



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

Stal 25H3M stal konstrukcyjna stopowa chromowo-molibdenowa – stal do azotowania [PN-89/H-84030/03](#) 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 22X3M, 22Ch3M, 22H3M, 22X3M, 722M24, 24CrMo13-6

Materiały dostępne w Alfa-Tech 25H3M / 32CrMo12 / 722M24

[Pręty 25H3M / 32CrMo12 / 722M24 – gorącowałcowane, łuszczone i ciągnięte](#)

[Płaskowniki 25H3M / 32CrMo12 / 722M24](#)

[Pręty kute 25H3M / 32CrMo12 / 722M24](#)

[Odkuwki 25H3M / 32CrMo12 / 722M24 – swobodne, kostki i wały kute](#)

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

Porównanie składu chemicznego stali 25H3M z odpowiednikami 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 22X3M, 22Ch3M, 22H3M, 22X3M, 722M24, 24CrMo13-6

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	inne
25H3M	PN	0,20 0,30	0,40 0,65	0,17 0,37	max 0,035	max 0,035	max 0,30	2,90 3,50	max 0,40	0,40 0,70	-
32 CrMo 12 32CrMo12	DIN	0,28 0,35	0,40 0,70	max 0,40	max 0,035	max 0,035	-	2,80 3,30	max 0,60	0,30 0,50	-
1.7361	W.nr										



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

31CrMo12 31CrMo12	DIN	0,28 0,35	0,40 0,70	max 0,40	max 0,025	max 0,030	-	2,80 3,30	max 0,30	0,30 0,50	-
1.8515	W.nr										
22X3M 22Ch3M 22H3M 22X3M	TU	0,20 0,25	0,50 0,80	0,20 0,40	max 0,030	max 0,030	max 0,30	3,00 3,50	max 0,30	0,40 0,50	stal przeznaczona na odkuwki
722 M 24 722M24	BS	0,20 0,28	0,45 0,70	0,10 0,40	max 0,035	max 0,040	-	3,00 3,50	-	0,45 0,65	-
24CrMo13-6	EN	0,20 0,27	0,40 0,70	max 0,40	max 0,025	max 0,035	-	3,00 3,50	-	0,50 0,70	-
31 CrMo 12 31CrMo12	UNI	0,29 0,34	0,40 0,70	0,15 0,40	max 0,030	max 0,035	-	2,80 3,20	-	0,30 0,40	-

Stale do azotowania Cr-Mo do pracy w podwyższonej temperaturze - charakterystyka ogólna

Gatunki 25H3M, 31CrMo12 (1.8515) oraz 32CrMo12 (1.7361) należą do grupy stopowych stali konstrukcyjnych chromowo-molibdenowych, przeznaczonych do azotowania oraz pracy w warunkach podwyższonych temperatur - do ok. 600°C. Wspólną cechą tej grupy materiałowej jest możliwość uzyskania bardzo twardej i odpornej na zużycie warstwy wierzchniej przy jednoczesnym zachowaniu nośnego, plastycznego rdzenia. Dzięki temu stale te znajdują zastosowanie w elementach maszyn pracujących pod obciążeniami dynamicznymi, w tarciu oraz w środowisku cieplnym.

Stal do azotowania 25H3M wg PN-89/H-84030/03 - charakterystyka ogólna

25H3M to chromowo-molibdenowa stal konstrukcyjna wg **PN-89/H-84030/03**, zaprojektowana pod obróbkę cieplną oraz azotowanie. Charakteryzuje się dobrą hartownością, wysoką udarnością rdzenia oraz bardzo dobrą odpornością warstwy powierzchniowej na ścieranie po azotowaniu. Dzięki korzystnemu połączeniu wytrzymałości i plastyczności stal 25H3M jest stosowana w elementach narażonych na zmienne obciążenia mechaniczne i cieplne.



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

Zastosowanie stali 25H3M

- wały i czopy,
- korbowody i sworznie,
- tuleje i pierścienie,
- koła zębate i elementy przekładni,
- części maszyn dla przemysłu maszynowego i energetycznego.

Własności mechaniczne stali 25H3M (PN-89/H-84030/03)

- Wytrzymałość na rozciąganie Rm: > **850 MPa**
- Granica plastyczności Re: > **680 MPa**
- Wydłużenie A: > **15%**
- Praca łamania KU2: > **73 J**
- Twardość w stanie zmięczonym: < **229 HB**

Po azotowaniu stal 25H3M uzyskuje warstwę o twardości **900-1100 HV** i wysokiej odporności na zużycie.

Spawalność: stal o spawalności ograniczonej; w praktyce nie jest przeznaczona do konstrukcji spawanych.

Stal 31CrMo12 (1.8515) - specyfikacja i zastosowanie

31CrMo12 (oznaczenie europejskie **1.8515**) to stal Cr-Mo wg **EN 10085**, przeznaczona do ulepszania cieplnego i azotowania. W porównaniu do 25H3M charakteryzuje się **wyższą wytrzymałością w stanie +QT**, szczególnie w mniejszych i średnich przekrojach.

Zastosowanie stali 31CrMo12

- wały i elementy napędowe,
- śruby i elementy złączne wysokiej wytrzymałości,
- koła zębate i przekładnie,
- wrzeciona i elementy maszyn precyzyjnych.



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

Własności mechaniczne 31CrMo12 / 1.8515 (EN 10085, +QT)

- Rm: **880-1230 MPa** (zależnie od przekroju)
- Re: **> 675 MPa**
- Wydłużenie A: **10-12%**
- Udarność KV (20°C): **> 25-30 J**

Po azotowaniu uzyskuje się warstwę o twardości **ok. 800 HV**.

Spawalność: stal nieprzeznaczona do konstrukcji spawanych.

Stal 32CrMo12 (1.7361) - specyfikacja i zastosowanie

32CrMo12 (oznaczenie **1.7361**) to stal Cr-Mo stosowana głównie na **odkuwki** wg normy **EN 10250**. Cechuje się bardzo dobrą udarnością i stabilnymi własnościami mechanicznymi również w **dużych przekrojach**.

Zastosowanie stali 32CrMo12

- odkuwki wałów i pierścieni,
- elementy przekładni i napędów dużej mocy,
- części maszyn energetycznych,
- elementy pracujące pod dużymi obciążeniami dynamicznymi.

Własności mechaniczne 32CrMo12 / 1.7361 (EN 10250, +QT)

- Rm: **> 850-900 MPa** (zależnie od przekroju)
- Re: **> 630-680 MPa**
- Wydłużenie A (wzdłużne): **12-15%**
- Udarność KV (20°C): **> 35 J**

Stal 32CrMo12 jest szczególnie ceniona tam, gdzie wymagana jest **udarność i jednorodność własności** w masywnych elementach.

Spawalność: stal nieprzeznaczona do spawania konstrukcyjnego.



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

Formy dostaw

- pręty gorącowałcowane okrągłe i kwadratowe,
- pierścienie i tuleje,
- odkuwki swobodnie kute.

Zamienniki, odpowiedniki i inne oznaczenia

25H3M, 31CrMo12, 32CrMo12, EN40B, 722M24, 30CrMo12, 24CrMo13-6, 1.7361, 1.8515, 1.8564, 1.8516, 40B, HCM5, 30CD12, 25Cr13Mo6, F-124.A, SS 2240, 22Ch3M, 22Kh3M, 22X3M, 30Ch3MA, 30Kh3MA, 30X3MA.

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 stopowa](#)

[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](#)

Pozostałe oznaczenia, zamienniki i odpowiedniki normowe

Gatunki 25H3M, 31CrMo12 oraz 32CrMo12 występują w wielu systemach normowych pod różnymi oznaczeniami. W praktyce są to stale chromowo-molibdenowe o zbliżonym składzie chemicznym i przeznaczeniu (azotowanie, praca w podwyższonej temperaturze), jednak nie zawsze są one zamiennikami 1:1 - różnice mogą dotyczyć zawartości pierwiastków stopowych, dopuszczalnych zakresów własności oraz formy wyrobu (pręty, odkuwki).



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

Normy europejskie (EN / DIN)

- 31CrMo12 - **EN 10085**
- 32CrMo12 - **EN 10250** (odkuwki)
- 1.7361 - numer materiału EN (odpowiednik 32CrMo12)
- 1.8515 - numer materiału EN (odpowiednik 31CrMo12)
- 1.8516 - stal Cr-Mo o zbliżonym przeznaczeniu konstrukcyjnym
- 1.8564 - stal stopowa Cr-Mo-Ni, stosowana zamiennie w wybranych aplikacjach

Normy brytyjskie (BS)

- EN40B - **BS 970** (stal do azotowania)
- 722M24 - **BS 970** (dawne oznaczenie EN40B)
- 40B - oznaczenie skrócone spotykane w starszej dokumentacji

Normy francuskie (AFNOR)

- 30CD12 - **AFNOR NF A 35-552**
- 30CrMo12 - wariant zapisu wg nomenklatury francuskiej
- 25Cr13Mo6 - stal Cr-Mo o zbliżonym zakresie własności

Normy skandynawskie

- SS 2240 - **SS (Szwecja)**

Normy amerykańskie i międzynarodowe

- F-124.A - oznaczenie spotykane w specyfikacjach lotniczych i przemysłowych
- HCM5 - oznaczenie handlowe / przemysłowe dla stali Cr-Mo do azotowania

Normy wschodnie (GOST)

- 22Ch3M / 22Kh3M - **GOST**
- 22X3M - zapis cyrylicą wg GOST
- 30Ch3MA / 30Kh3MA / 30X3MA - stale Cr-Mo(-Al) wg norm wschodnich

W praktyce inżynierskiej dobór zamiennika powinien uwzględniać: zakres składu chemicznego, wymagany stan dostawy (+QT, +A), wielkość przekroju oraz docelowy proces technologiczny (ulepszanie cieplne, azotowanie, forma wyrobu).



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

FAQ - 25H3M, 31CrMo12 (1.8515), 32CrMo12 (1.7361)

Do czego służy stal 25H3M?

25H3M to stal konstrukcyjna stopowa Cr-Mo przeznaczona głównie do obróbki cieplnej i azotowania. Stosuje się ją na elementy wymagające twardej, odpornej na zużycie powierzchni oraz wytrzymałego rdzenia, np. wały, czopy, koła zębate, tuleje, pierścienie i elementy przekładni.

Czy 25H3M, 31CrMo12 i 32CrMo12 nadają się do azotowania?

Tak. Wszystkie trzy gatunki są wykorzystywane do azotowania w celu uzyskania bardzo twardej warstwy wierzchniej i wysokiej odporności na ścieranie, przy zachowaniu nośności rdzenia.

Do jakiej temperatury mogą pracować te stale?

W typowych zastosowaniach przemysłowych stale z tej grupy są dobierane do pracy w podwyższonych temperaturach, zwykle do około 600°C (w zależności od konstrukcji elementu, obciążenia i wymagań eksploatacyjnych).

Czym różni się 31CrMo12 (1.8515) od 32CrMo12 (1.7361)?

31CrMo12 (1.8515) jest opisywana w EN 10085 i często dobierana na pręty/elementy o wysokiej wytrzymałości po ulepszeniu cieplnym (+QT). 32CrMo12 (1.7361) jest spotykana m.in. w kontekście odkuwek (EN 10250) i bywa wybierana tam, gdzie istotna jest udarność i stabilne własności również w większych przekrojach.

Czy to są zamienniki 1:1?

Nie zawsze. Oznaczenia bywają stosowane zamiennie w praktyce, ale nie wszystkie odpowiedniki są idealnie równoważne. Różnice mogą dotyczyć zakresów składu, wymaganych własności, stanu dostawy (+A, +QT) oraz formy wyrobu (pręt, odkuwka).



Stal 25H3M stal do azotowania 32CrMo12, 1.7361, 31CrMo12, 1.8515, 7 22M24, 24CrMo13-6, stal konstrukcyjna stopowa

Czy 25H3M można spawać?

Stal 25H3M ma spawalność ograniczoną i wymaga reżimu technologicznego (podgrzewanie i obróbka po spawaniu). W praktyce stale z tej grupy nie są przeznaczone do typowych konstrukcji spawanych i traktuje się je jako materiały do obróbki cieplnej i azotowania.

Jakie są typowe zastosowania 31CrMo12 (1.8515)?

Najczęściej są to elementy maszyn o wysokiej wytrzymałości po +QT i odpornej powierzchni po azotowaniu, np. wały, elementy napędów, koła zębate, przekładnie, śruby i elementy złączne wysokiej klasy, wrzeciona.

Jakie są typowe zastosowania 32CrMo12 (1.7361)?

32CrMo12 jest często dobierana na odkuwki i masywniejsze elementy pracujące pod obciążeniami dynamicznymi, np. wały i pierścienie kute, elementy przekładni dużej mocy oraz części maszyn energetycznych.

Jakie twardości można uzyskać po azotowaniu?

Wartości zależą od gatunku, procesu i wymagań, ale celem azotowania jest uzyskanie twardej warstwy wierzchniej odpornej na zużycie. Dla 25H3M spotyka się twardości rzędu 900-1100 HV, a dla 31CrMo12 wartości warstwy mogą być niższe (np. ok. 800 HV1) zależnie od standardu i parametrów procesu.

W jakiej postaci te stale są dostępne?

Najczęściej jako pręty gorącowałcowane (okrągłe i kwadratowe) oraz odkuwki swobodnie kute. 32CrMo12 często występuje w zastosowaniach odkuwkowych.