



Stal łożyskowa ŁH15, 100Cr6, 100CrMo7, 1.3537, 1.3505,
102Cr6, 9XC

Stal łożyskowa ŁH15 chromowa – stopowa stal konstrukcyjna PN-74/H-84041,
102Cr6, 100CrMo7, 100CrMo7-3 ISO/EN 683-17, 1.3505, 1.2067, 1.3537, 9XC, ШХ15

Materiały dostępne w Alfa-Tech ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7

[Pręty ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7 – gorącowałcowane, łuszczone i ciągnięte](#)

[Płaskowniki ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7](#)

[Pręty kute ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7](#)

[Odkuwki ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7 – swobodne, kostki i wały kute](#)

[Rury ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7 – gorącowałcowane](#)

[Blachy ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7 – gorącowałcowane](#)

Telefon: [+48 63 2610519](tel:+48632610519)
kontakt@alfa-tech.com.pl

Tabela porównawcza składu chemicznego ŁH15 z odpowiednikami 102Cr6, 100CrMo7, 100CrMo7-3, 1.3505, 9XC, ШХ15, 1.2067, 1.3537

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	inne
ŁH15	PN	0,95 1,10	0,25 0,45	0,15 0,35	max 0,027	max 0,020	max 0,25	1,30 1,65	max 0,30	–	<i>Ni + Cu max 0,50</i>
100 Cr 6 100Cr6	AFNOR	0,95 1,10	0,25 0,45	0,15 0,35	max 0,025	max 0,015	max 0,35	1,35 1,60	max 0,35	max 0,10	<i>Al max 0,05</i>
100Cr6 1.3505	DIN W.nr	0,93 1,05	0,25 0,45	0,15 0,35	max 0,025	max 0,015	max 0,30	1,35 1,60	–	max 0,10	<i>Al max 0,05</i>
102Cr6 1.2067	DIN W.nr	0,95 1,10	0,20 0,40	0,15 0,35	max 0,025	max 0,025	–	1,35 1,60	max 0,40	max 0,10	<i>stal narzędziowa do pracy na zimno, odpowiednik NC4 wg PN</i>
100CrM o7 1.3537	DIN EN W.nr	0,93 1,05	0,25 0,45	0,15 0,35	max 0,025	max 0,030	max 0,30	1,65 1,95	max 0,40	0,15 0,35	<i>stal narzędziowa do pracy na zimno, odpowiednik NC4 wg PN</i>
100CrM o7-3 1.3536	ISO EN ISO	0,93 1,05	0,60 0,80	0,15 0,35	max 0,025	max 0,030	max 0,30	1,65 1,95	max 0,40	0,25 0,35	–
SHH15 SHKH15 ShCh15 ШХ15	GOST	0,95 1,05	0,25 0,45	0,17 0,37	max 0,027	max 0,020	max 0,25	1,30 1,65	max 0,30	–	<i>Ti max 0,01 Q max 0,002</i>



Stal łożyskowa ŁH15, 100Cr6, 100CrMo7, 1.3537, 1.3505, 102Cr6, 9XC

9KHS 9ChS 9XC	GOST	0,85 0,95	0,30 0,60	1,20 1,60	max 0,030	max 0,030	max 0,30	0,95 1,25	max 0,35	max 0,20	V max 0,15 Ti max 0,30 W max 0,20 Fe – reszta
SUJ 2 SUJ2	JIS	0,95 1,10	max 0,50	0,15 0,35	max 0,025	max 0,025	max 0,25	1,30 1,60	max 0,25	max 0,08	-
T61203 L3	UNS AISI	0,95 1,10	0,25 0,80	max 0,50	max 0,30	max 0,30	-	1,30 1,70	-	-	V 0,10-0,30
E 52100 E52100	AISI	0,98 1,10	0,25 0,45	0,15 0,35	max 0,025	max 0,025	-	1,30 1,60	-	-	-
GCr15	GB/T	0,95 1,05	0,25 0,45	0,15 0,35	max 0,025	max 0,025	max 0,25	1,40 1,65	max 0,30	max 0,10	O max 0,000012

Stal łożyskowa ŁH15 / 102Cr6 / 100CrMo7 / 100CrMo7-3 / 1.3505 / 1.2067 / 1.3537

Charakterystyka gatunku

ŁH15 to klasyczny, sprawdzony gatunek stali łożyskowej o wysokiej czystości metalurgicznej, optymalnej do pracy w warunkach umiarkowanych temperatur i obciążeń zmiennych. Dzięki zrównoważonej strukturze węglowo-chromowo-molibdenowej materiał łączy wysoką odporność na ścieranie z dobrą stabilnością wymiarową po hartowaniu.

Stal **ŁH15** (odpowiedniki: 102Cr6, 100CrMo7, 100CrMo7-3, 1.3505, 1.2067, 1.3537) należy do grupy wysokowęglowych stali łożyskowych o średniej hartowności.

Przehartowuje się na wskroś do średnicy lub grubości ok. 25 mm, wykazując przy tym skłonność do odkształceń w procesie obróbki cieplnej.

Materiał cechuje się bardzo wysoką odpornością na ścieranie, stabilną strukturą po hartowaniu oraz ograniczoną odpornością na odpuszczanie, co determinuje jego zastosowanie w elementach łożysk pracujących w umiarkowanych temperaturach i w środowiskach niekorozyjnych.

W stanie zmięczonym stal ŁH15 nadaje się do skrawania, natomiast po hartowaniu i odpuszczaniu uzyskuje wysoką twardość powierzchniową i odporność na zużycie kontaktowe.

Typowym zabiegiem przygotowawczym jest wyżarzanie sferoidyzujące w celu uzyskania drobnoziarnistej struktury perlitycznej, sprzyjającej jednolitemu zahartowaniu.

Właściwości mechaniczne



Stal łożyskowa ŁH15, 100Cr6, 100CrMo7, 1.3537, 1.3505,
102Cr6, 9XC

Stan obróbki	Twardość [HB]	Wytrzymałość na rozciąganie Rm [MPa]
Po wyżarzaniu z ograniczoną twardością	min. 235	-
Po wyżarzaniu sferoidyzującym	170 - 207	570 - 720
Po utwardzeniu cieplnym (po wyżarzaniu sferoidyzującym)	170 - 229	590 - 780

Właściwości fizyczne

Właściwość	Wartość
Gęstość	7,85 g/cm ³
Współczynnik rozszerzalności liniowej $\alpha_{20-100\text{ °C}}$	$12,0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Zastosowanie

Stal łożyskowa ŁH15 znajduje zastosowanie w produkcji elementów łożysk tocznych, takich jak:

- pierścienie wewnętrzne i zewnętrzne,
- kulki i wałeczki,
- wałki prowadzące, trzpienie i tuleje łożyskowe,
- precyzyjne części współpracujące ciernie, nienarażone na korozję ani temperatury powyżej 150 °C.

W przemyśle stosowana jest również w narzędziach pomiarowych, przewodnicach i częściach maszyn wymagających wysokiej odporności na ścieranie przy zachowaniu dokładności wymiarowej.

Obróbka cieplna - zalecenia orientacyjne

- **Wyżarzanie sferoidyzujące:** 760 - 800 °C, chłodzenie w piecu.
- **Hartowanie:** 830 - 860 °C, chłodzenie w oleju lub kąpieli solnej.
- **Odpuszczanie:** 150 - 200 °C (krótkotrwale, w celu odprężenia).



Stal łożyskowa ŁH15, 100Cr6, 100CrMo7, 1.3537, 1.3505,
102Cr6, 9XC

Zastosowanie tych parametrów umożliwia uzyskanie twardości rzędu 60 – 64 HRC, typowej dla elementów łożyskowych.

Dostępne formy i zakres dostaw

W Alfa-Tech oferujemy stal łożyskową ŁH15 oraz jej odpowiedniki (100Cr6, 102Cr6, 100CrMo7, 100CrMo7-3, 1.3505, 1.2067, 1.3537, 1.3536) w postaci:

- prętów walcowanych okrągłych,
- prętów ciągnionych (średnice od fi 3 do 40 mm),
- odkuwek swobodnie kutych,
- prętów i kostek do dalszej obróbki mechanicznej,
- rur i tulei stalowych,
- blach gorącowalcowanych (w gatunku 9ChS wg ГОСТ).

W gatunkach 100CrMo7 / 100CrMo7-3 (1.3537, 1.3536, NC4) dostępne są również odkuwki i pręty walcowane do zastosowań wymagających nieco wyższej hartowności i stabilności struktury po odpuszczaniu.

Zobacz również

[ŁH15SG – stal chromowo-krzemowo-manganowa](#)

[ŁH15 – stal chromowa \(100Cr6, 100CrMo7, 1.3505, 102Cr6, 1.2067\)](#)

Pozostałe stale konstrukcyjne stopowe

[stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania](#)

[stal konstrukcyjna stopowa do azotowania](#)

[stale konstrukcyjne stopowe sprężynowe](#)

[stal konstrukcyjna stopowa łożyskowa](#)

[stale do ulepszania cieplnego](#)

[stal konstrukcyjna stopowa do pracy w podwyższonych temperaturach – stal kotłowa](#)

FAQ – stal łożyskowa ŁH15 / 100Cr6 / 102Cr6



Stal łożyskowa ŁH15, 100Cr6, 100CrMo7, 1.3537, 1.3505,
102Cr6, 9XC

Co to jest stal łożyskowa ŁH15 i jakie ma odpowiedniki (100Cr6, 102Cr6, 100CrMo7, 1.3505, 1.2067, 1.3537, 9XC, ШХ15)?

ŁH15 to chromowa, stopowa stal konstrukcyjna z grupy stali łożyskowych wg PN-74/H-84041, o wysokiej zawartości węgla i chromu, stosowana głównie na elementy łożysk tocznych. Odpowiednikami ŁH15 w normach zagranicznych są m.in.

100Cr6 / 1.3505, 102Cr6 / 1.2067, 100CrMo7 / 1.3537, 100CrMo7-3 / 1.3536, a także gatunki **9XC** i **ШХ15** wg GOST, **SUJ2** wg JIS, **E52100** wg AISI oraz **GCr15** wg GB/T.

Jaki jest skład chemiczny stali ŁH15 w porównaniu z 100Cr6 i 102Cr6?

Stal ŁH15 zawiera ok. **0,95-1,10% C, 0,25-0,45% Mn, 0,15-0,35% Si** oraz **1,30-1,65% Cr**, przy ograniczonej zawartości P, S i Cu. Gatunki 100Cr6 / 1.3505 oraz 102Cr6 / 1.2067 mają bardzo zbliżone zakresy węgla i chromu (ok. 0,93-1,10% C i 1,35-1,60% Cr), różniąc się jedynie detalami dopuszczalnych zawartości pierwiastków śladowych i dodatków takich jak Al.

Czym różni się ŁH15 od 100Cr6?

ŁH15 i 100Cr6 to w praktyce bardzo zbliżone gatunki stali łożyskowej o podobnym składzie chemicznym, twardości i przeznaczeniu. Różnice wynikają głównie z innych norm (PN dla ŁH15, DIN/EN/AFNOR dla 100Cr6) oraz nieznacznie odmiennych dopuszczalnych zakresów domieszek (P, S, Cu, Al). W zastosowaniach praktycznych oba gatunki stosuje się zamiennie do produkcji łożysk tocznych.

Czym różni się 100CrMo7 / 100CrMo7-3 od stali ŁH15 / 100Cr6?

100CrMo7 i 100CrMo7-3 to odmiany stali łożyskowych z dodatkiem molibdenu, co poprawia hartowność i stabilność struktury w większych przekrojach. W porównaniu z ŁH15 / 100Cr6 gatunki te lepiej



Stal łożyskowa ŁH15, 100Cr6, 100CrMo7, 1.3537, 1.3505,
102Cr6, 9XC

sprawdzają się w elementach
łożysk o większej średnicy i tam, gdzie wymagana jest wyższa stabilność
wymiarowa po odpuszczaniu i podwyższonej
obciążalności zmęczeniowej.

Jakie są podstawowe właściwości mechaniczne stali ŁH15?

Po wyżarzaniu sferoidyzującym stal ŁH15 osiąga twardość ok. **170-207 HB** i
wytrzymałość na rozciąganie
Rm ≈ 570-720 MPa. Po utwardzeniu cieplnym (hartowanie + odpuszczanie)
twardość wynosi
ok. **170-229 HB**, a Rm ok. **590-780 MPa**. Po pełnym hartowaniu łożyskowym
uzyskuje się typową twardość roboczą rzędu **60-64 HRC**, przy wysokiej odporności
na ścieranie
i dobrej stabilności wymiarowej.

Do czego stosuje się stal łożyskową ŁH15 / 100Cr6?

Stal ŁH15 / 100Cr6 stosowana jest głównie do produkcji elementów łożysk tocznych:
pierścieni wewnętrznych
i zewnętrznych, kulek, wałeczków, igieł, wałków prowadzących i tulei łożyskowych.
Wykorzystuje się ją również
w narzędziach pomiarowych, prowadnicach oraz precyzyjnych częściach maszyn,
gdzie wymagana jest wysoka odporność
na ścieranie przy zachowaniu dokładności wymiarowej.

Do jakich temperatur pracy nadaje się stal ŁH15?

Stal ŁH15 przeznaczona jest do pracy w **umiarkowanych temperaturach**. Typowo
zaleca się
stosowanie jej w elementach łożysk, które nie są narażone na długotrwałe
oddziaływanie temperatur
powyżej ok. **150 °C**. Powyżej tego poziomu może wystąpić niekorzystne
odpuszczanie,
spadek twardości i pogorszenie odporności na zmęczenie.



Stal łożyskowa ŁH15, 100Cr6, 100CrMo7, 1.3537, 1.3505,
102Cr6, 9XC

W jakich formach dostarczana jest stal ŁH15 / 100Cr6 / 100CrMo7?

Stal łożyskowa ŁH15 i jej odpowiedniki (100Cr6, 102Cr6, 100CrMo7, 100CrMo7-3, 1.3505, 1.2067, 1.3537, 1.3536, 9XC, ШХ15) są dostępne w postaci prętów walcowanych okrągłych, prętów ciągnionych, odkuwek swobodnie kutych, prętów i kostek do dalszej obróbki, rur i tulei stalowych oraz blach gorącowalcowanych (m.in. w gatunku 9XC wg GOST).

Czy ŁH15 i NC4 to ten sam materiał?

ŁH15 jest klasyfikowana jako stal łożyskowa, natomiast NC4 jako stal narzędziowa do pracy na zimno.

W praktyce mają one bardzo zbliżony skład chemiczny i własności, dlatego NC4 uznawana jest za

równoważny odpowiednik ŁH15 w zastosowaniach narzędziowych, szczególnie na matryce, stemple, noże i gwintowniki pracujące w warunkach wysokiego zużycia ściernego.