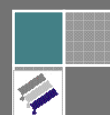


2021.

TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK

Online szakfolyóirat

Tervezőknek, gyártóknak és felhasználóknak – IX. évfolyam, 2. szám



Tisztelt Olvasóink!

Nagyon hosszú ideig a tervezésnél a darabárú tűzihorganyzással (EN ISO 1461) kialakított fémbevonatot úgy tekintették, hogy az semmiféle hatással nincs az acélszerkezet tűzállóságára. A legfrissebb németországi kutatások és mára kialakított tervezési ajánlás szerint azonban nagyon sok acélszerkezeti konstrukciónál a legtöbb tűzihorgany bevonat jelentősen késlelteti az acélszerkezet felmelegedését (rontja a hővezetést), emiatt az lassabban melegszik fel. Így akár az R30-as tűzállósági határérték is elérhető. Lapunk egyik cikke röviden összefoglalja az ezzel kapcsolatos információkat.

A bérhorganyzás után fizetendő díj nagyságát nagymértékben tudja befolyásolni főleg a tervező, de az acélszerkezet gyártója is. A tűzihorganyzó vállalat számára a beszállított acélszerkezet egy kényszerpályát jelent, csak kevés lehetősége marad a horganyzás költségeinek – elsősorban a bevonat vastagságának – befolyásolására. A tervezői/gyártói lehetőséget tárgyalja egyik írásunk.

Egyre gyakrabban jelennek meg a raktári és szállítmányozás feladatait ellátó konténerek, ládák, kalodák a horganyzó feladatok között. Ezek, a zömmel hidegen hengerelt nyitott és zártszelvényes termékek sokszor problémát jelentenek a bevonási technológia számára. Leginkább a technológiai nyílások nem megfelelő kialakítása és időnkénti deformációk okoznak minőségi hibát. Ezek valamennyien kiküszöbölhetőek lennének megfelelő tervezési irányelvek betartásával.

A nyári szabadság idejére minden kedves olvasónknak kellemes időtöltést és lapunk figyelmes elolvasását kívánjuk!

2021. június 27.

Magyar Tűzihorganyzók Szövetsége

Szakmai Bizottsága

FIGYELEM: A lapban közölt információkat – az alább közölt korlátozásokkal - minden olvasó saját elhatározása szerint használhatja fel, az ebből eredő esetleges károkkért a kiadó nem vállal semmiféle felelősséget. A folyóiratban közölt cikkek, fényképek és ábrák más kiadványban, nyomtatott és elektronikus termékben történő felhasználása, vagy bármilyen módon történő publikálása, közlése csak a Magyar Tűzihorganyzók Szövetsége írásos engedélyével történhet.

A szerkesztőség tagjai: Nagy Miklós, Imre Miklós, Antal Árpád, Kopasz László, Hegyes László

Ládák és konténerek minőségi tűzihorganyzásának követelményei

Az utóbbi évtizedekben, egyre jobban elterjedt felületvédelmi megoldás a konténerek és ládák tűzihorganyzása. A konténerek gépi anyagmozgatása, és a bennük tárolt termékek cseréje miatt, jelentős mechanikai hatások érik az eszközöket. Ezekre a durva mechanikai hatásokra, a hosszú élettartam elérése érdekében, a tűzihorgany bevonat – a jól ismert tulajdonságai miatt – a legalkalmasabb.

A szerkezet legyártásához általában felhasznált alapanyagok, zártszelvények, „U” szelvények, szögacélok, csövek, lemezek és hegesztett acélhálók. A tökéletes és teljes értékű horgany bevonathoz szükséges technológiai nyílások kialakítása, problémákat vehetnek fel a gyártóknál. Az egyszerű oszlop vagy sík szerkezetekkel ellentétben, a ládák és kalodák térbeli testek, ami a viszonylag bonyolultabb szerkezeti összetettségük miatt, nagyobb odafigyelést igényel. A legbiztosabb megoldás, ha a szerkezeti elemek minden kapcsolódó sarokpontjánál, nyílásokat helyezünk el (1. kép).



1. kép: Valamennyi sarokpontban technológiai nyílás van



2. kép: Kaloda felkötési és horganyozási helyzete

Természetesen csövek esetében ez 90°-kenti furat vagy nyílás elhelyezést jelent. A biztos nyílástervezésre azért van szükségünk, mert a megfelelő bemerítési helyzet a horganyozni kívánt szerkezettől és a kiválasztott horganyzó üzem kádméretétől is függ. Ezek a pozíciók, horganyzó üzemenként változhatnak, de mindegyikben közös, hogy egyes elemei a szerkezetnek vízszintes vagy ahhoz közeli helyzetben lesznek (2. kép). A minden sarokponton megnyitott üreges szelvénynek nincs kötött horganyzási helyzete, a vízszinteshez közeli elemek miatt a fürdőbe merítése és kiemelése is problémamentesebb. A több és nagyobb nyílás, biztosabb és gyorsabb merülést tesz lehetővé, kiemeléskor az egyenletes sebességnek fontos szerepe van, például a felületre feltapadó kemény horganyszemcsék csökkentése érdekében. Túl alacsony kiemelési sebesség esetén, a lassú folyadékmozgás és áramlás, nem ragadja magával a felületen megtapadt, a horganyfürdőben lebegő szennyeződések. Kisméretű nyílások alkalmazásánál - optimális kiemelési sebesség mellett -

horganyömladék maradhat a termékek üregeiben, ami utánfolyásokat, horganyfelvastagodásokat eredményezhet. A különféle oktatási anyagokban és a szabványban található vázlatrajzok, az üreges szerkezeteknél egy darab bemeneti és a térátlóban elhelyezett kimeneti nyílást adnak meg. A gyártók is alkalmazhatják ezeket a megoldásokat, de a készterméknél a horganyzó üzemeknek, ezekhez a nyílásokhoz kell igazodniuk, rögzített felkötési, bemerítési helyzetre kényszerülnek. Ezeknek a bemeneti nyílásoknak a fürdőbe merítéskor, a szelvények alsó pontján kell lenniük, a kimeneti, más néven kilevegőző nyílásnak a felső pontokon. Ezeket a feltételeket, a gyártók nehezen teljesítik, gyakran eltévesztik a furat helyét, vagy az előre furatolt elemek, nem optimális pozícióba kerülnek a helyükre. A középre helyezett nyílások ezeknél a termékeknél elfogadhatatlan (2. kép), mert jelentős mennyiségű folyadék marad a szelvényben, ami a horganyfürdőbe merítéskor gőzrobbanást okoz, illetve számottevő és felesleges horganykiemelés (vesztés és többletköltség) a következménye. Az alkalmazástól és feladattól függően, gyakran használnak lemez vagy hegesztett háló borítást a kalodákon (3.-4. képek).



3. kép: Lemezelt felület



4. kép: Hegesztett háló és lemezelt felület

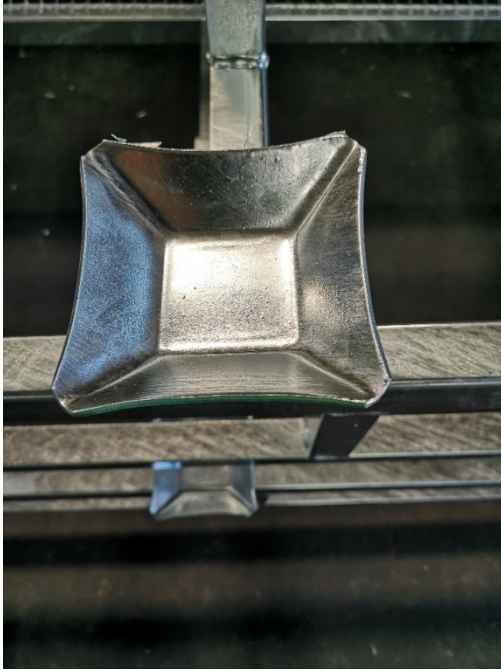
Mindkét szerkezeti elem esetében számolni kell a vetemedésükkel (5. kép), mert ezek az elemek, merev keretszerkezetbe foglalva a horganyzás hőmérsékletén hullámosodnak. Ennek oka, a főként bemerítéskor egymástól különböző szelvény típusok és anyagvastagságok miatt, eltérő felmelegedési időből, így hőmérsékletből adódó hőtágulási nyúlás különbségek.



5. kép: Hullámosodott hegesztett háló



6. kép: Trapéz oldalú lemezládák



7. kép: Bevezető lemezidomok a könnyű összerakáshoz



8. kép: Egymásra helyezett kalodák, de technológiai nyílás nélkül

A ládák általában lemezből hajtott és hegesztett szerkezetek, melyeknek sarokpontjait nyílásokkal kell ellátni. A sarokponti nyílásoktól az alaplemeze nyitott, kúpos, vagy gúla alakú kivitel esetén eltekinthetünk (6. kép), de a megfogási pontokat a gyártónak kell kialakítani, amennyiben nincsenek olyan elemek, amibe a megfelelő horganyzási helyzet figyelembevételével, függesztő huzalokat köthetünk. Néhány esetben szögacél vázat készítenek és oldalait lemezelik. A lemezt, a túlzott vetemedés elkerülése érdekében, célszerű merevítő bordákkal ellátni. A kalodákat használat közben a helykihasználás érdekében egymásra is helyezik. Ezért a felső síkban a sarokpontokon bevezető kimélyített megvezető idomokat alakítanak ki az egymásra helyezés megkönnyítése érdekében (7. kép). Ezek a legtöbbször préselt idomok a kiviteltől függően a felső síkokban felfelé néznek, vagy az alsó síkban megfordítva a talp szerepét is betöltik (8. kép). Sarokpontjaikat is célszerű megnyitni, mert a horganyzási helyzetben folyadéktároló edény, vagy légszák keletkezhet, ami ronthatja a horganybevonat minőségét és növeli a költségeket.

A gyártási és horganyzási feltételeket összevetve más egyszerűbb kivitelű termékekkel, mindenképpen javasoljuk a gyártás előtti szakmai egyeztetés, a horganyzó üzemekkel.

n-m

Változás a tűzihorganyzott acélszerkezetek tűzállóságának besorolásában, elérhető az R30-as érték is

„Tűzállósága” tekintetében az elmúlt évtizedekben a tűzihorganyzott acélszerkezeteket - az előírásoknak megfelelően - a tervezők a festetlen (nyers) szerkezetekkel tekintették egyenlőnek, ezért ellenállásági besorolásuk is ennek megfelelően alakult. A Lehrstuhl für Metallbau (Technischen



9. kép: A horganyzott acélszerkezet tűzállósága modellel számítható
(Forrás:www.feuerverzinken.com)

Universität München) kutatásokat és modellkísérleteket végzett a tűzihorganyzott acélszerkezetek tűzben történő viselkedésének tisztázása érdekében. A horganyzás szempontjából pozitív eredményekkel járó kutatás tovább javíthatja a tűzihorganyzott acélszerkezetekből gyártott épületek gazdaságosságát. Ugyanis az R30 tűzállósági teljesítmény eléréséhez eddig minden esetben szükséges volt - az acélszerkezet gyártási költségeit jelentősen megnövelő - passzív védekezési módok (pl. tűzálló bevonatok, burkolatok) alkalmazása. Ez pedig olyan következményekkel járt, hogy sokszor a vasbetonszerkezetek versenyképességi előnybe kerültek a tűzihorganyzott acélokkal szemben. A kutatások olyan eredményekhez vezettek, melyek azt mutatják, hogy a tűzvédelem többletköltségei a jövőben sok esetben elkerülhetők lesznek. Ez jelentősen javíthatja a darabáru horganyozással (EN ISO 1461) bevont acélszerkezetek piaci versenyképességét a vasbeton, és a szalaghorganyzással (EN 10436) előállított termékekkel szemben is.

A tűzihorgany bevonat hatása a tűzállóságra

A horganyréteg tűzállósága az emisszivitásán alapszik, amely az adott anyag és környezete közötti sugárzásos hőcserére utaló jellemző érték. Rámutat, hogy egy adott anyag milyen gyorsan veszi át környezetének hőmérsékletét. Egy bevonat meglétének különösen fontos szerepe van a tűz *kezdeti szakaszában*, amikor is csökkenheti az acélszerkezet felmelegedésének sebességét, azaz a bevonat nélküli acélhoz viszonyítva hosszabb ideig megőrzi az acél a szükséges tartósszilárdságát. A kutatás során a komplex szimulációs vizsgálatok, a kapott eredmények megerősítéséhez, ellenőrzéséhez a tényleges tűzvizsgálat, majd könnyen kezelhető számítási modell megalkotása is sikeres volt [1].

Az EN ISO 14713-2 szabvány A és B acélminőségei esetében a festetlen (fekete) acéloknál használható 0,7 emisszivitási értéke helyett - kb. 500 °C-ig - kb. 0,35-ös tényezővel (ϵ_m) lehet számolni, tehát kb. 500 °C hőmérséklet alatt tűzihorganyzott acélszerkezetnél az emissziós képesség jóval kisebb, azaz eddig a hőmérsékletig lényegesen több időt vesz igénybe az acél felmelegedése, mint bevonat nélküli acélnál. Ez lehetővé teszi, hogy sok acélszerkezeti konstrukciónál 30 perces (R30) tűzállósági teljesítményt lehet elérni [2].

Acélminőség	ϵ_m (<500 °C)	ϵ_m (> 500 °C)
Nyers szerkezeti acél	0,7	
Tűzhorganyzott szerkezeti acél ¹	0,35	0,7

1: EN 1461 szerint tűzhorganyzott acél, EN ISO 14713-2 szerinti A és B acélminőségek esetén kb. 500 °C-ig a tényező 50%-kal kisebb.

1. táblázat: Emisszivitási tényezők (ϵ_m)

A kutatások végeredményei között a kutatók egy kétlépcsős emisszivitási értéket (0,35/0,70) határoztak meg a tűzhorganyzott acélok alkalmazására (1. táblázat). A kutatás során született grafikonból kiolvasható az acélelemre vonatkozó profilmfaktor és az acélfelület hőmérsékletének emelkedése közötti összefüggés „fekete” és tűzhorganyzott acél esetére. A gyakorlat szempontjából fontos alkalmazási segédlet a DAST 027:2020 formájában jelent meg 2020 novemberében.

DAST Richtline 027:2020 előírás az alkalmazásról

A fenti eredményeknek a tervezői gyakorlatba történő beültetése érdekében a Német Acélepítési Szövetség (DAST) 2020 novemberében kiadta a DAST Richtline 027:2020 (Tűzhorganyzott acél hőmérsékletének meghatározása tűz esetén) előírást. Az előírás egy iránymutatás, az Eurocode 3 és Eurocode 4 kiegészítése.

Az elmúlt 2018 óta Németországban már sok csarnok, parkolóház és egyéb épületkomplexum valósult meg az új irányelv használatával. További információk a fenti irányelvben találhatóak.

[1] Mehr als nur Korrosionsschutz, Feuerverzinken verlangt die Feuervierstandsdauer von Stahl, Feuerverzinken, Industrieverband Feuerverzinken e.V, 2018

[2] Gaigl Christian, Mensinger Martin Technischen Universität München, Lehrstuhl für Metallbau: Feuerwiderstand von feuerverzinkten, tragenden Stahlkonstruktionen im Brandfall, GAV, Düsseldorf, 2019

a-á

Kisebb bérhorganyzási díjak elérésének lehetőségei - ajánlások

Az acélszerkezetek tűzhorganyzással történő felületvédelme hosszú évtizedekre hozzásegíti a Megrendelőt a szerkezet karbantartásmentes használatához. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy ne kellene törekedni az előállítási költségek csökkentésére. Mind a Megrendelőknek, a tervezőkkel együttműködve, mind a tűzhorganyzó üzemeknek meg vannak a lehetőségeik a tűzhorganyzási költségek bizonyos mértékű csökkentésére. Legnagyobb arányú megtakarítás a körültekintő, gondos tervezéssel és gyártással érhető el.

A tűzhorganyzó üzem költségbefolyásoló lehetőségei

A tűzhorganyzó üzemek kezében kevesebb lehetőség van a bérhorganyzási költségek csökkentésére. A legyártott készáru kialakítása, tulajdonságai behatárolják a horganyzási technológiát. A

horganybevonat jellemzőit, vastagságát elsősorban az alapanyag vegyi összetétele határozza meg, a tűzihorganyzó ezt – a legtöbb esetben - alapvetően már nem tudja befolyásolni.

A terméken kialakuló horganybevonat költsége a tűzihorganyzás összes költségének a nagyobb részét teszi ki, mely szerkezettől és horganyártól (tőzsdei termék) függően általában 25-50% között mozog. Többek között ezért is rendkívüli körültekintéssel szerzik be a horgany alapanyagot és ötvözeteit a horganyzó üzemek. A horgany beszerzési árát a londoni fémtőzsde (LME – London Metal Exchange) aktuális árai határozzák meg. A horganykereskedők ezt a bázisárát saját költségeikkel, továbbá még „prémium” költségekkel is terhelik.

Minden horganyzó üzem törekszik a horganyfelhasználás optimalizálására. Ennek érdekében a Magyar Tűzihorganyzók Szövetsége is minden segítséget megad, és számos lehetőséget biztosít a tervezőknek, gyártóknak, megrendelőknek, hogy a horganyzás technológia szempontjából a legjobb kémiai összetételű alapanyagokból a legjobb kialakítású szerkezeteket tudják elkészíteni (1. ábra).



1. ábra: Tervezői Navigátor (www.hhga.hu)

Az erőforrások optimalizálása, az alap és segédanyag felhasználás, az energiafogyasztás csökkentése, az élők munkaeő hatékonyságának javítása, a horganyfürdő ötvözése, valamint a horganyzási merítési idő csökkentése is mind-mind azért történik, hogy a horganyzó üzem a horganyzás költségeit csökkentse. Az 1. ábrán látható Tervezői Navigátor program támogatja a tervezők és gyártók munkáját, mely elérhető a Magyar Tűzihorganyzók Szövetsége honlapján (www.hhga.hu).

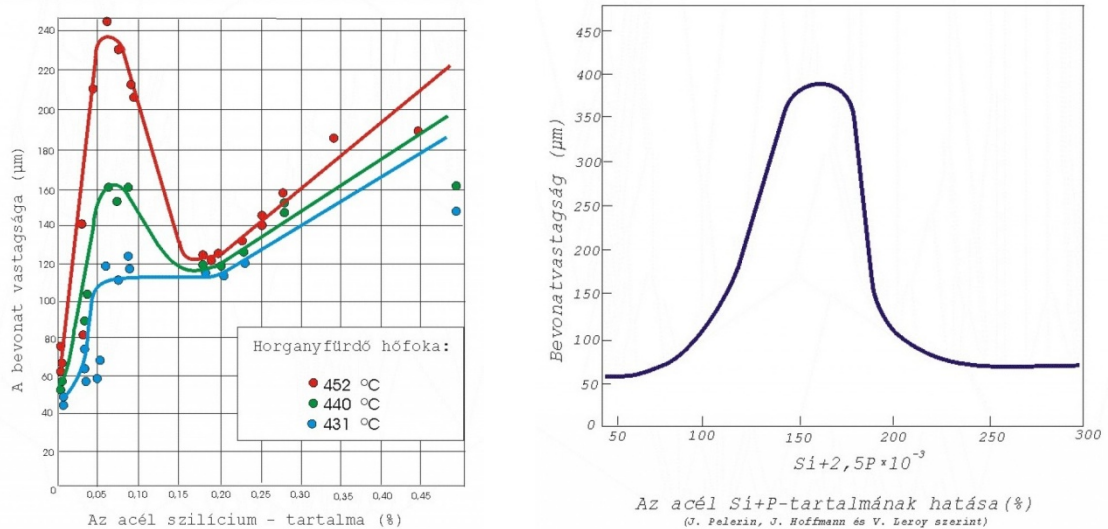
A megrendelő költségbefolyásoló lehetőségei

A Megrendelő részéről a bérhorganyzás költségeinek a legnagyobb csökkentését körültekintő tervezéssel, majd egy gondos, jó minőségű gyártással lehet elérni.

Ennek a fő alkotó elemei a következők:

- Az első és legfontosabb lépés a tervező részéről a tűzihorganyzás szempontjából ideális kémiai összetételű alapanyag megválasztása (2. ábra). A legnagyobb mértékben az acél vegyi összetétele - főként a szilícium (Si) és a foszfor (P) tartalom - befolyásolja a kialakuló

horganyréteg vastagságát. Ennek a két elemnek a nem megfelelő tartalma az acélban akár 2-4-szeres rétegvastagság növekedést is okozhat a minimálisan szükségeshez képest. Így akár 10-15, extrém esetekben akár 20% fölötti költségnövekedéssel is járhat a túl vastag horganybevonat. A horganyzó üzemek az MSZ EN ISO 1461:2009 és az MSZ EN ISO 14713-2:2019 szabványok előírásainál és ajánlásainál jelentősen magasabb rétegvastagság esetén áremelést vagy felárat alkalmaznak.



2. ábra: Az acél szilícium (Si) és foszfor (P) tartalmának hatásai a rétegvastagsága

- Lényeges szempont a konstrukció jellege. Gyártás, szállítás, tűzhorganyzás és szerelés szempontjából is mérlegelni kell a rúdszerű, sík-, vagy térbeli kialakításra tervezett szerkezeti egységek előnyét és hátrányát. Bevonás szempontjából minél több térbeli dimenziója van egy szerkezetnek, annál nagyobb a kapacitás igénye, annál nagyobb lesz a horganyzási költsége is. A rúdszerű, vagy sík szerkezetekből egy horganyzási ütem alatt nagyobb mennyiség, nagyobb tömeg készíthető el egyszerre, így kedvezőbb költséggel horganyoztatható.
- Fontos kérdés a munkadarabok felületi érdessége. A melegen hengerelt, általában tömör, vastag alapanyagok ($v > 5$ mm), az acélgyártási technológia sajátosságai miatt jellemzően durva, érdes felülettel rendelkeznek. Ennek egyenes következménye lehet a vastagabb horganybevonat kialakulása. Mivel ezek a típusú anyagok általában tömörek, vastag falúak, a tömegükhöz mérten ugyan kisebb horganyfelvételi százalékkal horganyozhatók, de a horganybevonat összes tömege még így is várhatóan magasabb lesz. A kialakuló horganyréteg vastagságát még tovább növeli, hogy a horganyzás során a vastagabb anyagokat tovább kell a horganyfürdőben tartani, míg átveszi a fürdő hőmérsékletét.

A hidegen hajlított gyártási eljárással készülő acélananyagok, lemezek, csövek, profilok az előállításuk során, a többszöri hengerlésnek, egyengetésnek köszönhetően jelentősen simább felülettel és finomabb szemcseszerkezettel rendelkeznek, mint a melegalakítási technológiával készült termékek. Ezért legtöbb esetben jelentősen vékonyabb rétegvastagság alakul ki a felületükön. Itt azonban figyelembe kell venni, hogy ezek az alapanyagok vékonyabb falúak (a termék súlyára vetítve magasabb lesz a horganyfelvételi százalék), illetve

általában üregek, ilyenkor a horganyfelvételnél a teljes (külső-belső) felületükkel kell számolni.

A felületi érdesség szempontjából még egy fontos tényezőt meg kell említeni. Ez pedig az acélszerkezetgyártás során gyakran alkalmazott szemcse-, vagy homokszórás technológia. Az előnyei között kell említeni a hegesztéstechnológia támogatását, a felületről a korrózió, rozsdá, reve és egyéb szennyeződések, festék, olajok, ideiglenes korrózióvédelmi bevonat stb. eltávolítását, melyek közül többnek a letisztítása a tűzihorganyzóban nem lehetséges. Hátrányai közé tartozik a szóróberendezés magas üzemeltetési költsége, valamint a felület feldurvítása által okozott horganybevonat vastagság növekedés (+10-30%), mely a legtöbb esetben indokolatlan és felesleges.

Table A.2 — Recommended size and location of vent and drain holes for hollow sections

Section cross-sectional shape and dimensions (mm)			Number and location of holes or crops at each end of the hollow section										
			1 hole	1 hole	2 holes	2 holes	2 crops at corners	4 holes	4 holes	4 crops at corners	4 holes of 15 mm + 1 central hole	4 holes of 15 mm + 1 central hole	4 crops at corners of 25 mm + 1 central hole
Round	Square	Rectangular	Diameter of hole (mm)				Size of crop (mm)	Diameter of hole (mm)		Size of crop (mm)	Diameter of central hole (mm)		
15	15	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	20	30 × 15	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	30	40 × 20	12	12	10	10	-	-	-	-	-	-	-
40	40	50 × 30	14	14	12	12	10	-	-	-	-	-	-
50	50	60 × 40	16	16	12	12	13	10	10	-	-	-	-
60	60	80 × 40	20	20	12	12	15	10	10	12	-	-	-
80	80	100 × 60	25	20	16	16	20	12	12	15	-	-	-
100	100	120 × 80	30	25	20	20	25	14	15	20	-	-	-
120	120	160 × 80	35	30	25	25	30	20	20	25	-	-	-
160	160	200 × 120	45	40	35	30	40	25	20	30	35	-	-
200	200	260 × 140	60	50	40	35	50	30	25	35	50	40	-
300	300	350 × 250	-	-	60	55	75	45	40	55	80	70	75
400	400	450 × 250	-	-	80	75	100	60	50	75	110	100	110
500	500	600 × 300	-	-	100	90	125	75	65	90	140	125	135
600	600	700 × 400	-	-	120	110	150	85	75	110	170	150	165

NOTE 1 The shaded holes or crops indicate the hole or crop in the opposite end of the hollow section.
 NOTE 2 The size of crop given in this table refers to the length of the adjacent side (not the diagonal length).
 NOTE 3 Table entries that are not applicable are designated by '-'.
 TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK

2. táblázat: A technológiai furatok legkisebb ajánlott méretei (kivonat: MSZ EN ISO 14713-2:2019)

Utoljára, de egyáltalán nem mellékesen említjük meg a konstrukció horganyozhatóságát. Itt első sorban a furatok, nyitások méretére, számára és megfelelő pozícióban történő elhelyezésére gondolunk. Ebben a témakörben előírásokat és ajánlásokat az MSZ EN ISO 14713-2:2019 szabvány fogalmaz meg. A megfelelő méretű és darabszámú technológiai nyílás alapfeltétele a gyors horganyfürdőbe történő elmerítésnek és az onnan történő kiemelésnek (2. táblázat). Ez nélkülözhetetlen követelmény a minimálisan szükséges rétegvastagság eléréséhez, valamint a homogén, egyenletes és esztétikus bevonat elkészítéséhez. Ha a nyílásokon keresztül nem „ömlik” be és ki a horgany, hanem csak „szivárog”, akkor a termék a horganyfürdőben akár 2-3-szoros időt is eltölthet, ami 3-5-szörös rétegvastagságot is eredményezhet, szélsőséges esetben robbanáshoz is vezethet. A legtöbb esetben a termodiffúzió a horganyfürdőből történő kiemelést követően sem áll le. Az idő múlásával – a tiszta cinkfázis rovására - folyamatosan nő az ötvözeti réteg vastagsága.

Ennek nemcsak szürkévé váló bevonat lesz az eredménye, hanem egy rendkívül rosszabbul tapadó, üveges ridegségű horganybevonat is létrejöhet, ami a erősebb mechanikai hatásra (szállítás, szerelés során alakváltozás, összeütődés) könnyen leválhat. Ezért szükséges már a tervező asztalon gondolni a majd elkészítésre kerülő korrózióvédelmi bevonatra és egy azzal összhangban lévő, annak megfelelő konstrukciót megtervezni.

A cikkünkben felvetett gondolataink és megosztott tapasztalataink reméljük, hogy hozzá segítenek minden megrendelőt ahhoz, hogy csak a minimálisan szükséges költséget áldozzák a tűzihorganyzásra. Ezzel nemcsak egy eredményes, költséghatékony projektnek lesznek a részesei, hanem egy korrekt, a modern kor elvárásainak is eleget tevő, hosszú évtizedekig helytálló szerkezetet fognak átadni a jövőnek.

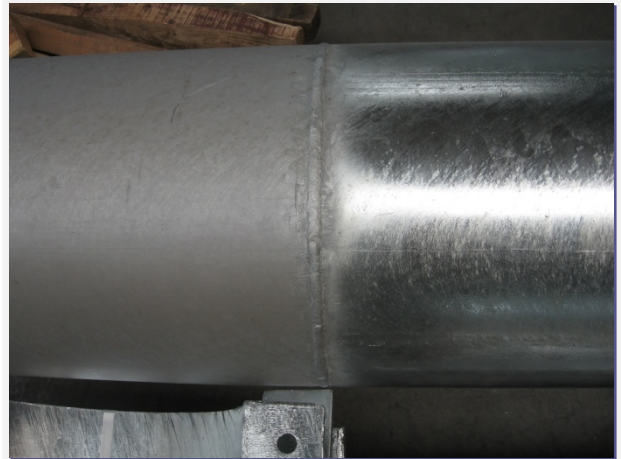
i-m

A helyes tervezés, gyártás jelentősen csökkentheti a bérhorganyzás költségeit

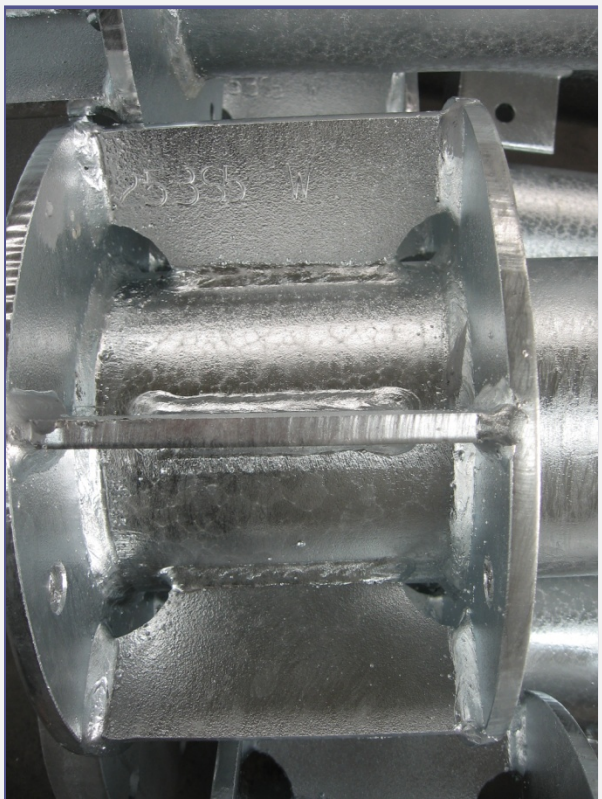
A horganyzástechnológiához ajánlott tervezési és gyártási irányelvek betartásával jelentősen lehet csökkenteni a bérhorganyzásért kifizetendő díjat. Ez különösen vonatkozik a konténerek és szállítóeszközökre. Hamarosan szabványosításra kerül a tűzihorganyzott acélszerkezetek tűzállóságának számítása (DASt Richtlinie 027:2020).



A zárt, vagy nyitott szelvényekből gyártott konténerek, tárolók esetében is fontos a helyes kialakítás



Tűzihorganyzáshoz kedvezőtlen (balra) és kedvező (jobbra) kémiai összetételű acélok bevonatai



A helyesen kialakított technológiai nyílások alapfeltételei a jó minőségű bevonatnak



A darabáru tűzihorganyzással kialakított horganybevonat növeli a tűzállóságot, elérhető R30-as érték

A tőzsdei horganyár alakulása 2020.09. - 2021.02. hónapokban

A megadott árak a nagy tisztaságú (SHG Zinc) havi záró eladási árait mutatják (Forrás: www.finanzen.net).

