



Mátészalkai Szerelvénygyártó Kft.
PROVENTHOLDING CSOPORT TAGJA
HUNGARY 4701 Mátészalka, Jármi út 55. Pf.: 26



17. szám

2008. augusztus

FEJLESZTÉSI ÉRTESÍTŐ



RIDEGTÖRÉS MEGELŐZÉSÉNEK

KRITÉRIUMAI AZ MSG SZERELVÉNYEK ESETÉBEN

E-mail: msg@msg.axelero.net Weblap: msg.axelero.net
Tel./Fax.: (44) 500-495, Tel.: (44) 500-860

1. Hivatkozások

Az 9/2001. (IV.5.) GM rendelet szerint a nyomástartó berendezés gyártásához használható anyagokra vonatkozó követelmények:

- A nyomással igénybe vett részek anyaga rendelkezzen az ésszerűen előre várható üzemelési és valamennyi vizsgálati feltétel teljesítéséhez szükséges tulajdonságokkal, különös tekintettel a megfelelő képlékenységre és szívósságra. (A rendelet 4.1. a) pontja szerint.)
- Ha egyéb követelmények nem írnak elő más értéket, az acél kellően képlékeny (szívós), ha a szabványos szakítóvizsgálattal mért szakadási nyúlása nagyobb mint 14 % és az ISO V próbatesten 20 °C-on, illetőleg legfeljebb a tervezett legkisebb üzemi hőmérsékleten mért hajlítótörési energiája legalább 27 J. (A rendelet 7.5. pontja szerint.)

2. A ridegtörés megelőzésére való kritériumok megállapításának módszerei

- Az MSZ EN 13445-2 szabvány B melléklete.
- Az MSZ EN 13480-2 szabvány B melléklete.
- Az AD 2000-Merblatt W10 fejezete.

A módszerek bármelyike alkalmazható egymástól függetlenül is.

3. Követelmények a ridegtörés megelőzésére

A választható módszerek lehetnek a törésmechanika alapján megállapított gyakorlati szabályok, melyek alkalmazásával az ütővizsgálat T_{KV} hőmérséklete nem feltétlenül egyezik meg a T_R tervezési mértékadó hőmérséklettel.

A szerelvényeknél alkalmazott, a fenti rendelettel harmonizáló szabványok szerinti anyagminőségek ismeretében a ridegtörés megelőzésére -10 °C alatti hőmérsékletre követelményeket határozhatunk meg.

Az MSZ EN 13445-2 szabvány B melléklet 2. módszerét alkalmazva példaként határozzuk meg a hegesztett kivitelű gömbcsapok jellemző anyagminőségének kritériumait -25 °C-on történő alkalmazásra:

A hegesztett ház anyaga: P195TR2 MSZ EN 10216-1 varrat nélküli acélső nyomástartó berendezésekhez (MSZ EN 13445-2 szabvány A2-1. táblázat 172. sorszám) $Re = 195$ [Mpa]

A szabvány B2.3.1. fejezete szerint az ütőmunka követelmények a B2-3. táblázatból:

Előírt folyáshatárú alanyagok [N/mm^2]	Ütőmunka követelmény KV (10×10 mm-es próbatest) [J]	Ábrák a megkövetelt T_{KV} megállapításához	
		Nem hegesztett és hegesztés után hőkezelt	Hegesztett
$Re < 310$	27	B4-1.	B4-2.
$310 < Re \leq 360$	40	B4-1.	B4-2.
	27	B4-3.	B4-4.
$360 < Re \leq 460$	40	B4-1.	B4-2.
	27	B4-3.	B4-5.

A 3.1.3. fejezet szerint a tervezési mértékadó hőmérséklet: $T_R = T_S + T_M$

A T_S hőmérsékleti korrekció a szabvány B2-1. táblázata szerint:

Állapot	A nyomásból származó fő membránfeszültség és megengedett legnagyobb tervezési feszültség aránya			Membránfeszültség < 50 [N/mm ²]
	> 75 %	> 50% ≤ 75%	≤ 50%	
Nem hegesztett, hegesztés után hőkezelt	0 °C	+ 10 °C	+ 25 °C	+ 50 °C
Hegesztett állapot és a referencia falvastagság < 30mm	0 °C	0 °C	0 °C	+ 40 °C

Az MSG katalógusa alapján a legkisebb fémhőmérséklet: $T_M = - 25 \text{ °C}$

A számított tervezési mértékadó hőmérséklet: $T_R = T_S + T_M = 0 - 25 = - 25 \text{ °C}$

A B2-1. táblázat szerinti feltételeknek akkor teszünk eleget, ha a $- 25 \text{ °C}$ hőmérsékletre elvégzett szilárdsági számításnál az alapanyagra megengedett fő membránfeszültséget az alábbiak szerint határozzuk meg:

A megengedett legnagyobb tervezési feszültség:

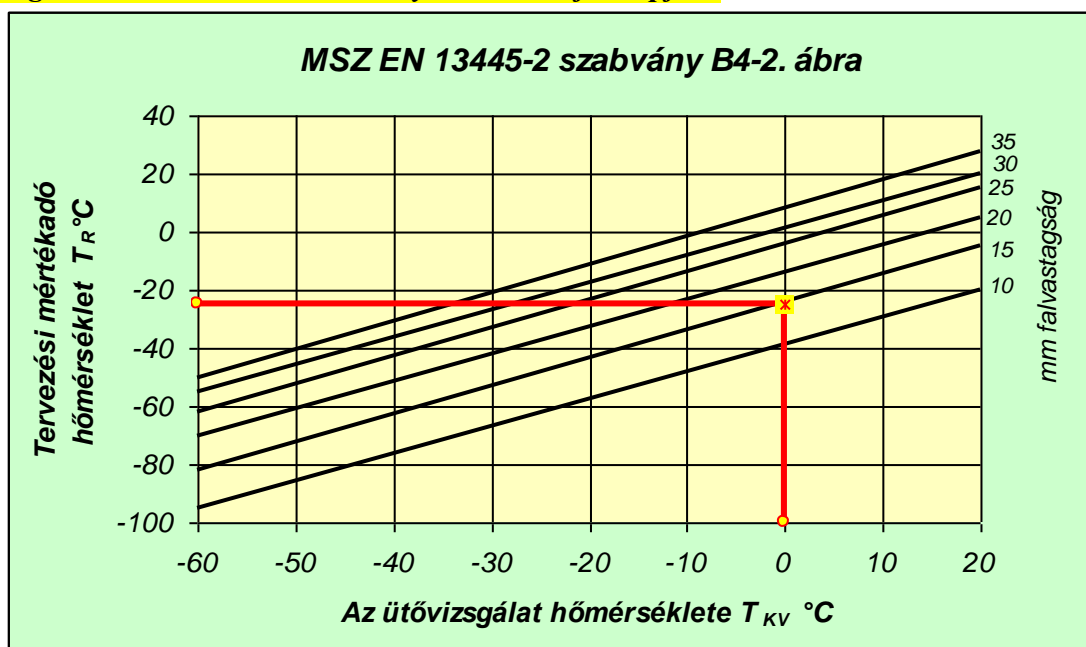
$$f_D = \frac{R_m}{2,4} = \frac{320}{2,4} = 133,3 \text{ [Mpa]} \text{ vagy } f_D = \frac{R_e}{1,5} = \frac{195}{1,5} = 130 \text{ [Mpa]}$$

(A továbbiakban a kisebb értékkel kell számolni!)

A megengedett legnagyobb fő membránfeszültség $- 25 \text{ °C-on}$:

$$P_m = 0,5 \times f_D = 0,5 \times 130 = 65 \text{ [Mpa]}$$

Az ütővizsgálat hőmérséklete a szabvány B4-2. ábrája alapján:



A fenti alapanyagból gyártott gömbcsapok esetében ha a falvastagság $\leq 15 \text{ mm}$, a nyomással terhelt alkatrészeknél $- 25 \text{ °C-on}$ történő felhasználásra az ütésmunka követelményeknek 0 °C-on végzett eredményes vizsgálattal is eleget lehet tenni!

4. A hegesztési varratok követelményei a ridegtörés megelőzésére

Alapvető követelmények:

Az alapanyagra megkövetelt ütőmunka értékek a varratban és a hőhatásövezetben is teljesüljenek. (pl.: EN 13445-2 B4. fejezet).

A hegesztési technológiák egy megfelelő WPAR szerint legyenek minősítettek.

A hegesztőgép-kezelők az EN 1418 szabvány szerinti tanúsítvánnyal rendelkezzenek

Az alábbi feltételek teljesülése esetén nem szükséges próbalemez az ütőmunka követelményeinek teljesítéséhez (pl.: EN 13445-4 szabvány 8. fejezet és az EN 13445-2 B4.3. fejezet):

- A falvastagság ≤ 12 mm.
- $T_{KV} \geq -30^{\circ}\text{C}$
- A hegesztésre teljesülnek az MSZ EN 729-2 (MSZ EN ISO 3834-2) szabvány szerinti minőségügyi (minőségirányítási) követelmények.
- A hegesztési folyamat teljes mértékben gépesített, a hegesztési technológia következetes betartása mellett.
- A hegesztett anyagok az 1.1 anyagcsoportba tartozóak.
- A WPS-ben nincs követelmény előmelegítésre vagy hegesztés utáni hőkezelésre!

5. Vizsgálatok

- Széndioxid (szárzjég) felhasználásával lehűtött szerelvények szimulációs vizsgálata dinamikus igénybevétel okozta terhelésekre, a kritikus pontokra mért kézi kalapács ütésekkel.
- A terheléses vizsgálatot követő nyomáspróba vizsgálatok a külső és belső tömörségre vonatkozóan.



6. Következtetések

A terhelhetőségre vonatkozó számítások és vizsgálatok eredményei alapján az MSG szerelvényei a katalógusok szerinti legalacsonyabb üzemi hőmérsékleten is biztonságosan alkalmazhatók.

Az MSG gyártású szerelvényeknél a katalógustól eltérő alacsonyabb hőmérsékleten történő alkalmazásra is van lehetőség külön felhasználói igényre, a ridegtörésre vonatkozó követelmények egyedi vizsgálatával.

Bővebb információkért kérjük forduljon Turi László fejlesztési főmérnökhöz!

Tel.: 06 (44) 500 868, 06 (30) 9954678