



Stal do azotowania 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707 własności, zastosowanie, zamienniki.

Stal 33H3MF chromowo-molibdenowo-wanadowa stal do azotowania [30H2MF](#) [PN-89/H-84030/03](#) stopowa stal konstrukcyjna 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707, 31CrMoV10

Materiały dostępne w Alfa-Tech 33H3MF / 30H2MF / 31CrMoV9 / 30CrMoV9

[Pręty 33H3MF / 30H2MF / 31CrMoV9 / 30CrMoV9 - gorącowałcowane, łuszczone i ciągnione](#)

[Płaskowniki 33H3MF / 30H2MF / 31CrMoV9 / 30CrMoV9](#)

[Pręty kute 33H3MF / 30H2MF / 31CrMoV9 / 30CrMoV9](#)

[Odkuwki 33H3MF / 30H2MF / 31CrMoV9 / 30CrMoV9 - swobodne, kostki i wały kute](#)

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

Porównanie składu chemicznego stali 33H3MF / 30H2MF z zmiennikami 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707, 31CrMoV10, 31CrMo12, 30X3MΦ

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	inne
33H3MF	PN	0,29 0,36	0,50 0,80	0,17 0,37	max 0,035	max 0,035	max 0,30	2,40 2,80	max 0,30	0,35 0,45	V 0,20-0,30
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



Stal do azotowania 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707 własności, zastosowanie, zamienniki.

30H3MF 30KH3MF 30Ch3Mf 30X3MΦ	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
31CrMoV 9 1.8519	DIN	0,27 0,34	0,40 0,70	max 0,40	max 0,025	max 0,030	-	2,30 2,70	-	0,15 0,25	v 0,10-0,20
	W.nr										
30CrMoV9 1.7707	DIN	0,27 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
	W.nr										
31 CrMoV 10 31CrMoV10	UNI	0,29 0,34	0,40 0,70	0,15 0,40	max 0,030	max 0,035	-	2,30 2,80	-	0,30 0,40	v 0,10-0,20
C4734	JUS	0,26 0,34	0,40 0,70	max 0,40	max 0,035	max 0,030	-	2,30 2,70	-	0,15 0,25	v 0,10-0,20
31CrMo12 31 CrMo 12	MSZ	0,28 0,35	0,40 0,70	max 0,40	max 0,030	max 0,030	-	2,80 3,30	max 0,30	0,30 0,50	-

Stal 33H3MF (31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707, 31CrMoV10)

Charakterystyka, właściwości i zastosowanie

33H3MF to niskostopowa stal konstrukcyjna chromowo-molibdenowo-wanadowa, przeznaczona **bezpośrednio do obróbki cieplno-chemicznej - azotowania**. Materiał ten łączy **bardzo wysoką wytrzymałość rdzenia** z możliwością uzyskania **twardej, odpornej na zużycie warstwy wierzchniej**, przy zachowaniu dobrej stabilności wymiarowej elementu.

Stal ta znajduje zastosowanie przede wszystkim w produkcji **wysoko obciążonych części maszyn oraz podzespołów silników spalinowych**, w których wymagana



Stal do azotowania 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707 własności, zastosowanie, zamienniki.

jest **najwyższą wytrzymałością mechaniczną przy jednoczesnej odporności powierzchni na zużycie i zmęczenie kontaktowe**. Szczególnie często stosowana jest do elementów o **grubości do około 80 mm**, od których oczekuje się **jednorodnych i stabilnych własności mechanicznych w całym przekroju**.

W odróżnieniu od stali **38HMJ**, gatunek 33H3MF **nie zawiera aluminium w składzie chemicznym**, co skutkuje:

- nieco niższą maksymalną twardością warstwy azotowanej,
- inną charakterystyką tworzenia warstwy dyfuzyjnej.

Pomimo tego stal 33H3MF może być **stosowana zamiennie w wielu aplikacjach**, szczególnie tam, gdzie kluczowa jest trwałość eksploatacyjna i nośność rdzenia.

Typowe zastosowania

- sworznie tłokowe,
- wały rozrządu i wały napędowe,
- tuleje i pierścienie,
- koła zębate,
- elementy i podzespoły silników spalinowych,
- precyzyjne części maszyn pracujące w warunkach tarcia i obciążeń zmiennych.

Właściwości mechaniczne - dane orientacyjne

33H3MF - przekrój 30 mm

- wytrzymałość na rozciąganie Rm: > 1080 MPa
- granica plastyczności Re: > 980 MPa
- wydłużenie A: > 13 %
- przewężenie Z: > 57 %
- udarność KCU2: 118 J/cm³

31CrMoV9 / 1.8519 - stan +QT

- Rm: 850-1300 MPa
- Re: > 650 MPa
- A: > 9 %
- KV: > 25 J
- twardość warstwy po azotowaniu: ok. 800 HV1



Stal do azotowania 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707 własności, zastosowanie, zamienniki.

Stan wyżarzony (+A):

- twardość: < 248 HB

30CrMoV9 / 1.7707 - stan +QT

- Rm: > 800 MPa
- Rp0,2: > 590 MPa
- A: > 8 %
- KV: > 20 J

Granica plastyczności w temperaturze:

- 200 °C: > 620 MPa
- 300 °C: > 540 MPa
- 400 °C: > 480 MPa

Stal 30H2MF

Charakterystyka i przeznaczenie

30H2MF to niskostopowa stal konstrukcyjna o przeznaczeniu energetycznym i kotłowym, projektowana do elementów pracujących długotrwale w podwyższonej temperaturze, do około 540 °C. Zastosowanie dodatków chromu i molibdenu zapewnia materiałowi stabilność strukturalną, odporność na pełzanie oraz ograniczenie spadku własności mechanicznych w warunkach cieplnych.

Gatunek ten **nie jest przeznaczony do azotowania** i nie stosuje się go do utwardzania powierzchniowego w procesach cieplno-chemicznych. Jego główną zaletą jest wysoka wytrzymałość rdzenia przy obciążeniu statycznym i termicznym.

Typowe zastosowania

- przemysł energetyczny i ciepłowniczy,
- konstrukcje pracujące pod długotrwałym obciążeniem cieplnym,
- elementy wymagające wysokiej nośności rdzenia w podwyższonej temperaturze.

W praktyce stal 30H2MF stosowana jest m.in. na:



Stal do azotowania 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519,
30CrMoV9, 1.7707 własności, zastosowanie, zamienniki.

- śruby i nakrętki wysokotemperaturowe,
- elementy turbin i instalacji energetycznych,
- części armatury, wały oraz odkuwki pracujące w podwyższonej temperaturze.

Właściwości mechaniczne - dane orientacyjne

30H2MF - odkuwki, przekroje < 100 mm

- wytrzymałość na rozciąganie Rm: 1080-1270 MPa
- granica plastyczności Re: > 880 MPa
- wydłużenie A: > 10 %
- udarność KV: > 20 J

Granica plastyczności w temperaturze:

- 200 °C: > 706 MPa
- 300 °C: > 603 MPa
- 400 °C: > 539 MPa

Uwagi technologiczne

- **Spawalność:** Zarówno stal 33H3MF, jak i 30H2MF **nie są przeznaczone do spawania**. Wysoka zawartość pierwiastków stopowych powoduje ryzyko pęknięć i wymaga specjalnych procedur technologicznych.
- **Obróbka cieplna:** Stale przeznaczone do azotowania wymagają **wcześniejszego ulepszenia cieplnego (+QT)** w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości rdzenia i stabilności struktury.

Formy dostaw

W gatunkach 30H2MF i 33H3MF oraz ich odpowiednikach i zamiennikach (31CrMoV9 / 1.8519, 30CrMoV9 / 1.7707, 31CrMoV10) dostępne są:

- pręty walcowane okrągłe,
- pręty okrągłe i kwadratowe,
- odkuwki swobodne,
- tuleje,
- płaskowniki,
- płyty,



Stal do azotowania 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707 własności, zastosowanie, zamienniki.

- kostki.

Pozostałe gatunki przeznaczone do azotowania

[38HMJ - stal chromowo-molibdenowo-aluminiowa 34CrAlNi7, 1.8550, 34CrAlMo5, 1.8507, 34CrAlNi7-10, 1.8550, 1.2891, 41CrAlMo7, 1.8509, 41CrAlMo7-10](#)

[25H3M - stal chromowo-molibdenowa 25H3M, 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 22H3M, 22X3M, 722M24, 722M24, 24CrMo13-6](#)

[33H3MF - stal chromowo-molibdenowo-wanadowa, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707, 31CrMoV10](#)

Pozostałe stale konstrukcyjne stopowe

[stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania](#)

[stal do azotowania konstrukcyjna syopowa](#)

[stale konstrukcyjne stopowe stal sprężynowa](#)

[stal konstrukcyjna stopowa łożyskowa](#)

[stale konstrukcyjne stopowe stal do ulepszania cieplnego](#)

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

FAQ - stal 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519, 30CrMoV9, 1.7707

Czy stal 33H3MF i 31CrMoV9 (1.8519) to to samo?

Stale 33H3MF oraz 31CrMoV9 (1.8519) należą do tej samej grupy niskostopowych stali konstrukcyjnych przeznaczonych do azotowania i są często traktowane jako odpowiedniki. O możliwości ich zamiennego stosowania decydują jednak wymagania dotyczące składu chemicznego, stanu dostawy oraz oczekiwanych własności mechanicznych po obróbce cieplnej.

Do czego stosuje się stal 33H3MF?

Stal 33H3MF stosowana jest do produkcji wysoko obciążonych części maszyn oraz podzespołów silników spalinowych, w których wymagana jest wysoka wytrzymałość rdzenia oraz odporność powierzchni na zużycie i zmęczenie kontaktowe po azotowaniu.



Stal do azotowania 33H3MF, 31CrMoV9, 1.8519,
30CrMoV9, 1.7707 własności, zastosowanie, zamienniki.

Czy stal 33H3MF nadaje się do azotowania?

Tak. 33H3MF jest stalą zaprojektowaną bezpośrednio do obróbki cieplno-chemicznej - azotowania. Proces ten pozwala uzyskać twardą warstwę wierzchnią przy zachowaniu wysokiej nośności rdzenia.

Czym 33H3MF różni się od stali 38HMJ?

Podstawową różnicą jest brak aluminium w składzie chemicznym stali 33H3MF. Skutkuje to inną charakterystyką warstwy dyfuzyjnej oraz nieco niższą maksymalną twardością warstwy azotowanej w porównaniu do 38HMJ.

Czy stal 33H3MF nadaje się do spawania?

Nie. Stal 33H3MF nie jest przeznaczona do spawania. Wysoka zawartość pierwiastków stopowych zwiększa ryzyko pęknięć i wymagałaby zastosowania specjalnych procedur technologicznych.

Czym różni się stal 33H3MF od 30H2MF?

33H3MF jest stalą do azotowania, stosowaną w elementach narażonych na tarcie i obciążenia dynamiczne. Natomiast 30H2MF jest stalą energetyczną i kotłową, przeznaczoną do pracy długotrwałej w podwyższonej temperaturze, bez utwardzania powierzchniowego.

Do jakiej grubości elementów stosuje się stal 33H3MF?

Stal 33H3MF jest szczególnie często stosowana do elementów o grubości do około 80 mm, od których wymagana jest jednorodność własności mechanicznych w całym przekroju.

W jakich formach dostarczana jest stal 33H3MF i jej odpowiedniki?

Stal 33H3MF oraz jej odpowiedniki i zamienniki dostarczane są m.in. w postaci prętów okrągłych i kwadratowych, odkuwek swobodnych, tulei, płaskowników, płyt oraz kostek.