры, болты, гайки, заклепки.
H525	Производство бензина: трубы и их части.
H532 ¹⁾	
H550 ¹⁾	
A700	

Applications	Marke /Grade BÖHLER
Annealing and hardening shops: Boxes, pots, muffles, retorts, pans and tubs for all kinds of heat treatment. Heating rods and plates.	H100 ¹⁾
Furnace and steam boiler construction: Grates and grate segments, fittings, conveyor parts, supporting and walking beams, rails, pistons, axle rollers, doors, slides, flaps, casings, recuperators, fans, superheater suspensions, pipe clamps, soot blower tubes.	H160 ¹⁾
Glass, porcelain, enamelling, cement and ceramics industries: Burner nozzels, rings, segments and other parts for rotary and lepols kilns.	H304 ¹⁾
General engineering: Grate bars, valves and spindles, stirring arms and teeth, themocouple protecting tubes, fittings, drums, screws, nuts, rivets.	H520 ¹⁾
Petroleum industry: Tubes and tubular parts.	H525
	H532 ¹⁾
	H550 ¹⁾
	A700

1) специальная марка, для заказа, пожалуйста, проконсультируйтесь с нами. 1) Special grade, for order please inquire

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:



BOHLER INTERNATIONAL GmbH
Ул. Петровка, 27, ОАО «Венский дом»
103031 Москва
Россия
TELEFON: (095) 200-0309
TELEFAX: (095) 937-4534
e-mail: bohlerint@edunet.ru
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.