Stal H5M wysokostopowa – ferrytyczna stal żaroodporna chromowo-molibdenowa PN-71/H-86022 stal X11CrMo5, 1.7362, X12CrMo5 12CrMo19-5, X16CrMo5-1, 1.7366

Materiały dostępne w Alfa-Tech X11CrMo5 / 1.7362 / 12CrMo19-5

Pręty X11CrMo5 / 1.7362 / 12CrMo19-5 – gorącowalcowane, łuszczone i ciągnione
Płaskowniki X11CrMo5 / 1.7362 / 12CrMo19-5
Pręty kute X11CrMo5 / 1.7362 / 12CrMo19-5
Odkuwki X11CrMo5 / 1.7362 / 12CrMo19-5 – swobodne, kostki i wały kute
Blachy X11CrMo5 / 1.7362 / 12CrMo19-5 – gorącowalcowane / zimnowalcowane

Telefon: +48 63 2610519
kontakt@alfa-tech.com.pl

Porównanie składu chemicznego stali H5M oraz jej zamienników X11CrMo5, 1.7362, X12CrMo5, 12CrMo19-5, X16CrMo5-1, 1.7366

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	*inne*
H5M	PN	max 0,15	max 0,50	max 0,50	max 0,035	max 0,030	max 0,30	4,50 6,00	max 0,50	0,45 0,60	–
15H5M 15KH5M 15X5M 15Ch5M	GOST	max 0,15	max 0,50	max 0,50	max 0,030	max 0,025	max 0,20	4,50 6,00	max 0,60	0,45 0,60	V max 0,05 W max 0,30 Ti max 0,03
12CrMo19-5 1.7362	DIN	0,08 0,15	0,30 0,65	max 0,50	max 0,025	max 0,020	–	4,00 6,00	–	0,45 0,60	–
X11CrMo5	EN	0,08 0,15	0,30 0,60	0,15 0,50	max 0,025	max 0,20	max 0,30	4,00 6,00	–	0,45 0,65	–
X12CrMo5	ISO	0,10 0,15	0,30 0,60	max 0,50	max 0,020	max 0,005	–	4,00 6,00	max 0,30	0,45 0,65	N max 0,012
X16CrMo5-1 1.7366	PN – EN DIN – EN	max 0,18	0,30 0,80	max 0,40	max 0,025	max 0,015	–	4,00 6,00	–	0,40 0,60	–

S50200 AISI 502	UNS AISI	max 0,10	max 1,00	max 1,00	max 0,040	max 0,030	–	4,00 6,00	–	0,40 0,65	–
S50100 AISI 501	UNS AISI	min 0,10	max 1,00	max 1,00	max 0,040	max 0,030	–	4,00 6,00	–	0,40 0,65	–
K 41545 K41545	UNS	max 0,15	0,30 0,60	max 0,50	max 0,030	max 0,030	–	4,00 6,00	max 0,50	0,45 0,65	–
1Cr5Mo S45110	GB/T	max 0,15	max 0,60	max 0,50	max 0,030	max 0,030	max 0,20	4,00 6,00	max 0,60	0,45 0,60	–
Z10CD5-05	AFNOR	max 0,15	0,30 0,60	max 0,35	max 0,020	max 0,015	max 0,30	4,00 6,00	–	0,45 0,65	V max 0,04

Ferrytyczna Stal H5M (1.7366, X16CrMo5-1) oraz 12CrMo19-5 (1.7362, X12CrMo5)

Charakterystyka ogólna

Są to ferrytyczno-perlityczne stale stopowe przeznaczone do pracy w warunkach podwyższonej temperatury, ciśnienia oraz obecności wodoru. Łączą **odporność na korozję wodorową**, **dobrą żaroodporność** i **wysoką wytrzymałość mechaniczną**. Należą do grupy stali żaroodpornych stosowanych w przemyśle chemicznym, petrochemicznym oraz energetycznym.

Do tej grupy zaliczają się:

- **H5M** – 1.7366 / X16CrMo5-1
- **12CrMo19-5** – 1.7362 / X12CrMo5
- Często jako odpowiednik klasyfikowana jest również: **X11CrMo5**

Stal H5M Właściwości eksploatacyjne

- **Odporność na utlenianie w powietrzu** do **ok. 650°C**
- **Temperatura pracy pod obciążeniem**: max **500°C**
- **Odporność na korozję wodorową**
- **Stabilność mikrostrukturalna** podczas długotrwałej pracy

Właściwości mechaniczne

Stal H5M (1.7366, X16CrMo5-1):

Parametr	Wartość
Wytrzymałość na rozciąganie Rm	640–780 MPa
Granica plastyczności ReH	≥ 420 MPa
Wydłużenie A	≥ 16%
Udarność KV (20°C)	≥ 40 J

12CrMo19-5 (1.7362, X12CrMo5):

Parametr	Wartość
Wytrzymałość na rozciąganie Rm	590–740 MPa
Granica plastyczności Rp0,2	≥ 390 MPa
Wydłużenie A5	≥ 17%
Twardość HB	175–220

Właściwości fizyczne – stal H5M

(Wartości orientacyjne dla stali z tej grupy)

Parametr	Wartość
Gęstość	7,70 g/cm³
Pojemność cieplna (20–100°C)	500 J/(kg·K)
Przewodność cieplna	35,50 W/(m·K)
Wsp. rozszerzalności liniowej (20–100°C)	$11{,}0\times10^{-6}$ K^{-1}

Parametr	Wartość
Moduł sprężystości (E)	206 GPa

Obróbka cieplna

Proces	Zakres temperatur
Kucie	1150–900°C
Walcowanie	1150–900°C
Wyżarzanie zmiękczające	800–850°C

Zastosowanie – X11CrMo5, 1.7362, 1.7366, X12CrMo5 12CrMo19-5, X16CrMo5-1,

Ze względu na **wysoką odporność na korozję wodorową** oraz **stabilność właściwości mechanicznych w wysokich temperaturach**, stale H5M i 12CrMo19-5 są stosowane w:

- **Przemyśle chemicznym i petrochemicznym**, m.in. w:
  - instalacjach syntezy amoniaku
  - instalacjach przetwórstwa ropy naftowej
  - urządzeniach do reformingu parowego
- **Przemyśle energetycznym**, np. w:
  - kotłach parowych
  - wymiennikach ciepła
  - rekuperatorach
  - częściach turbin i pomp
  - pokrywach i korpusach narażonych na wysoką temperaturę

Odporność na korozję wodorową H5M, X11CrMo5, 1.7362, X12CrMo5, 12CrMo19-5, X16CrMo5-1, 1.7366

Stale z grupy CrMo (w tym H5M, X12CrMo5, X16CrMo5-1) zostały zaprojektowane z myślą o pracy w środowiskach zawierających wodór pod ciśnieniem. Wysoka

zawartość chromu i molibdenu zwiększa ich odporność na procesy kruchości wodorowej, co czyni je niezastąpionymi w wielu procesach technologicznych przemysłu ciężkiego.

Formy dostawy

Materiały te są dostępne w różnych postaciach, co ułatwia ich dopasowanie do konkretnych zastosowań:

- **Pręty walcowane**
- **Pręty kute**
- **Odkuwki swobodnie kute**
- **Blachy gorącowalcowane**
- **Blach zimnowalcowane**
- **Rury bezszwowe i spawane (dla zastosowań ciśnieniowych)**

Zobacz również

Stale żaroodporne, żaroodporne nierdzewne oraz żarowytrzymałe wg PN 71/H-86022

H5M – ferrytyczno-perlityczne stal żaroodporna chromowo-molibdenowa 12CrMo195,1.7362
H6S2 – ferrytyczna stal żaroodporna chromowo-krzemowa X10CrAl7,1.4713
H13JS – ferrytyczna stal chromowo-aluminiowo-krzemowa X10CrAl13,1.4724
H18JS – ferrytyczna stal chromowo-aluminiowo-krzemowa X10CrAl18,1.4742
H24JS – ferrytyczna stal chromowo-aluminiowo-krzemowa X10CrAl24,1.4762
H25T – ferrytyczna stal żaroodporna chromowa z dodatkiem tytanu X8CrTi25,1.4746
H20N12S2 – austenityczna stal chromowo-niklowo-krzemowa X15CrNiSi20-12,1.4828
H23N13 – austenityczna stal chromowo-niklowa X12CrNi23-13,1.4833
H23N18 – austenityczna stal żarowytrzymała chromowo-niklowa X12CrNi25-21,1.4845
H25N20S2 – austenityczna stal chromowo-niklowo-krzemowa X15CrNiSi25-20,1.4841
H16N36S2 – austenityczna stal niklowo-chromowo-krzemowa X12NiCrSi35-15, 1.4864

Stal zaworowa wg PN

H9S2 – perlityczno-martenzytyczna stal zaworowa chromowo-krzemowa X45CrSi9-3,1.4718
H10S2M – perlityczno-martenzytyczna stal zaworowa chromowo-krzemowa X40CrSiMo10-2,1.4731

Stal żaroodporne wg PN EN 10088-1:2007

1.4876, X10NiCrAlTi32-21 stal austenityczna niklowo-chromowa z dodatkiem tytanu i aluminium 1.4958, Alloy 800
1.4835, X9CrNiSiNCe21-11-2 stal żaroodporna austenityczna niklowo-chromowa z dodatkiem ceru 253 MA®,sandvik 253MA®,S30815

wykaz gatunków wg PN EN 10088-1:2007

Pozostałe stale wysokostopowe i specjalne

stale wysokostopowe do pracy przy podwyższonych temperaturach
stale stopowe do pracy przy podwyższonych temperaturach
stal nierdzewna
stal żaroodporna i żarowytrzymała
stale kwasoodporne