Stal 30H2MF konstrukcyjna stopowa – do pracy przy podwyższonych temperaturach chromowo-molibdenowo-wanadowa PN-75/H-84024, stal 30CrMoV9, 1.7707 PN-EN 10250, stal 31CrMoV9, 1.8519 PN-EN 10085

Materiały dostępne w Alfa-Tech 30H2MF / 30CrMoV9 / 31CrMoV9

Pręty 30H2MF / 30CrMoV9 / 31CrMoV9 – gorącowalcowane, łuszczone
Pręty kute 30H2MF / 30CrMoV9 / 31CrMoV9
Odkuwki 30H2MF / 30CrMoV9 / 31CrMoV9 – swobodne, kostki i wały kute

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

Porównanie składu chemicznego 30H2MF z zamiennikami 30CrMoV9, 1.7707, 31CrMoV9, 1.8519, 30H3MF, 30KH3MF, 30Ch3Mf, 30X3MФ, 15 330

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)								
		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	inne
30H2MF	PN	0,26 0,34	0,40 0,70	0,15 0,40	max 0,035	max 0,035	2,30 2,70	–	0,15 0,25	V 0,10-0,20
30H3MF 30KH3MF 30Ch3Mf 30X3MФ	GOST	0,27 0,34	0,30 0,60	0,17 0,37	max 0,035	max 0,035	2,30 2,70	–	0,20 0,30	V 0,06-0,12
15 330 15330	CSN/STN	0,24 0,34	0,40 0,80	0,17 0,37	max 0,035	max 0,035	2,30 2,70	–	0,20 0,30	V 0,15-0,30
30CrMoV9 1.7707	DIN W.nr	0,26 0,34	0,40 0,70	max 0,40	max 0,035	max 0,035	2,30 2,70	max 0,60	0,15 0,25	V 0,10-0,20
31CrMoV9 1.8519	DIN W.nr	0,26 0,34	0,40 0,70	max 0,40	max 0,025	max 0,30	2,30 2,70	–	0,15 0,25	V 0,10-0,20

Stal 30H2MF – Charakterystyka, właściwości i

zastosowanie

Stal 30H2MF to niskostopowa stal konstrukcyjna o podwyższonej odporności na pełzanie i wysokiej hartowności. Dzięki swoim właściwościom znajduje zastosowanie w elementach maszyn i urządzeń pracujących pod dużym obciążeniem w podwyższonych temperaturach. Jest klasyfikowana jako stal do pracy w trudnych warunkach cieplnych i mechanicznych.

Stal 30H2MF – Właściwości mechaniczne i strukturalne

Stal 30H2MF charakteryzuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną, dobrą udarnością oraz odpornością na pełzanie, co czyni ją idealną do zastosowań w podwyższonych temperaturach. Dodatek molibdenu i wanadu zwiększa stabilność mikrostruktury, minimalizując ryzyko odkształceń i pękania podczas długotrwałej eksploatacji.

Najważniejsze cechy mechaniczne:

- Wysoka hartowność i twardość.
- Odporność na pełzanie w temperaturach do 500-600°C.
- Stabilność mikrostruktury po obróbce cieplnej.
- Dobra udarność.

Właściwości mechaniczne stali 30H2MF:

- **Wytrzymałość na rozciąganie (Rm):** 1080–1270 MPa
- **Granica plastyczności (Re):** powyżej 880 MPa
- **Wydłużenie (A):** powyżej 10%
- **Udarność (KV):** powyżej 20 J

Wartości te dotyczą odkuwek o przekrojach mniejszych niż 100 mm.

Wpływ temperatury na granicę plastyczności:

Temperatura (°C)	Granica plastyczności (Rp0,2)
200	>706 MPa
300	>603 MPa
400	>539 MPa

Zastosowanie stali 30H2MF

Stal 30H2MF jest szeroko stosowana w branżach wymagających materiałów o dużej trwałości i odporności na wysokie temperatury. Przykłady zastosowań:

- **Energetyka:** wały turbin, elementy kotłów, wirniki turbin parowych.
- **Przemysł lotniczy:** części silników odrzutowych, komponenty układów napędowych.
- **Przemysł narzędziowy:** matryce do pracy na gorąco, stemple, narzędzia formujące.
- **Elementy konstrukcyjne:** korpusy, osie, wały i inne elementy wymagające wysokiej trwałości.

Procesy obróbki cieplnej i technologicznej

Stal 30H2MF wymaga odpowiedniej obróbki cieplnej, aby w pełni wykorzystać jej właściwości mechaniczne. Procesy obróbki cieplnej obejmują:

- **Hartowanie:** w temperaturze 830-860°C z chłodzeniem w oleju lub powietrzu.
- **Odpuszczanie:** w zakresie 550-700°C, w zależności od pożądanych właściwości końcowych.
- **Azotowanie:** możliwe dla zwiększenia odporności na ścieranie.
- **Spawalność:** ograniczona, zaleca się podgrzewanie wstępne i obróbkę cieplną po spawaniu.

Zalety i ograniczenia

Zalety:

- Wysoka odporność na pełzanie i wysokie temperatury.
- Dobra stabilność wymiarowa po obróbce cieplnej.
- Odporność na odkształcenia.

Ograniczenia:

- Ograniczona odporność na korozję.
- Wymaga starannej obróbki cieplnej.
- Ograniczona spawalność.

Stal 30H2MF to wysokiej jakości materiał konstrukcyjny o dużej odporności na

pełzanie i wysokie temperatury, co czyni ją doskonałym wyborem dla przemysłu energetycznego, lotniczego i narzędziowego. Jej właściwości mechaniczne sprawiają, że jest niezastąpiona w aplikacjach wymagających długotrwałej trwałości i stabilności wymiarowej w trudnych warunkach eksploatacyjnych.

Stal 31CrMoV9 (1.8519) – Charakterystyka, właściwości i zastosowanie

Stal 31CrMoV9, oznaczona również jako 1.8519, to stal niskostopowa o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, przeznaczona do pracy w warunkach podwyższonych temperatur. Charakteryzuje się dobrą odpornością na pełzanie, wysoką hartownością oraz dobrą stabilnością strukturalną. Dzięki zawartości molibdenu i wanadu znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle maszynowym i energetycznym.

Właściwości mechaniczne i strukturalne

Stal 31CrMoV9 wyróżnia się wyjątkową wytrzymałością i odpornością na odkształcenia w warunkach długotrwałej eksploatacji. Kluczowe właściwości mechaniczne obejmują:

- **Granica plastyczności (Re):** powyżej 700 MPa
- **Wytrzymałość na rozciąganie (Rm):** 1000-1200 MPa
- **Wydłużenie (A5):** min. 10%
- **Udarność (KV):** powyżej 27 J

Dodatkowo, stal ta wykazuje dobrą odporność na pełzanie i stabilność mikrostruktury nawet w podwyższonych temperaturach.

Stal 31CrMoV9 zastosowanie

Stal 31CrMoV9 jest stosowana w aplikacjach wymagających wysokiej trwałości mechanicznej oraz odporności na zużycie cieplne. Typowe zastosowania obejmują:

- **Przemysł energetyczny:** wały turbin, wirniki, elementy kotłów.
- **Przemysł lotniczy:** komponenty silników lotniczych.
- **Narzędzia:** matryce, stemple do pracy na gorąco.
- **Przemysł motoryzacyjny:** elementy układów napędowych i silników.

Procesy obróbki cieplnej i technologicznej

Obróbka cieplna odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu właściwości stali 31CrMoV9. Najczęściej stosowane procesy to:

- **Hartowanie:** w temperaturze 850-880°C, chłodzenie w oleju.
- **Odpuszczanie:** w temperaturze 540-680°C w zależności od wymaganych właściwości.
- **Azotowanie:** w celu poprawy odporności na zużycie ścierne.

Stal 31CrMoV9 posiada ograniczoną spawalność, co wymaga stosowania podgrzewania wstępnego oraz dodatkowej obróbki cieplnej po spawaniu.

Zalety i ograniczenia

Zalety:

- Wysoka odporność na pełzanie.
- Dobra stabilność mikrostrukturalna.
- Wysoka wytrzymałość mechaniczna.

Ograniczenia:

- Ograniczona odporność na korozję.
- Konieczność stosowania precyzyjnej obróbki cieplnej.
- Ograniczona spawalność.

Stal 31CrMoV9 (1.8519) to wysokiej jakości materiał stosowany w warunkach wymagających dużej wytrzymałości mechanicznej oraz odporności na pełzanie w podwyższonych temperaturach. Dzięki swoim właściwościom znajduje zastosowanie w energetyce, lotnictwie oraz narzędziach do pracy na gorąco, gdzie trwałość i niezawodność są kluczowe.

Stal 30CrMoV9 (1.7707) – Charakterystyka, właściwości i zastosowanie

Stal 30CrMoV9, oznaczona również jako 1.7707, to stal stopowa o wysokiej hartowności i wytrzymałości mechanicznej. Dzięki dodatkom chromu, molibdenu i wanadu, cechuje się podwyższoną odpornością na pełzanie oraz stabilnością strukturalną przy pracy w wysokich temperaturach. Jest szeroko stosowana w przemyśle energetycznym, lotniczym oraz w narzędziach do pracy na gorąco.

Stal 30CrMoV9 (1.7707) właściwości mechaniczne i strukturalne

Stal 30CrMoV9 wyróżnia się znakomitymi właściwościami mechanicznymi, które obejmują:

- **Granica plastyczności (Re):** powyżej 700 MPa
- **Wytrzymałość na rozciąganie (Rm):** 1000-1200 MPa
- **Wydłużenie (A5):** min. 10%
- **Udarność (KV):** powyżej 27 J

Dzięki odpowiedniej mikrostrukturze, stal ta zachowuje stabilność wymiarową oraz odporność na pękanie w warunkach długotrwałego obciążenia termicznego.

Zastosowanie stali 30CrMoV9

Stal 30CrMoV9 znajduje zastosowanie w:

- **Przemyśle energetycznym:** wirniki, wały turbin, części kotłów.
- **Przemyśle lotniczym:** komponenty silników odrzutowych.
- **Przemyśle motoryzacyjnym:** elementy układów napędowych.
- **Narzędzia do pracy na gorąco:** matryce, stemple.

Procesy obróbki cieplnej i technologicznej

Aby w pełni wykorzystać właściwości mechaniczne stali 30CrMoV9, stosuje się odpowiednie procesy obróbki cieplnej:

- **Hartowanie:** w temperaturze 850-880°C, chłodzenie w oleju.
- **Odpuszczanie:** w zakresie 540-680°C w zależności od pożądanej twardości.
- **Azotowanie:** w celu poprawy odporności na zużycie ścierne.

Zalety i ograniczenia

Zalety:

- Wysoka wytrzymałość mechaniczna.
- Odporność na pełzanie.
- Stabilność strukturalna.

Ograniczenia:

- Ograniczona odporność na korozję.
- Konieczność starannej obróbki cieplnej.
- Ograniczona spawalność.

Stal 30CrMoV9 (1.7707) to wszechstronny materiał o wysokiej wytrzymałości, stosowany w warunkach podwyższonych obciążeń mechanicznych i termicznych. Dzięki swoim właściwościom znajduje zastosowanie w energetyce, lotnictwie oraz narzędziach do pracy na gorąco, gwarantując niezawodność i trwałość w trudnych warunkach eksploatacyjnych.

W gatunkach 30H2MF, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707, firma oferuje, pręty walcowane, pręty kute, kute pierścienie, odkuwki swobodne.

Pozostałe gatunki stali konstrukcyjnych kotłowych

15HM – stal chromowo-molibdenowa 13CrMo4-5, 13CrMo4-4, 1.7335
25HM 20HM – stal chromowo-molibdenowa 25CrMo4, 1.7218, 25CrMoS4, 1.7258
10H2M -stal chromowo-molibdenowa 10CrMo9-10, 1.7380
13HMF – stal chromowo-molibdenowo-wanadowa 14MoV6-3, 1.7715
21HMF – stal chromowo-molibdenowo-wanadowa 21CrMoV5-7, 21CrMoV5-11
26H2MF – stal chromowo-molibdenowo-wanadowa 24CrMo5-5
30H2MF – stal chromowo-molibdenowo-wanadowa 30CrMoV9, 31CrMoV9, 1.7707, 18519
34HN3M – stal chromowo-niklowo-molibdenowa
1.7711 – stal kotłowa chromowo-molibdenowo-wanadowa (40CrMoV4-6)

Zobacz również

stale wysokostopowe do pracy przy podwyższonych temperaturach

Pozostałe stale konstrukcyjne stopowe

stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania
stal konstrukcyjna stopowa do azotowania
stal konstrukcyjna stopowa sprężynowa
stal konstrukcyjna stopowa łożyskowa
stal konstrukcyjna stopowa do ulepszania cieplnego
stal konstrukcyjna stopowa do pracy w podwyższonych temperaturach – stal kotłowa

Najczęściej zadawane pytania (FAQ) o stali 30H2MF / 30CrMoV9 / 31CrMoV9

Co to jest stal 30H2MF (30CrMoV9, 1.7707) i 31CrMoV9 (1.8519)?

To niskostopowe stale chromowo-molibdenowo-wanadowe do pracy w podwyższonych temperaturach. Łączą wysoką hartowność, stabilność mikrostruktury oraz odporność na pełzanie i zmęczenie cieplne.

Jakie są typowe właściwości mechaniczne po ulepszaniu cieplnym?

W zależności od przekroju i reżimu obróbki: Rm ≈ 1080–1270 MPa, Re/ Rp0,2 ≥ 880 MPa, A5 ≥ 10%, KV ≥ 20 J (20°C). Dla większych przekrojów wartości mogą być niższe.

Jaki jest zalecany schemat obróbki cieplnej?

Hartowanie 830–860°C (chłodzenie w oleju/powietrzu) oraz jedno- lub dwukrotne odpuszczanie 550–700°C do uzyskania wymaganych własności. Dodatkowo możliwe azotowanie powierzchniowe dla zwiększenia odporności na zużycie.

Do jakiej temperatury pracy nadają się te gatunki?

Typowo do ok. 500–550°C (aplikacje krótkotrwałe wyżej zależnie od obciążeń i bezpieczeństwa projektowego). Ostateczny limit należy przyjmować na podstawie danych pełzaniowych i norm projektowych.

Jak z ich spawalnością?

Spawalność jest ograniczona. Zaleca się podgrzewanie wstępne (zwykle 200–300°C zależnie od grubości), niski wprowad ciepła, oraz wyżarzanie odprężające po spawaniu (np. 620–700°C) z kontrolowanym chłodzeniem.

Jakie są typowe zastosowania 30H2MF / 30CrMoV9 / 31CrMoV9?

Wały i tarcze turbin, elementy kotłów i rurociągów parowych, koła zębate do pracy

na gorąco, części silników, odkuwki wysokowytrzymałe, osie i korpusy narażone na obciążenia cieplno-mechaniczne.

Czy nadają się do azotowania lub nawęglania?

Tak. Najczęściej stosuje się azotowanie dla podniesienia twardości warstwy wierzchniej i odporności na zużycie przy zachowaniu wytrzymałego rdzenia po ulepszaniu cieplnym.

Jakie są różnice praktyczne między 30H2MF / 30CrMoV9 (1.7707) a 31CrMoV9 (1.8519)?

Różnice w zawartościach C, Cr, Mo, V przekładają się na hartowność i odporność na odpuszczanie. 31CrMoV9 zwykle oferuje nieco wyższą hartowność w większych przekrojach; dobór zależy od geometrii i wymaganych własności po obróbce.

Na co uważać w eksploatacji?

Na pełzanie, utlenianie w wysokiej temperaturze, pękanie zmęczeniowe przy cyklach grzanie-chłodzenie oraz na nadmierną twardość po niewłaściwym odpuszczaniu. Kluczowe jest utrzymanie właściwego stanu cieplnego materiału.

Jakie półwyroby są zwykle dostępne?

Pręty walcowane i kute, odkuwki swobodnie kute. Dostępność zależy od normy i zakresów wymiarowych.