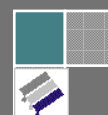


2013.

TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK

Online szakfolyóirat

Tervezőknek, gyártóknak és felhasználóknak – I. évfolyam, 1. szám



Tisztelt Olvasóink!

A magyar tűzihorganyzó ipar szakmai egyesülete, a Magyar Tűzihorganyzók Szervezete (korábban Magyar Tűzihorganyzók Szövetsége) 1996 évi alapítása óta eltelt időszakában egy meghatározó állomásához érkezett. Honlapunk „Online szakfolyóirat” menüpontja alatt (www.hhga.hu) kéthavonta megjelenő internetes szakmai folyóiratunkkal olyan tájékoztató kiadványt hoztunk létre, amely – megítélésünk szerint – nagy segítséget fog nyújtani a hazai acélszerkezet gyártó vállalkozásoknak, tervezőknek, de beruházóknak és valamennyi érdeklődőnek is fontos információkkal szolgál majd a jövőben.

„TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK” című szakmai folyóiratunkat a Magyar Tűzihorganyzók Szervezete Szakmai Bizottsága szerkeszti és felügyeli, így a közlésre kerülő tartalmak forrásai hiteles hazai és esetenként külföldi szakemberektől származnak. A lap kizárólag elektronikus formában jelenik meg, szabadon letölthető a technológia iránt érdeklődők számára.

Tartalmát tekintve a korróziós jelenségek, technológiai ismeretek, az acélszerkezetek tervezésére vonatkozó információk, gazdaságossági kérdések és egyéb fontos és aktuális információk mellett érinteni kívánjuk a tűzihorganyzó iparág környezetvédelmi technológiáit, az érintett szabványokat is. Külön érdekessége lesz lapunknak egy olyan rovata, melyben a tűzihorganyzás során előforduló hibajelenségeket elemezzük, képekkel, ábrákkal kívánjuk érzékeltetni és még élvezhetőbbé és értékesebbé tenni szakmai kiadványunkat a technológiát felhasználók számára.

Reméljük, hogy szívesen olvassák majd folyóiratunkat a leendő mérnökök is, akik a kapott információkat biztosan fel tudják majd használni tanulmányaik és eljövendő életük során.

Ehhez kívánunk minden kedves Olvasónknak kellemes időtöltést.

2013. augusztus 15.



Talián Attila

elnök

Magyar Tűzihorganyzók Szervezet

FIGYELEM: A lapban közölt információkat – az alább közölt korlátozásokkal - minden olvasó saját elhatározása szerint használhatja fel, az ebből eredő esetleges károkért 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 Szervezete írásos engedélyével történhet.

Korrózió elleni védelem bevonatokkal



1. kép: Erősen rozsdásodó vasfelület

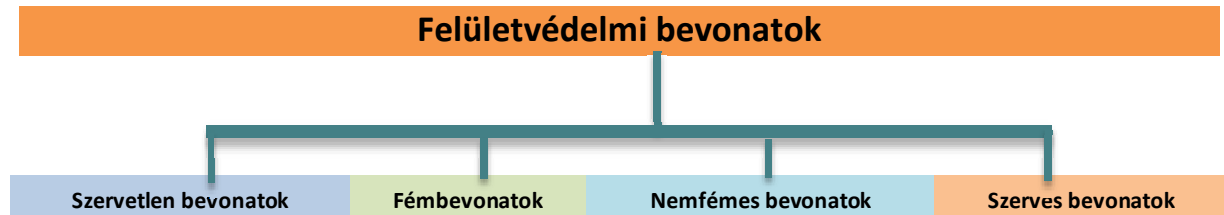
A korrózió fogalma egyik meghatározása szerint nem más, mint „az anyagok [1] tönkremenetele a környezettel, a korróziós közeggel való reakció következtében”. A fémek korróziójának fogalmát annyival lehetne kiegészíteni, hogy tönkremenetelük során képződő elsődleges korróziótermékek nemfémes jellegűek. Gondoljunk csak egy egyszerű szénacélból készített szerkezeti elem rozsdásodására (1. kép). A fém nemfémes anyagokká történő átalakulása a fém és környezete közötti bonyolult és kölcsönös fizikai-kémiai reakciók útján megy végbe, melynek hatására az adott szerkezeti anyag (pl. acélszerkezet) folyamatosan elvékonyodik, lecsökken számunkra hasznos keresztmetszete. A folyamat legvégén teljes egészében átalakul olyan vegyületekké, melyek tartalmazzák a korrodálódott fém ionjait is, ezzel lényegében egyensúlyba kerül a környezetével. A tönkremenetel az egyes fémek esetében és különböző környezeti hatásoknál más-más jellegű, továbbá eltérő sebességgel zajlik le.

Arra a kérdésre a válasz, hogy miért megy tönkre a legtöbb fém például a légkör hatásainak következtében, az életünket meghatározó a termodinamikai törvényszerűségek között

keresendő. Természetes földi állapotok között néhány fém színtém (termésmém) állapotában is előfordul (pl. arany). Azonban nagyrésztük valamilyen vegyületük (oxidjaik, szulfidjaik, stb.) formájában van jelen, ilyenek például a vasérc a magnetit és a hematit (Fe_3O_4 , Fe_2O_3), alapvető fémünk vas (Fe) színtém állapotban nem létezik a természetben. Az ember a nyersvasgyártás során az említett vas-oxidokat redukálja (kivonja az oxigént), majd tisztítja, ötvözi, önti, forgácsolja, lemezt, acélszerkezetet, stb. készít belőle (energia bevitelével a saját céljaira átalakítja). Ha azonban az így nyert ötvözetlen, vagy gyengén ötvözött acélt védelem nélkül a természetes légkör hatásainak tesszük ki, akkor ott azonnal oxidálódni kezd, igyekszik visszaalakulni olyan vegyületekké, amelyekből nyertük. A jól látható körfolyamat megakadályozása érdekében a nagy költséggel elkészített vas/acél tárgyainkat védenünk kell a korrózió támadásaival szemben, melyhez számos módszer létezik, közülük gyakorlatban a legelterjedtebbek a különféle védőbevonatok. A továbbiakban kizárólagosan a vas (Fe) korróziós folyamataival és védelmével foglalkozunk.

Acélszerkezetek felületvédelmét szolgáló bevonatok

Az acélszerkezetek felületének védelme nem más, mint egy olyan intézkedés sorozat, mellyel a vasfelületet valamilyen anyaggal időlegesen elzárjuk a korrozív közegtől, azaz elszigeteljük a környezetétől. Ezt egy közbenső anyagnak a vas/acél felületre történő felhordásával érjük el. Ennek az anyagnak a minősége és a felvitel technikája, továbbá a vas és a védőréteg egymáshoz viszonyított kémiai-fizikai kölcsönhatásai döntően meghatározzák a védőbevonat viselkedését egy adott korróziós közegben. A védőbevonat típusától függően a következő csoportosítást tesszük (1. ábra) [2].



1. ábra: Felületvédelmi eljárások csoportjai

Az egyes csoportok többféle technikai lehetőséget biztosítanak a felületvédelemre (2. ábra) [2], szerepük képességeik és költségeik, valamint alkalmazhatóságuk függvényében változó. Az egyes csoportok közül kiemelkednek a fémbevonatok és szerves (festék és műanyag), mint az acélszerkezeteknél legnagyobb mennyiségben használt technológiák.

Szervetlen bevonatok	
Eljárás	Vastagság (µm)
Mesterséges oxidálás	1...5
Foszfátózás	1...10

Nemfémes bevonatok	
Eljárás	Vastagság (µm)
Szilikát bevonatok	350
Cement bevonatok	4 000...20 000

Fémes bevonatok	
Eljárás	Vastagság (µm)
Vákuum-gőzölés	1...20
Fémolvadékba merítés	> 20
Galvanizálás	< 50
Diffúziós bevonás (sherardizálás)	< 200
Plattírozás	5 000...20 000
Fémszórás	80...200

Szerves bevonatok	
Eljárás	Vastagság (µm)
Bitumen és állati eredetű bev.	2 000...3 000
Gumi bevonatok	2 000...3 000
Műanyag bevonatok	80...150
Festék bevonatok	< 500

2. ábra: Felületvédelmi eljárások csoportjai bontásban

A „fémes bevonatok” között a mérnöki acélszerkezetek, burkolatok, kötőelemek védelmére leginkább a fémolvadékba merítéssel történő bevonási technikákat alkalmazzák. Ennek oka részben az, hogy az ilyen eljárások termelékenysége rendkívül nagy, a védelem kívül-belül megtörténik, ugyanakkor nagytömegű darabok bevonására is alkalmasak. A kialakított fémrétegek kiválóan ellenállnak a mechanikai igénybevételeknek. A diffúziós technikák technikák (pl. tűzihorganyzás, diffúziós horganyzás) esetében – abból adódóan, hogy a védőréteg kémiaiilag (ötvözettel) kötődik a vaslaphoz – így tapadása kiváló. További előnyük, hogy mivel üzemi körülmények között hozzák létre a védelmet biztosító fémréteget, ezért technológiájuk ellenőrzött, garantálható a megfelelő minőség. A védő fémréteg többféle lehet (pl. horgany, alumínium, króm, nikkel, stb.), de az építőipari acélszerkezeteknél annak kiváló korróziós élettartama és gazdaságossága miatt leginkább horganyt alkalmazzák. A horgany (cink) fém alkalmazására különféle eljárások kínálóznak, melyek a felvitel technológiájában, a kialakult védőfilm tulajdonságaiban egyaránt eltérnek egymástól.

Egy védőréteg korróziós élettartama függ annak kémiai-fizikai tulajdonságaitól, a bevonat vastagságától és természetesen az acélszerkezetet körülvevő közeg hatásaitól. Amennyiben csak a horganyt vizsgáljuk - azonos

környezeti igénybevételt feltételezve - élettartama egyenes arányban viszonyul a réteg vastagságához. Ennek a törvényszerűségnek megfelelően, egy acélszerkezet tervezett élettartamából kell kiindulni, hogy annak leginkább megfelelő, minimális költségekkel felvitt, de minél kevesebb karbantartást igénylő védőréteget alakítsunk ki. Ezen cél eléréshez a technika mai állása szerint a megfelelő vastagságú horganybevonatokat ajánljuk.

t-sz-b

Felhasznált irodalom:

[1] Dr. Dévay József: Fémek korróziója és korrózióvédelme, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979

[2] P. Maas; P. Peissker: Handbuch Feuerverzinken, WILEY-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA, Weinheim, 2008

Miért éppen a tűzihorganyzást válasszuk?

Egy mérnöki acélszerkezet felületvédelmének megtervezésénél a legfontosabb cél az acélszerkezet korróziós károsodásainak megakadályozása. Mint előző cikkünkben olvasható volt a fémbevonatok élettartama (atmoszférikus hatásoknál) egyenesen arányos a réteg vastagságával. Ebből következik, hogy olyan technológiát kell választanunk, mely kedvező bekerülési költségek mellett, lehetőleg az acélszerkezet élettartamának végéig biztosítja annak felületvédelmét úgy, hogy a szerkezet „üzemeltetése” közben lehetőleg ne igényeljen karbantartást, illetve a fenntartás költségei csak minimálisak legyenek.

A védelem megtervezésénél minden esetben a telepítendő acélszerkezetet az üzemeltetési körülmények során várható korróziós igénybevételekből kell kiindulni. A mérnökök számára ma már viszonylag könnyű megoldások adódnak a leendő környezeti hatások becslésére. Ezt a témát egy későbbi lapszámunkban részletesen elemezzük. Most elégedjünk meg annyival, hogy a gyakorlatban könnyen használható útmutatókat alakítottak ki, melyek segítségével a környezeti hatások általában jól megbecsülhetők. Ezen hatások becslése után (korrozivitási kategória) rendelkezésünkre áll egy olyan szabvány, mely tartalmazza az adott védőbevonat egy adott korróziós igénybevételhez tartozó korróziós fogyását. Ennek, és az acélszerkezet tervezett élettartama függvényében könnyen számítható a minimálisan elvárható horganyréteg vastagság. Az előbbi gondolatsor menetét 3. ábránkon mutatjuk be.

1. Környezeti igénybevétel meghatározása	2. Korróziós fogyás ($\mu\text{m}/\text{év}$) meghatározása	3. Bevonatvastagság (μm) meghatározása
--	---	---

3. ábra: A védőréteg megtervezésének elvi sémája

A fenti ábra szerinti logika mentén haladva össze lehet hasonlítani, hogy a különböző fémekből kialakított védőrétegek - adott alkalmazási feltételek mellett – milyen minimális vastagsággal kell, hogy rendelkezzenek. Természetesen döntésünkhöz még hozzájárulnak a bevonatképzés egységköltségei (Ft/db, Ft/kg, Ft/m²), melyek nagyban befolyásolják elhatározásunkat. De mindenesetre döntő szempont az adott technológiával elérhető bevonati tulajdonságok. A védelem élettartama nem relatív fogalom, hanem szabványokban van rögzítve. Eszerint az EN ISO 12944-1. és 5. részében meghatározták és egységesítették a fogalmakat, a „rövid”, a „közepes” és a „hosszú” élettartam jelentését, melyet nemzetközileg is egységesen használhatunk (4. ábra).

Időtartam kategória	Védelmi időtartam (év)
Rövid	2...5
Közepes	5...15
Hosszú	> 25

4. ábra: Korrózióvédelmi időtartamok meghatározása

védőeljárások körét. Ellenkező esetben számolni kell azzal, hogy azzal, hogy az elvárt védelmi időtartam előtt, újabb befektetéssel fel kell újítani a létrehozott bevonatot.

A következőkben ismertetni kívánjuk azokat a – a műszaki nyelvben - „horganyzás” néven ismert eljárásokat, melyek egy korrózió elleni védelem megtervezésénél szóba kerülhetnek. Itt ismét felhívjuk a figyelmet arra, hogy a helyesen megválasztott technológia meghatározza a védőréteg élettartamát, így a védelem gazdaságosságára is befolyással bír.

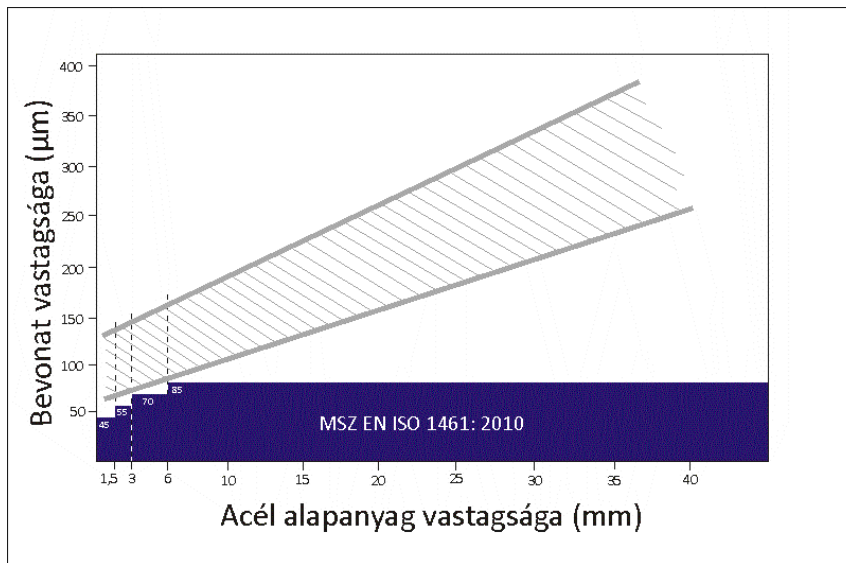
Az egyes „horganyzási” eljárások összehasonlítása

A „horganyzás” szó megtévesztő is lehet. Mászt érthet alatta egy vegyiparban praktizáló szakember és mászt egy építőiparban dolgozó mérnök, ezért ajánlatos az egyes eljárások fogalmát, a különböző bevonatok jellemzőit pontosítani. Most a hangsúlyt kifejezetten a kialakuló védőréteg tulajdonságaira helyezük át, ugyanis a tárgyak felhasználhatóságát alapvetően befolyásolják a bevonat minőségi jellemzői, így vastagsága, tapadása, kémiai összetétele. Ennek megfelelően 5. ábránkban foglaljuk össze az ezzel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat.

KÜLÖNBÖZŐ HORGANYZÁSI ELJÁRÁSOK TÍPUSAI					
Eljárás neve	Bevonat vastagsága (µm)	Ötvözeti réteg a vaslapon	Réteg összetétele	Rétegeképződés technológiája	Szabványa
Darabáru tűzihorganyzás	> 20	van	vas-horgany ötvözet, általában tiszta horganyréteg borítja	fémolvadékba történő bemerítéssel, termodiffúzióval	EN ISO 1461
Szalag-és lemez (bevont acél lapostermékek) és drót tűzihorganyzása	5...40	van		fémolvadékon történő áthúzással, termodiffúzióval	EN 10346 EN 10244-2
Termikus fémszórás	80...200	nincs	horgany	felületre szórt és megolvasztott fémcseppekből	EN 2063
Galvanikus horganyzás	< 50	nincs	lamelláris horgany	leválasztás elektromos áram segítségével elektrolit-oldatból	EN 10152
Sherardizálás	15...25	van	vas-horgany ötvözet	termodiffúzióval	EN 13811
Mechanikus plattírozás	10...20	nincs	horgany, esetleg alatta rézréteggel	mechanikai energia segítségével	EN ISO 12683

5. ábra: Az egyes horganyzási eljárások összehasonlítása

Az eljárások első sorában olvasható „darabáru tűzihorganyzás” az acélszerkezetek bevonási eljárását takarja, s mint látható általánosságban az 50-150 µm rétegvastagsággal lehet számolni, ez megfelel a rá vonatkozó szabvány (EN ISO 1461) előírásainak. A következő, a 6. ábránkon a gyakorlati életben mérhető horganyréteg vastagságokat mutatjuk be úgy, hogy a megfelelő összehasonlíthatóság érdekében ábrázoljuk mellette az említett szabvány előírásait is.



6. ábra: Bevonat vastagsági értékeinek alakulása a gyakorlatban

A 6. ábrán látható gyakorlati tapasztalatok szerint, a horganyzás után, a szabványban meghatározott minimális értékeknél jóval vastagabb horganyrétegek jönnek létre. Ez jelentős korróziós tartalékot ad az érintett acélszerkezetnek. A korrózióvédelmi szempontból számunkra megfelelő eljárások kiválasztásánál minden esetben a beépített acélszerkezet felületét a felhasználás során érő kémiai-fizikai hatásokból kell kiindulni. Amennyiben egy technika nem biztosítja a szükséges

rétegvastagságot, akkor az önálló bevonatként, arra a felhasználási célra alkalmatlan. Ennek alapján elmondható, hogy légköri hatásoknál, kültéri igénybevételeknél a vastagabb bevonatok ajánlhatók (darabáru tűzihorganyzás, fémszórás), míg belső terekben a vékonyabbaknak (pl. galvanizálás, lemezihorganyzás) van inkább szerepük. Megjegyezzük azt, hogy az egyes rétegek szerkezete és kémiai tulajdonságai is nagymértékben befolyásolják a védőfilm korróziós ellenállását. Így a termikus fémszórásnál – mivel a kialakított vastagabb bevonat a technikából adódóan porózus – utólagosan festékekkel, lakkal ajánlatos tömíteni, míg tűzihorganyzás esetében tömör és kopásálló fémréteg alakul ki.

t-sz-b

A tűzihorganyzás technológiájáról tervezőknek és gyártóknak

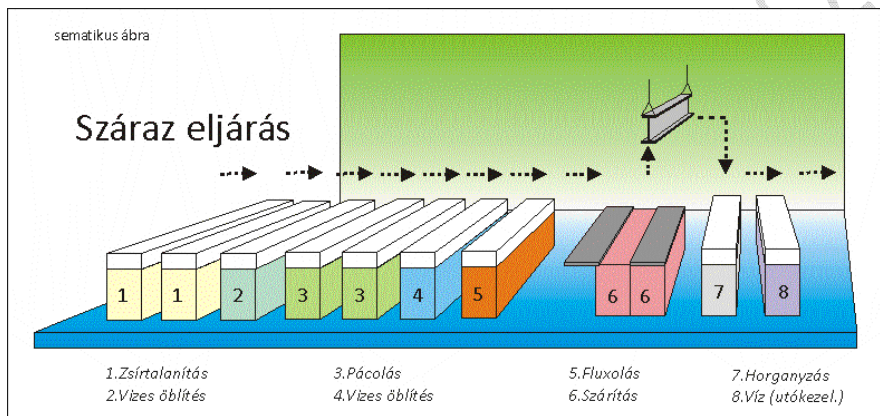
A technikának lassan-lassan három évszázados hagyományai lesznek. A francia vegyész *Malouin* 1742-ben figyelt fel arra, hogy a megtisztított felületű vastárgyakat folyékony horganyba merítve, azok felületén egy vékony fémbevonat képződik. Mivel akkoriban még nem rendelkeztek olyan technológiákkal, mellyel megbízhatóan és megfelelő minőségben oxidmentesíteni tudták volna a vas/acéldarabok felületét, az eljárás ipari alkalmazására még egy évszázadot vágni kellett. Közben *A. S. Marggraf*-nak sikerült először 1746-ban Európában (Németországban) fémhorganyt előállítani, az addig felhasznált mennyiség a Távol-Keletről került kereskedelmi forgalomba. A lengyel származású ugyancsak Franciaországban élt vegyész, *Stanislaus Sorel* 1836-ban közzé tette, hogy az vas-és acéltermékeket ásványi savakban (pl. sósav), hogyan lehet pácolni (oxidmentesíteni), majd ugyancsak ő 1837. május 10-én szabadalmi oltalmat kért a fémolvadékban történő bevonásra, a tűzihorganyzási eljárásra. Ezt követően, 1840 után sorra létesültek a műhelyek Franciaországban, Angliában és Németországban. Ezek még kisüzemek voltak, a munkát kézzel végezték, a kor megítélése szerint közelebb álltak az alkímiához, mint egy ipari technológiához. Az ezután következő évtizedekben – tűzihorganyzás mellett - sorra fedezték fel a különböző horganyzási eljárásokat, az iparszerű, gépesített technikák bevezetésére azonban 1920-1930 közötti időszakig vágni kellett. Ekkor jelentek meg az iparágban

azok a gépi berendezések, melyekkel már nagytömegű darabokat nagy termelékenységgel lehetett bevonni, melyben nagy szerepe volt *H. Bablik*nak.

A tűzihorganyzási eljárás

Mint minden felületbevonó eljárásnál, így a tűzihorganyzásnál is alapvető szempont, hogy a felhordott réteg megfelelő vastagságú és tömör legyen, ugyanakkor kellőképpen tapadjon az alaphoz, amire felvitték. Ugyanis kellő vastagság és tömörség hiányában kétségessé válnak a korrózióvédelmi képességek, míg nem megfelelő tapadás esetében könnyen leválik. Az említett célok elérését kell biztosítani a technológiai lépéseknek, így alapvetően a felület előkezelése (előkészítés) és maga a fémbevonás lépései eredményezik a megfelelő minőségű védőréteget, mindkét fontos munkafázis azonban további részlépésekre tagolható. A lemez- és rúdanyagok gyártása során (acélműben, hengerműben) a vas/acél anyag melegen történő alakításából származó oxidok (reve), illetve a természetes korróziós folyamatokból előálló oxidréteg (rozsdá) szennyezik a fémfelületet. Ezen kívül az acélszerkezetek gyártásánál az alapanyagok felülete különböző anyagokkal szennyeződhet, ennek megfelelően zsírok, olajok, festékek, bitumen, ragasztó és egyéb anyagok feltapadhatnak.

Ezek között vannak olyanok, melyek vízben oldhatók, és olyanok is, melyek nem. A technológia szempontjából káros anyagoknak az eltávolítása az előkezelés feladata, melyet különböző vegyszerek és víz alkalmazásával lehet elérni. Ehhez járulnak még hozzá magára a technológiára jellemző kiegészítő lépések, melyek biztonságosabbá teszik a

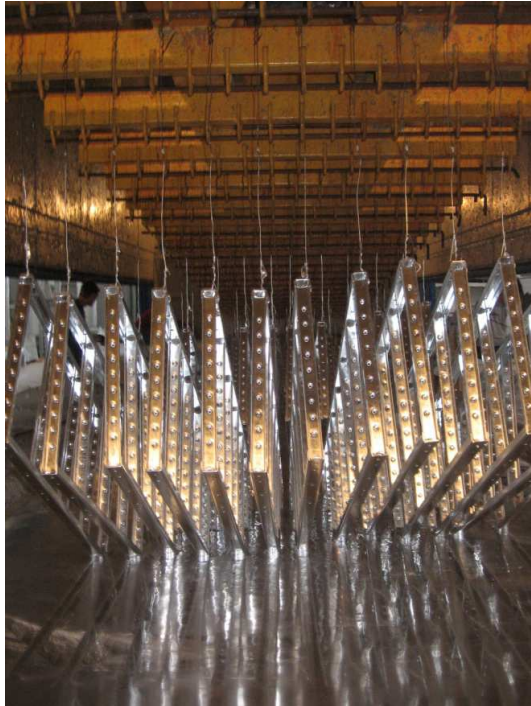


8. ábra: Tűzihorganyzás száraz eljárással

Míg a nedves eljárás esetében a horganyzásra kerülő termékek nedvesen kerülnek a horganyolvadékba, addig a másik megoldásánál szárazan (ebből származik a neve). Ugyanis az előbbi technikánál a zsír- és oxidmentesített felületű darabokat a horganyolvadék felszínén úszó 5-6 cm vastag habrétegen (flux-hab) merítik a folyékony fémbe, addig az utóbbi esetben a horganyzókád előtt elhelyezett vizes flux-oldat (folyasztószeres oldat), majd hozzávetőlegesen 30-60 perces szárítás után kerülnek termékek a megolvasztott horganyba. A nedves módszer – mint korábban már említettük – a kisméretű, kézzel mozgatható acéldarabok bevonására alkalmas, az igazán termelékeny a száraz technika, mely teljes egészében gépesíthető, akár 8-10 tonna tömegű acélszerkezeti darabok is egy lépésben bevonhatóak. A zsírtalanítást 3-4 évtizeddel ezelőtt még szinte csak lúgos eljárásokkal végezték, ma a legtöbb üzemben a „savas” zsírtalanítást használják, meg egy lépésben zsírtalanít és oxidmentesítést is végez, ezzel gyorsabbá teszi a következő lépést, az oxidmentesítést (pácolást). Ezért a továbbiakban csak ezzel a módszerrel kívánunk foglalkozni.

A fluxolás folyamata azt a célt szolgálja, hogy a só termikus bomlásakor (a horganyolvadék felszínén) még egy utólagos tisztítást biztosít a horganyzandó felületnek és elősegíti a fémolvadék szétterülését a darab felületén (nedvesíti, folyasztja). Az előzőeken felül további szerepe is van, mely szerint az acélszerkezeti elemeknek fluxos kádból történő kiemelését követő 40-120 perces időtartamra megvédi a darabokat a korrózióval szemben. A horganyzás előtti szárítás (száraz módszer) 90-120 °C-os levegőáramban történik. A szárítást követi

a fémolvadékba merítés lépése, maga a tűzihorganyzás. A normál esetben kb. 450°C hőmérsékletű, kismértékben ötvözött horganyfürdőbe kerülő darabok külső és belső felületén fizikai-kémiai reakciók sorozata indul meg, melyek eredményeül a tárgyak felszínén ezüstös-fényes horganyréteg képződik (2-3.kép).



2-3. képek: Frissen tűzihorganyzott acélszerkezetek

Néhány horganyzó üzemben a fémréteg kialakulása után még nem zárul le a folyamat, hanem a megfelelő hőmérsékletűre lehűlt munkadarabokat egy erre a célja rendszeresített meleg vizes hűtőkádban helyezik, vagy fehérrozsdásodás elleni védelemmel látják el (passzíválás).

t-sz-b

A MSZ EN ISO 1461:2010 szabvány előírásai

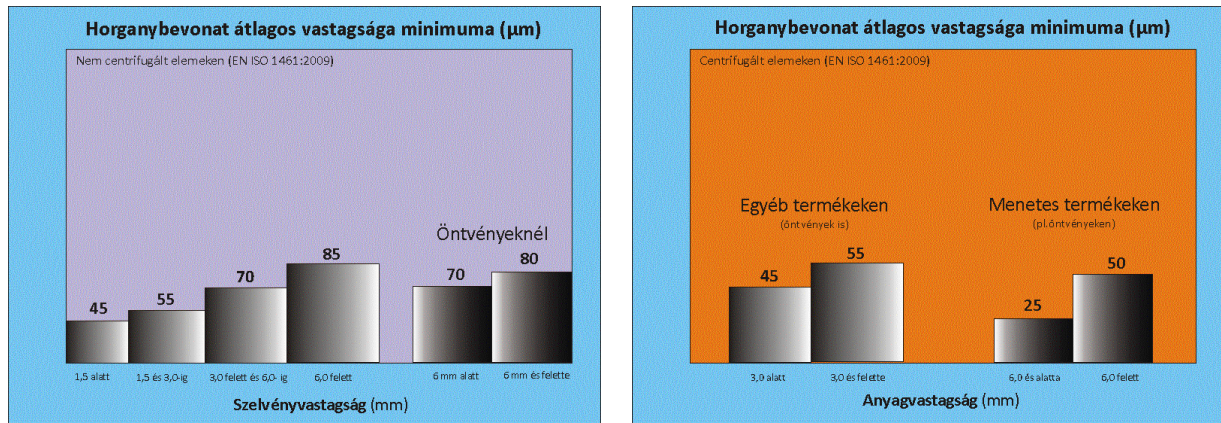
A szabványok alkalmazása önkéntes, ugyanakkor ajánlatos hozzájuk igazodni, mert a bennük szereplő előírások garanciákat jelentenek arra, hogy az adott termék minősége meg fog felelni a várható műszaki követelményeknek. A darabáru tűzihorganyzás európai és nemzetközi szabványa az EN ISO 1461, melyet átlagosan ötévente felülvizsgálják, aktualizálnak. Nevezett előírás 20 oldalban foglalja össze a tudnivalókat. Ezekből az ismeretekből – lapunk mostani számában – csak a most legfontosabbnak tartott részeket idézzük.

A szabvány nem vonatkozik a folytatólagos sorokon horganyzott acéllemezekre és szalagokra, huzalokra, automatikus berendezéseken horganyzott csövekre és szabványos kötőelemekre.

A tűzihorgany bevonatok előírt vastagsági értékei

Amennyiben a megrendelők és a tűzihorganyzó üzem között más megállapodás nem születik, akkor célszerű a MSZ EN ISO 1461:2010 szabványban szereplő értékeket figyelembe venni. Ezeket az előírás 3. és 4. táblázata tartalmazza. Mivel a darabáru tűzihorganyzásnál az apró termékek (fittingek, kicsi öntvények, tömegáruk) bevonásához egy kiegészítő centrifugát is alkalmaznak, ezért az ezekre vonatkozó adatok külön táblázatban szerepelnek. A szabványos értékeket 9. és 10. ábránkon mutatjuk be. „Nem centrifugált” és „centrifugált” termékek közötti rétegvastagság különbségek abból adódnak, hogy az utóbbinál a tömegárukat nagy

mennyiségben egy perforált kosárban horganyozzák, majd ezt még a felületükön képlékeny fémmel egy centrifugába helyezik, megpörgetik, a felesleget eltávolítják a darabok felületéről.



9 -10. ábra: Vastagsági előírások (EN ISO 1461:2009)

Meg kívánjuk jelezni, hogy az ivóvízzel érintkező termékek esetében az EN 10240 előírásban foglaltakat kell figyelembe venni, ugyanis a bevonat kémiai összetételével kapcsolatosan specifikus követelmények vannak.

A megrendelőknek a tűzhorganyozók felé fennálló kötelezettségei

Az MSZ EN ISO 1461:2010 A melléklet A1 és A2 alfejezete tartalmazza a megrendelőkre vonatkozó követelményeket (11. ábra).

A1. A megrendelő által adandó elengedhetetlen tájékoztatás
A nemzetközi szabvány számát (EN ISO 1461)
A2. A megrendelő által adandó kiegészítő tájékoztatások
a. Az alapfém (acél/vas) kémiai összetétele, gyártási feltételei
b. lángvágott, lézervágott, vagy plazmával vágott felületek megjelölése
c. a termék (felhasználása szempontjából) lényeges felületeinek azonosítása
d. lényeges csepp-és felvastagodás-mentes felületek megadása
e. a szemmel nem látható zárt üregek megfelelő technológiai nyílásainak igazolása
f. termékkikészítésre vonatkozó előírás, vagy minta szolgáltatása
g. különleges előkezelési követelmények megadása
h. különleges rétegvastagságok megadása
i. esetleges centrifugás technikával horganyzandó alkatrészek megjelölése, követelményei
j. tűzhorganyzott termék utókezelése, utólagos bevonata megadása
k. a termékátvétellel kapcsolatos megállapodások

11. ábra: Megrendelőkre vonatkozó előírások (MSZ EN ISO 1461:2010)

A szabvány B melléklete külön kitér a tűzhorganyzásra vonatkozó biztonságtechnikai követelményekre, melyeket a megrendelőknél teljesíteni kell. Mint korábban láthattuk, a tűzhorganyzás előtti felület előkezelés folyadékokban, vizet tartalmazó oldatokban történik. A fémbevonat kialakítása kb. 450°C hőmérsékletű fémolvadékba merítés során zajlik. A horganyfürdőben végzendő biztonságos munkavégzés (és megfelelő termékminőség) érdekében az üreges acélszerkezeti darabokat megfelelő helyen elhelyezett, és szükséges méretű, darabszámú technológiai nyílásokkal kell ellátni (MSZ EN ISO 14713-2: 2010).

t-sz-b

Tervezési hibák: a nem megfelelő védelmi technológia kiválasztásának káros következményei

Az acélszerkezetek felületvédelmének tervezésénél fontos alapelv, hogy a bevonat vastagsága feleljen meg a korróziós igénybevétel okozta követelményeknek. Túl vékony horganyréteg gyorsan tönkremegy, ezért kültéri igénybevételhez galvanizálás (elektrolitikus horganyzás) helyett tűzhorganyzás technológiát válasszunk.



Galvanizált csavar egy év múltán kültéri körülmények között



A galvanizált kapcsolódóm felületén túl vékony volt a horganyréteg



A galvanizált csavarokról az évek alatt gyorsan lepusztult a horgany



Galvanikusan horganyzott görgő és tűzhorganyzott acélszerkezet összeépítve

A tőzsdei horganyár alakulása 2013.02-07. hónapban

A megadott árak a londoni fémtőzsde (LME) nagytisztaságú (SHG Zinc) havi, átlagos eladási árait mutatják.

