

KUUMATYÖTERÄS

BÖHLER W720 Maraging

BÖHLER W720 on ultraluja maraging-teräs, jossa suuri puristuslujuus yhdistyy erinomaiseen sitkeyteen. Käyttökovuus on 55 HRC. Perinteistä karkaisua ei tarvita. Teräs lujitetaan erkauttamalla, jolloin läpikarveneminen tapahtuu suurillakin ainevahvuuksilla suoraan käyttökovuuteen, päästöä ei tarvita. Lujuusominaisuudet perustuvat metalliyhdisteiden erkautumiseen sitkeässä, lähes hiilettömässä, martensiittisessä nikkeli-perusaineessa.

KEMIALLINEN KOOSTUMUS

Taulukko 1. BÖHLER W720 kemiallinen koostumus ja vastaavat normit.

Kemiallinen koostumus							
(keskim. paino-%)							
C	Si	Mn	Mo	Ni	Co	Ti	Al
max 0,03	max 0,10	max 0,10	5,30	18,50	9,00	0,60	0,10
Vastaavat normit							
W.Nr/DIN							
~ 1.6354 ~ 1.6358							
~ 1.2779							
X2NiCoMo18-9-5 / X3NiCoMo18-8-5							

KÄYTTÖ

Rakenne- ja työkaluteräs. Muovimuotit, erityisesti insatsit ja keernat sekä muodoltaan monimutkaiset muotit. Painevalumuotit alumiini- ja sinkkiseoksille. Kylmämuokkaustyökalut. Vaativat rakenneosat lentokone- ja ajoneuvoteollisuudessa, työstökonerakennuksessa, nitratuissa hammasrattaissa, ruuveissa, muttereissa ja tarkkuuosissa.

EDUT

- Sopii käytettäväksi kylmässä ja kuumassa pitkäaikaisessa rasituksessa lämpötilaan 450 °C saakka.
- Korkea vetolujuuden ja myötörajan suhde.
- Hyvä sitkeys (kurouma, venymä, iskusitkeys, särönkestävyys) myös matalissa lämpötiloissa.
- Korkea lovilujuus ja kuumasärönkestävyys.
- Mittamuutokset lämpökäsittelyssä olemattomat.
- Hiilenkato ja halkeamisvaara on olematon.
- Läpikarkeus myös suurilla ainepaksuuksilla.
- Hyvä lastuttavuus myös karkaistuna.

- Hyvä kylmämuovattavuus vähäisen muokkauslujittumisen ansiosta.
- Hyvä hitsattavuus ja yksinkertainen lämpökäsittely matalissa lämpötiloissa.

LÄMPÖKÄSITTELY

Liuoshehkus

820 °C / 1 h / ilma.

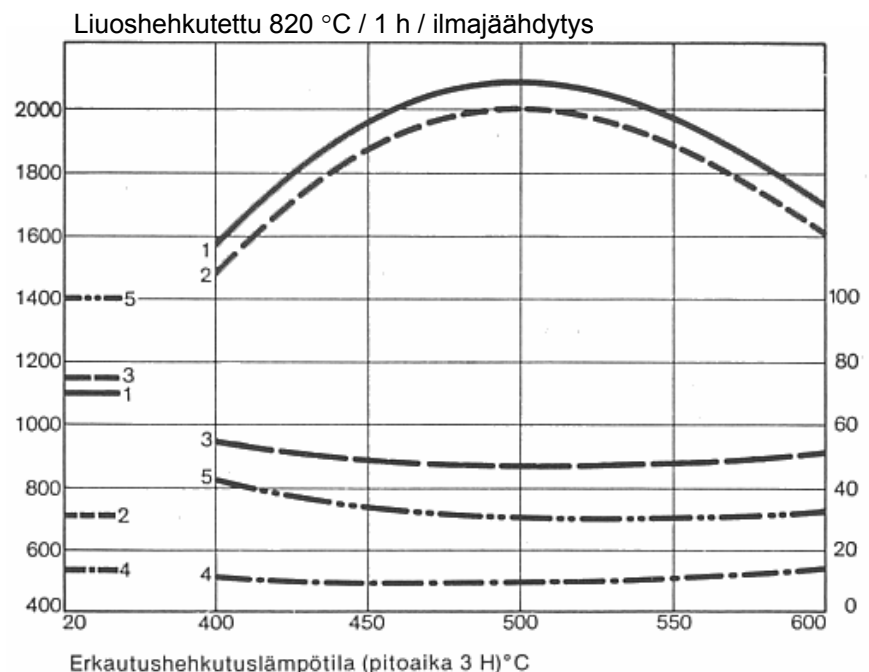
Erkautushehkus

1720 – 1870 N/mm²; 430 °C / 3 h.

1860 – 2260 N/mm²; 480 °C / 3 h.

Jäähdytys vapaasti ilmassa. Katso ominaisuudet erkautushehkuspiirroksista.

- 1... Lujuus [N/mm²]
- 2... 0,2-raja [N/mm²]
- 3... Murtokurouma [%]
- 4... Murtovenymä (L = 5d) [%]
- 5... Iskusitkeys (DVM) [J]



NITRAUS

Kaasunitrauslämpötilä 500 °C, pitoaika 20 – 30 h, nitraussyvyys 0,2 mm, kovuus 800 HV.

HITSAUS

BÖHLER W720 voidaan hitsata TIG:llä tai MIG:llä, kun käytetään hitsauslankaa, jonka koostumus vastaa teräksen koostumusta. Hitsaus on kuitenkin tehtävä pehmeässä liuoshehkutetussa tilassa. Periaatteessa hitsaus on mahdollista myös erkautetussa tilassa. Kummassakin tapauksessa työkappaleet on pidettävä jonkin aikaa lämpötila-alueella 430 – 480 °C. Jotta täytetään tarkat lujuus- ja sitkeysvaatimukset, hitsauksen jälkeen pitää

tehdä liuoshehkus ja erkautushehkus ennen tässä lämpötilassa pitämistä. Esilämmitystä ei tarvita. Suositeltava hitsauslanka on BÖHLER UHF 12-IG puhdas lanka.

LASTUTTAVUUS

BÖHLER W720-teräksen toimitustila on liuoshehkutettu (300 HB). Tässä tilassa teräs on koneistettavissa kuten nuorrutusteräs. Erkautushehkutetussa tilassa terästä voidaan koneistaa kovametalleilla (pääluokat P ja K) tai vaihtoehtoisesti pikaterästyökaluilla.

MEKAANISET OMINAISUUDET

Taulukko 2. Mekaaniset ominaisuudet. Pituussuuntaiset koekappaleet halkaisijaan \varnothing 100 mm asti.

Tila	Liuoshehkutettu	Erkautuskarkaistu 430 °C / 3 h / ilma	Erkautuskarkaistu 480 °C / 3 h / ilma
Vetolujuus [N/mm ²]	980 – 1130	1720 – 1870	1860 – 2260
0,2-raja, min. [N/mm ²]	650	1620	1815
Murtovenymä ($L_0 = 5d_0$), min. [%]	10	8	6
Murtokourouma, min. [%]	60	45	40
Iskusitkeys ($d_k = 5,6$), keskim. [N/mm ²]	--	2300	2450
Kovuus, keskim. [HRC]	32	51	55
Taivutuslujuus ($N = 10^7$) keskim. [N/mm ²]	--	635	735
0,2-raja, min [N/mm ²]	Lämpötila [°C]		
	100	1520	1765
	200	1420	1670
	300	1325	1570
	400	1180	1275
	500	930	980

FYSIKAALISET OMINAISUUDET

Taulukko 3. Fysikaaliset ominaisuudet lämpötilassa 20 °C erkautettuna suurimpaan lujuuteen.

Tiheys:	8,0 kg/dm ³				
Lämmönjohtavuus:	21 W/mK				
Ominaislämpökapasiteetti:	0,42 J/kgK				
Sähkönjohtavuus:	0,40 Ω mm ² /m				
Kenttävoimakkuus:	50	100	300	500	A/cm
Magneettinen induktio:	0,50	0,97	1,50	1,70	Vs/m ²
Remanuenssi:	0,66 Vs/m ²				
Koersiivikentän voimakkuus:	40 A/cm				
Kimmomoduli:	195 x 10 ³ N/mm ²				
Leikkausmoduli:	72 x 10 ³ N/mm ²				
Mittamuutos erkautuskarkaisussa:	- 0,07 % (pituussuuntaan)				

Taulukko 4. Lämpölaajeneminen.

	Lämpötila [°C]	10 ⁻⁶ m/mK
Lämpölaajeneminen 20 °C... °C, 10 ⁻⁶ m/mK	100	10,2
	200	10,8
	300	11,0
	400	11,4
	500	11,8