



TERVEZŐI PRAKTIKUM

3.

Tartályok, szekrénytartók, nagyátmérőjű csövek

Keresztmetszetek és technológiai nyílások

Kiadja: a Magyar Tűzihorganyzók Szövetsége

Dunaújváros

A kiadványt összeállította: a MTSZ Szakmai Bizottsága

Nagy Miklós, Imre Miklós, Hegyes László, Antal Árpád, Kopasz László

2020

Figyelem! A kiadványban szereplő információk a tűzihorganyzással kapcsolatos legfrissebb szakmai ismeretek, tapasztalatok alapján lettek összeállítva, melyeket mindenki saját felelősségére használhat fel. A kiadványra hivatkozással történt esetleges károkért a kiadó semminemű felelősséget nem vállal. A könyvben szereplő valamennyi információ a kiadó tulajdonát képezi, csak a kiadó írásos engedélyével sokszorosíthatók és publikálhatók.

Tartalom:

Tartályok, illetve tűzihorganyzás szempontjából tartálynak tekintett acélszerkezetek

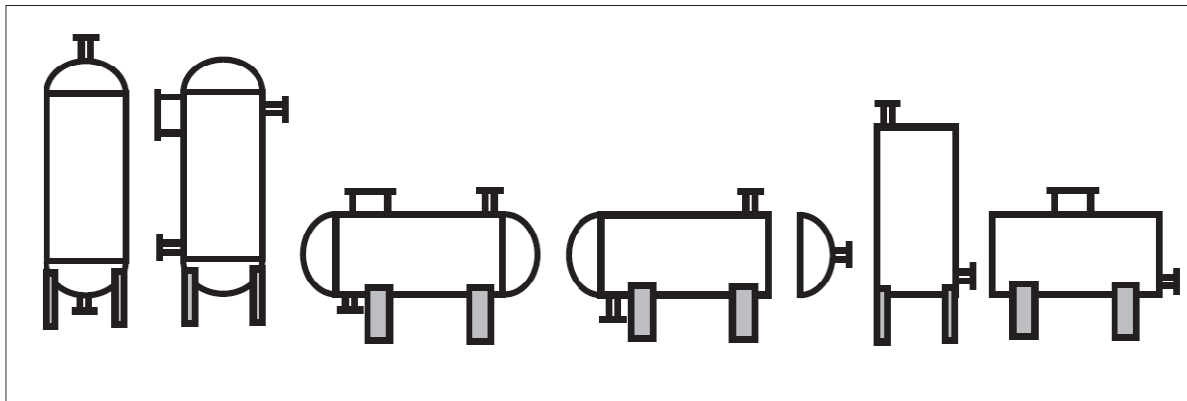
Acélminőségek tűzihorganyzáshoz

Termékméretetek, tömeg

Javasolt termék keresztmetszetek és technológiai nyílások

TARTÁLYOK, VALAMINT TŰZIHORGANYZÁS SZEMPONTJÁBÓL TARTÁLYNAK TEKINTETT ACÉLSZERKEZETEK

A tűzihorganyzási technológia tervezési és gyártási követelményei az ilyen speciális, nagy belső terekkel rendelkező szerkezetek esetében elsősorban acélminőségükre, befoglaló méreteikre, és technológiai nyílásaikra vonatkoznak. Ez utóbbiak nemcsak a horganyzástechnológiai anyagok be- és kiáramlását szolgálják, hanem fontos szerepük van a darabok biztonságos felfüggesztésénél is. Külön felhívjuk a figyelmet arra - amennyiben helytelen a kialakításuk - az ilyen termékek különösen nagy zárt terei miatt robbanásveszélynek is ki vannak téve. A *tartályok* gázok, folyadékok, vagy ömlesztett anyagok tárolására alkalmas, esetünkben acélból készült zárt edények, melyek falvastagsága lényegesen kisebb, mint geometriai méreteik. A tartályokba a bennünk tárolandó anyagot különböző méretű nyílásokon - az ún. csonkokon – keresztül vezetik be, és onnan ilyeneken keresztül ürítik ki. Vannak túlnyomás alatt üzemelők is, melyek tervezése, gyártása fokozott figyelmet és különleges szabályokat igényel. Acélepítmények teherviselő szerkezetei az ún. *szekrénytartók*, melyet tűzihorganyzás szempontjából tartályszerű terméknek tekinthetők, de hasonló megítélés alá esnek a vezetécélú, vagy tartószerkezetként használt *nagyátmérőjű csövek* is. A tartály, vagy tartályszerű acélszerkezetek lehetnek egy, vagy többterűek (rekeszesek), és állhatnak egy, vagy több szerkezeti egységből, melyek meghatározott rendben és módon általában oldható kötéssel kapcsolhatók egymáshoz. A tartályok keresztmetszetüket tekintve általában hengerek, főleg párhuzamos alkotókkal, de lehetnek kúposak is. Ritkán fordulnak elő a négyszög, vagy sokszög keresztmetszetű tartályok. Kialakításuk szerint lehetnek álló, vagy fekvő helyzetűek, de felhasználási pozíciójuk nem minden esetben egyezik meg a tűzihorganyzási pozíciójukkal. Példáinkat 1. ábránk tartalmazza.

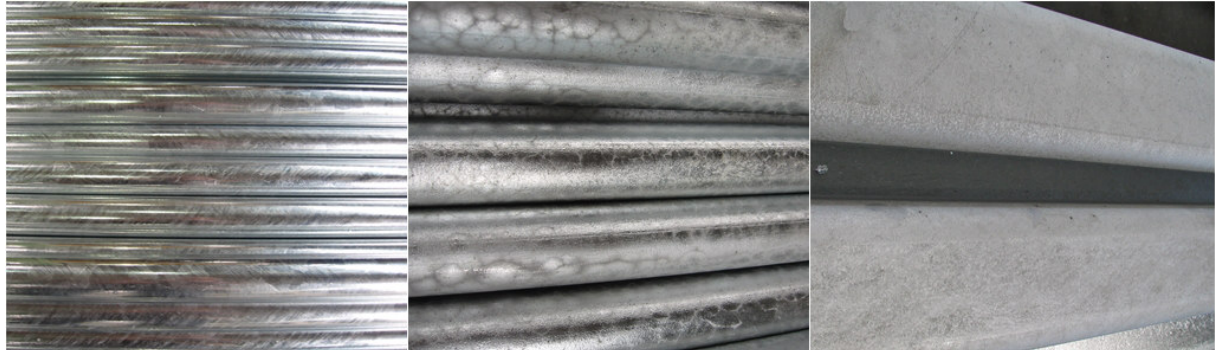


1. ábra: Járatos tartálytípusok tűzhorganyzott kivitelhez (példák)

ACÉLMINŐSÉGEK KIVÁLASZTÁSA

Mivel a tartályok, valamint a tartályszerű acélszerkezetek – üres tömegükhöz viszonyítva – nagy felülettel rendelkeznek, ezért különösen fontos gyártásukhoz a tűzihorganyzáshoz ajánlott acélminőség kiválasztása. Ezzel alapjaiban lehet meghatározni a tartály külső megjelenését, valamint a tűzihorganyzás költségeit. Tűzihorganyzás alkalmával olyan fémbevonat képződik, melynek létrejöttében és jellemzőiben (színezet, vastagság, felületminőség) az acél kémiai összetétele játszik döntő szerepet. Alapvetően három féle bevonattípus létrejöttével kell számolni (1. kép). Amennyiben

a horganybevonat többi jellemzője megfelel az MSZ EN ISO 1461 szabvány előírásainak, akkor korrózióállóság szempontjából mindhárom típus egyenértékű. A különbséget csak a horganyrétegek élettartama jelenti, ami szorosan összefügg a védőréteg vastagságával. A túl vastag rétegek többletköltséget okoznak, a túl vékonyak élettartama rövidebb lesz.



1. kép: Ezüstös-fényes, hálómintázatú (vegyes) és szürke bevonat

A horganybevonat jellemzőinek kiválasztása elsősorban korrózióvédelmi kérdés, mivel hosszabb távon (>10 év) a védőréteg élettartama vastagságával egyenesen arányosnak tekinthető. A friss bevonat megjelenése fényes, utána világosabb, vagy sötétebb szürkévé válik. Ennek oka a horgany természetes oxidálódása, a cinkpatina kialakulása.

Bevonat jellemzők		Ajánlott acélminőség (MSZ EN 10025:2020)		
Szokásos* vastagság (µm)	Bevonat várhatóan színe	Si (%) ≤ 0,03%**	0,14 ≤ Si (%) ≤ 0,25	0,25 < Si (%) ≤ 0,35
50-100	fényes-ezüstös, sima			
100-300	fényes, szürke, hálós mintázatú			
200-600	szürke, hálós mintázatú			

*Gyakorlatban legtöbbször tapasztalható értékek
 **További feltétel: Si+2,5 P(%) ≤ 0,09% (MSZ EN 10025:2020)

1. táblázat: Ajánlott acélminőségek

Az 1. táblázatban várható bevonat színekhez megjegyezzük, hogy vastagabb acélanyagok (v>10 mm), vagy lassan lehűlő szelvényeknél (zárt szelvények, kisméretű kiszellőző nyílásokkal) előfordulhat, hogy a fényes és vékony bevonatok is szürkék, vagy szürke foltosak lesznek. A továbbiakban – a teljesség igénye nélkül – a tűzihorganyzási gyakorlat szempontjából kedvezőnek minősülő példákat mutatunk be különböző szelvénytípusok esetére.

TERMÉKMÉRETEK, TÖMEG

Egy tűzihorganyzóban egy lépésben bevonatható termékek mérete maximalizálva van, mely általában a horganyzókad belső méreteinek (hossz, magasság, szélesség) függvénye. Általános szabály, hogy az egy lépésben horganyozható termék magasságának és hosszának legalább 0,5 m-rel, szélességének legalább 0,2 m-rel kell kisebbnek lenni, mint a tűzihorganyzó kád teljes belső méretei,

de ezt minden esetben egyeztetni kell a kiválasztott tűzhorganyzó vállalattal, mert lehetnek ettől eltérő helyi előírások.

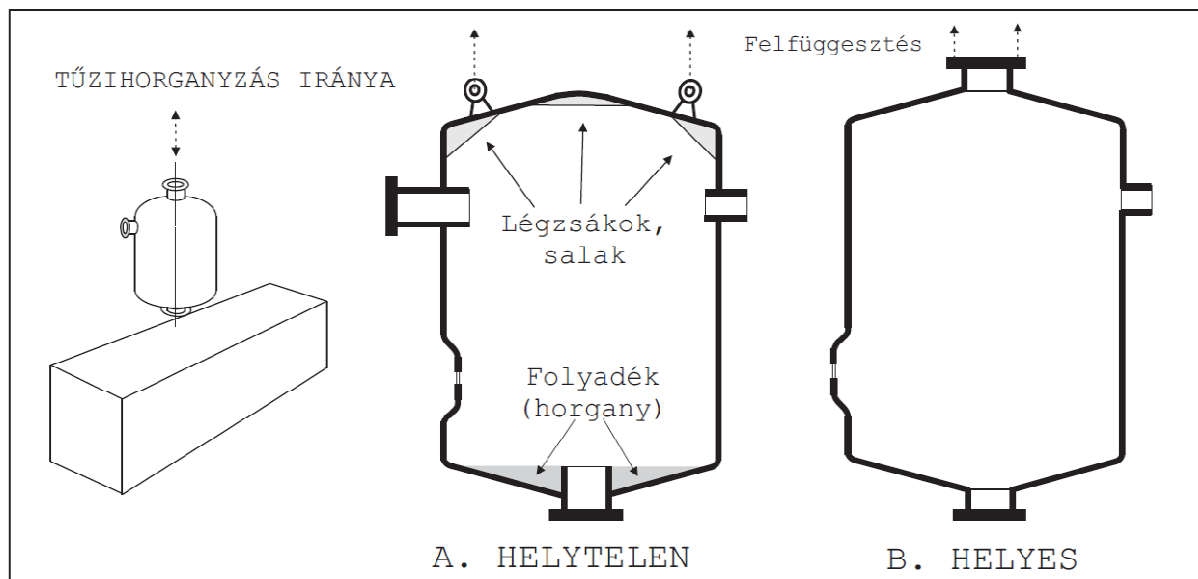
Egy darabban horganyzandó acélszerkezet tömege legfeljebb a bevonó vállalat darukapacitását érheti el, melyet szintén egyeztetni kell a horganyozásra kiszemelt üzemmel.

KERESZTMETSZETEK, TECHNOLÓGIAI NYÍLÁSOK

Álló helyzetben horganyzott tartályok

Tűzhorganyzási helyzetüket, mely lehet a horganyolvadék felszínére merőleges, vagy azzal párhuzamos, hossz méretük határozza meg. Állóan horganyzandó tartály, amelynek függőleges a palástengelye (hossza) nem haladja meg a horganyzókad hasznos mélységét, következésképpen az átmérője a hasznos szélességét. Ezeknél a tartályoknál a fenéklemezek középpontjaiban kell kialakítani a tartály keresztmetszetéhez illeszkedő beömlő (feltöltő) és kilevegőző nyílásokat.

A 2.A ábra helytelenül kialakított csomópontokat mutat. A tartály belsejében levő csomók végei nem nyúlhatnak túl a palástlemez belső síkján, mert bevonathibákhoz vezet, és robbanásveszélyes állapotot idézhet elő. Enyhébb esetben a rosszul kialakított tartály nem merül el a horganyfürdőben és bevonathiányok keletkeznek rajta, de rosszabb esetben tűzhorganyzáskor súlyos – akár az emberi életet is veszélyeztető – robbanás történhet.

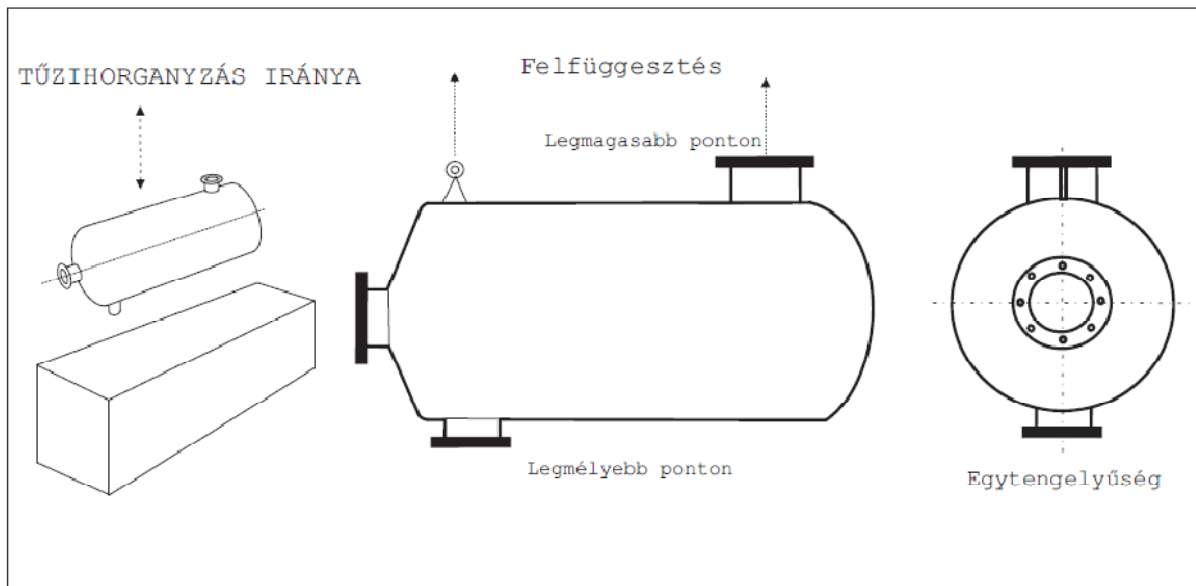


2. ábra: Álló helyzetben horganyzott tartály helytelen (A) és helyes kialakításai (B)

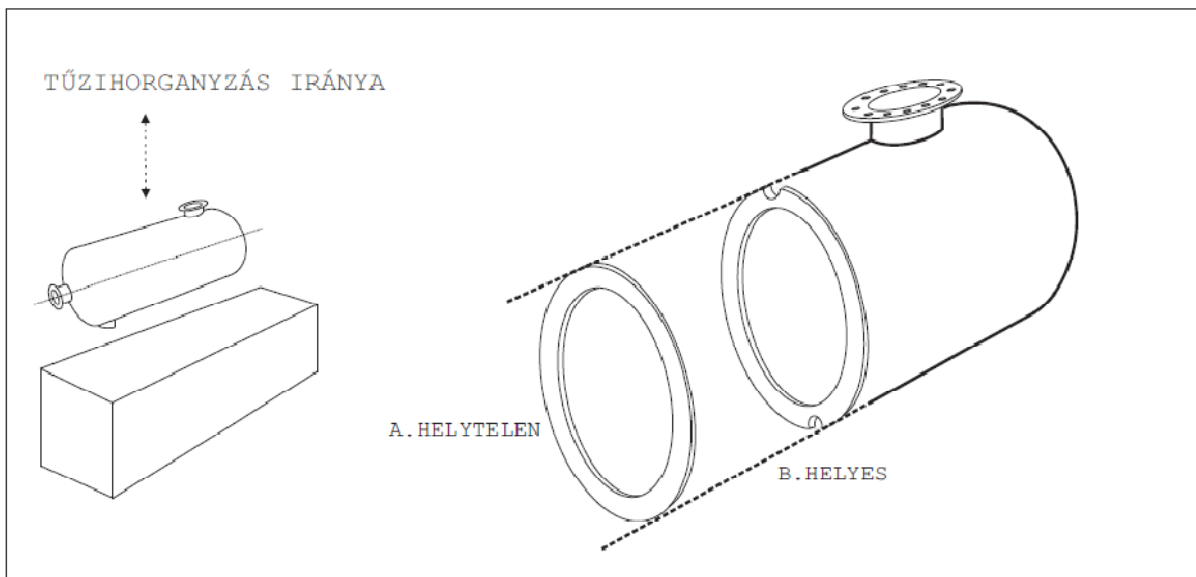
A 2.B ábra egy olyan megoldást mutat be, melynél jó minőségű bevonatok várhatók. Külön felhívjuk a figyelmet a darabok felkötési pontjainak kialakítására. Minden termékénél kellően erős és a megfelelő pozícióban elhelyezett „kötési” pontokat, emelő füleket, szemeket szükséges elhelyezni. Különös tekintettel arra, hogy ezek a zárt edények nagymennyiségű folyadék befogadására alkalmasak, ezért daruval történő mozgatásuknál (pl. kezelő folyadékból történő kiemeléskor) a még benne levő maradék folyadék tömegét figyelembe kell venni, mint többletterhet.

Fekvő helyzetben horganyzott tartályok

Olyan tartályoknál, amelyeknél a tartály magassága (hossza) meghaladja a horganyzókad technológiai mélységét, fekvő helyzetben történik az bevonás. A tartálytechnológiát szolgáló nyílásokat, csomópontokat természetesen használhatjuk horganyzótechnológiai nyílásokként is, amennyiben pozíciójuk és méretük annak is megfelel. Amennyiben erre nem alkalmasak, akkor el kell rajtuk helyezni a szükséges csomópontokat és emelőfüleket. A fentiek miatt, még a tartály tervezési szakaszában konzultálni kell a kiválasztott tűzhorganyzó vállalattal.



3. ábra: Fekvő helyzetben horganyzott tartály helyes technológiai nyílásai



4. ábra: Belül merevített, vagy rekeszes tartályok technológiai nyílásai

A 3. ábra jobb oldalán látható, hogy a befolyó és kilevegőző nyílások egytengelyűségére kell törekedni, melyeket értelemszerűen a tartály felfüggesztés szerinti legmagasabb és legmélyebb

ponthoz kell elhelyezni. Hosszabb tartályoknál szükség lehet belső merevítő bordák (karimák) elhelyezésére. Ezzel a megoldással rekeszessé válik a tartály, mely rekeszeket megfelelő módon horganyozhatóvá kell tenni, meg kell nyitni. Rájuk ugyanazok az előírások vonatkoznak, mint általában, azaz a tartály horganyzási pozíciójának megfelelően kell rajtuk kialakítani a folyadékok és gázok tartályon belüli áramlását biztosító, megfelelő pontokon elhelyezett, kellő méretű nyílásokat (4. ábra). Amennyiben a tartályok belsejében hegesztett és átlapolt kötéseket használnak, az arra vonatkozó irányelveket be kell tartani.

Technológiai nyílások

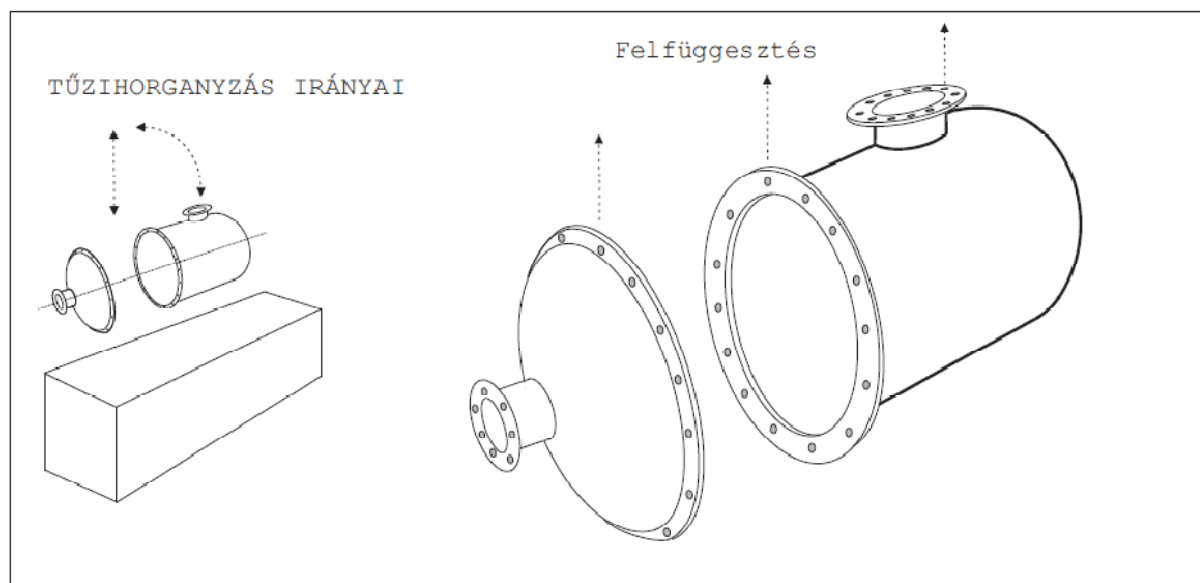
A nyílások méreteinek meghatározásánál döntő szempont a sűrű horgany tartályba történő beáramlásának, majd onnan történő kifolyásának sebessége. Mivel általában a belső térükhöz viszonyítva kis tartálytechnológiai nyílásokkal rendelkező edényekről van szó, fontos a horganyzástechnikát is figyelembe venni. Ugyanis a nagyon hosszú horganyzási idő miatt a tartályok felületén túl vastag horganyrétegek képződhetnek, sőt káros deformációk is létrejöhetnek. Tapasztalati adatok alapján a 2. táblázat mutatja a legkisebb *beömlőnyílás* méreteket. Ezek beömlő és kiömlő nyílásokként is funkcionálnak. A felső, azaz a *kilevegőző nyílásokra* nincs ilyen szigorú szabály, de azokat is a lehető legnagyobb méretűre kell tervezni, hogy a gázok mellett a belső térből a salakanyagok is el tudjanak távozni.

Tartály horganyzási pozíciója	Legkisebb beömlőnyílás méret (cm ²)
Álló helyzetben horganyzott tartály	tartály keresztmetszet/ 30
Fekvő helyzetben horganyzott tartály	tartály keresztmetszet/20

2. táblázat: Ajánlott technológiai nyílások tartályokhoz

„Féltartályok”

Ezek a speciális tartályok olyan nyitott edényeknek tekinthetők, melyek horganyzást követően szerelnek össze. A legtöbb esetben furatos karimákkal vannak ellátva, melyek egyúttal horganyzástechnológiai (kötési) pontokként is szolgálnak.

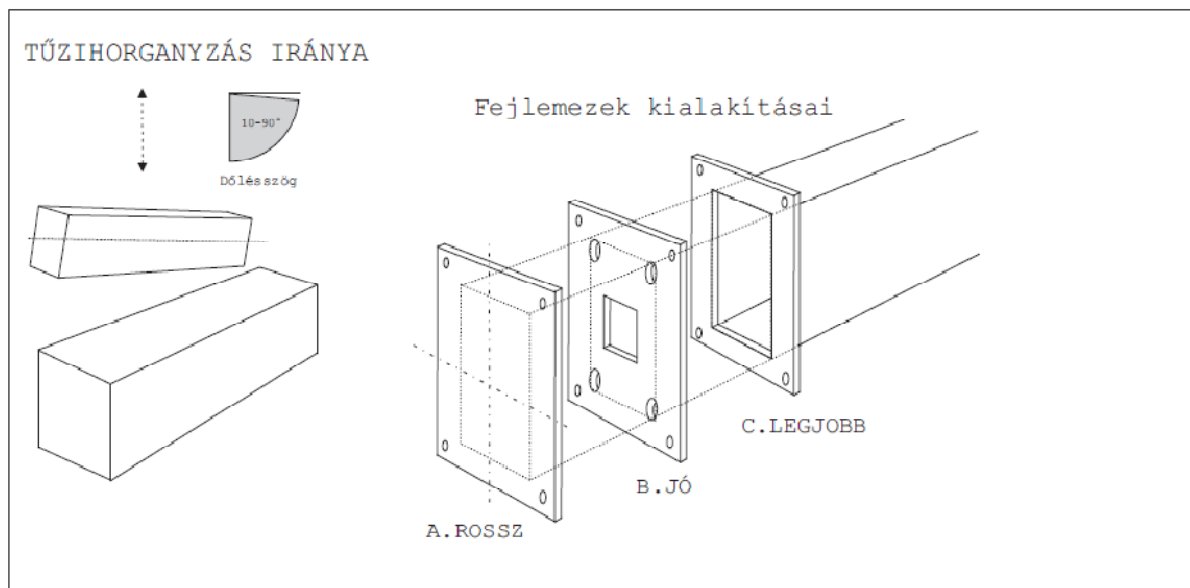


5. ábra: „Féltartályok” kialakítása

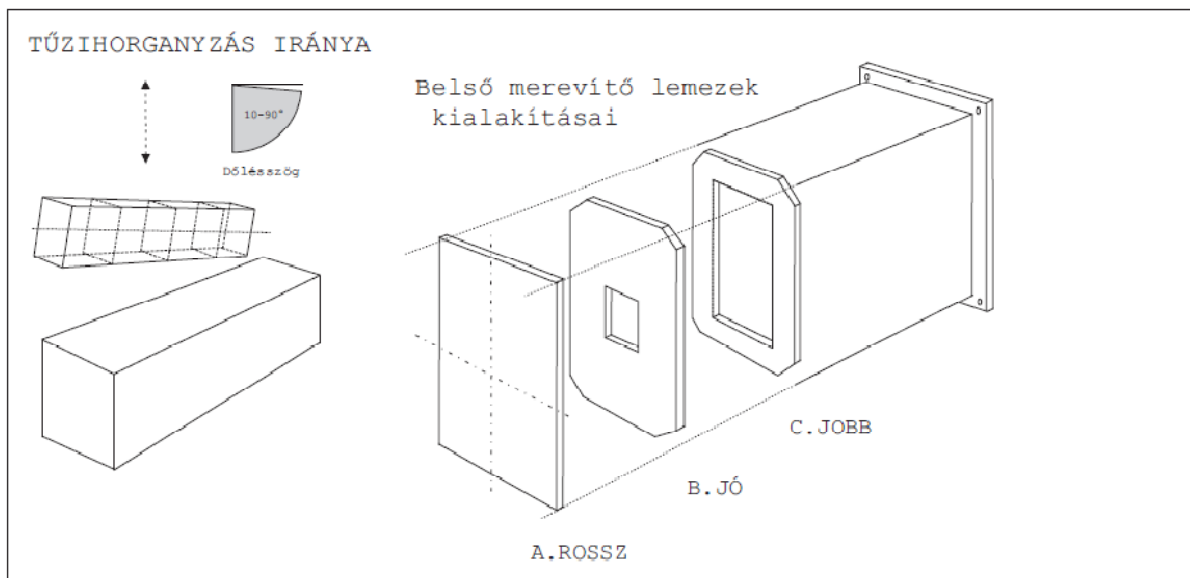
Rájuk is vonatkoznak a méretükből adódó feltételek, azaz a megfelelő nyílásokat és helyes rögzítési pontokat ki kell alakítani. Amennyiben a tartálycsonkok erre nem alkalmasak, emelőfüleket kell rajtuk elhelyezni. Egyéb esetekben speciális technikával horganyozhatók (5. ábra).

Szekrénytartók és nagytmérőjű csövek

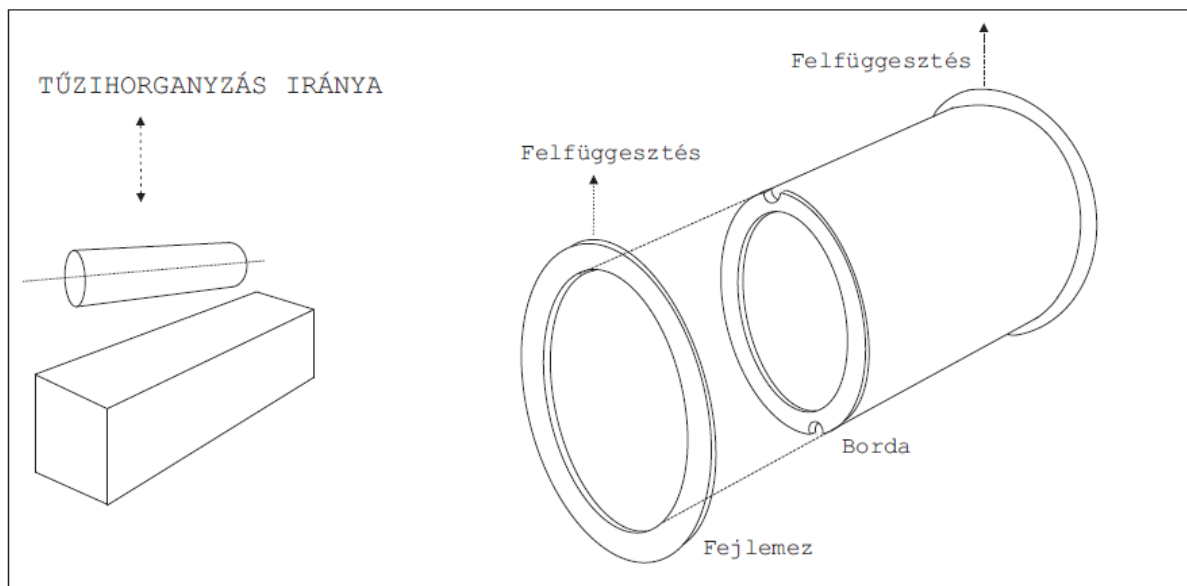
A szekrénytartók olyan tartószerkezetek, melyek nevüket onnan kapták, hogy négyszög alakú a keresztmetszetük és nagy belső terekkel rendelkeznek, tehát e tekintetben szoros rokonságban állnak az előbb tárgyalt tartályokkal. Így horganyzástechnológiai kialakításuk elvei is teljesen megegyeznek azokkal.



6. ábra: Szekrénytartók technológiai nyílásai (fejlemezek)



7. ábra: Szekrénytartók technológiai nyílásai (belső merevítő bordák)



8. ábra: Nagyátmérőjű csövek helyes technológiai nyílásai

A 6-8. ábrákon látható példák mutatják annak a fontosságát, hogy a technológiai nyílások nagyságának milyen nagy szerepe van a horganyzási technológiánál használt kezelőfolyadékok és a horgany tartóba történő gyors be-, és onnani kiáramlása szempontjából. A 8. ábrán látható fejlemez kialakítás a lehető legnagyobb nyílásméretet, így egyben a legoptimálisabb megoldást mutatja. A ltt is fel kell hívni a figyelmet a helyes kötési pontok meglétére, de a legtöbb esetben magának a szerkezeti elemnek a kiképzése erre alkalmas. Mint az ábrákon látható, a mártási irányhoz kell igazítani a technológiai nyílások helyét. A technológiai nyílások nagyságát pedig a zárt tér méretének megfelelően szükséges megválasztani, vagyis a keresztmetszet mellett a zárt tér teljes térfogatát is jelenti.

Technológiai nyílások

Az MSZ EN ISO 14713-2 előírás szerint a nagyméretű zártszelvényeken kialakítandó technológiai nyílások méreteit tekintve, a 3. táblázatban foglaljuk össze az irányadó méreteket.

Ajánlott lyukméretek, pozíciók és darabszámok (EN ISO 14713-2)			Lyukak átmérője, darabszáma és lesarkalások méretei, darabszáma a zártszelvények végein								
			Keresztmetszet formája és méretei (mm)			Horganyzási irány					
Kör alakú	Négyzetes	Téglalap	2-2 lyuk	2-2 lyuk	4-4 lyuk	4-4 lyuk	2-2 lesarkalás	4-4 lesarkalás	4 min. 15 mm-es lyuk+ 1 centrális lyuk	4 min. 15 mm-es lyuk+ 1 centrális lyuk	4 min. 25 mm-es lesarkalás+ 1 centrális lyuk
			Lyukátmérők (mm)				Lesarkalás mérete (mm)		Középső lyuk átmérője (mm)		
300	300	350 x 250	60	55	45	40	75	55	80	70	75
400	400	450 x 250	80	75	60	50	100	75	110	100	110
500	500	600 x 300	100	90	75	65	125	90	140	125	135
600	600	700 x 400	120	110	85	75	150	110	170	150	165

3. táblázat: Ajánlott technológiai nyílások szekrénytartókhöz és nagyméretű csövekhez

Amennyiben a tartó keresztmetszete a táblázatban közölt méreteknél nagyobb, arányosan kell növelni a nyílások keresztmetszetét. A 6-7. ábrák C megoldásai mutatják a legkedvezőbb konstrukciókat. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy az esetleges robbanások megelőzése érdekében már kis tervezési bizonytalanság esetén is fel kell venni a kapcsolatot a kiválasztott tűzihorganyzó vállalattal.

- Δ -