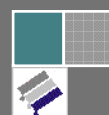


2013.

TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK

Online szakfolyóirat

Tervezőknek, gyártóknak és felhasználóknak – I. évfolyam, 3. szám



Tisztelt Olvasóink!

Online folyóiratunk ez évi harmadik számában is igyekszünk megfelelni azon célunknak, hogy a lapot olvasó szakemberek részére a gyakorlatban minél jobban használható tanácsokat adjunk. De természetesen folyamatosan követjük a nemzetközi szakmai folyamatok alakulását is, tájékoztatjuk olvasóinkat a legújabb trendekről, technológiai újításokról és fontos piaci folyamatokról.

Így az év végén a folyóirat szerkesztősége is megpróbál összegezést végezni az elmúlt év eseményeivel, a hazai és európai tűzihorganyzó iparban zajló folyamatokról. Ma még nem ismerjük a 2013-as év iparági termelési adatait, de reményeink szerint az előző évhez képest némi emelkedést lehet majd regisztrálni hazánkban és Európában is, ami mindenképpen biztató.

A magyar tűzihorganyzó iparban az elmúlt évek alatt lezajlott rohamos változások, a jelentős kapacitásbővülés komoly piaci versenyt indukált az egyes tűzihorganyzó vállalatok között, melynek közvetlen nyertesei az acélszerkezet gyártó vállalkozások voltak, a többség megtarthatta piaci pozícióit, vagy esetleg új piacokat is tudott szerezni, versenyképesek maradtak az Európai Unió piacain.

Az acélszerkezet gyártó és tűzihorganyzó iparág egymásra vannak utalva, szoros kapcsolatban vannak és lesznek a jövőben is. Reményeink szerint a 2014-es esztendő további piaci felemelkedést és gyarapodást hoz valamennyi piaci szereplőnek és egyre versenyképesebbé válnak a hazai iparágak. Ehhez kívánunk valamennyi tisztelt Olvasónknak sikerekben gazdag, békés Újesztendőt!

2013. december 31.

Magyar Tűzihorganyzók Szervezete

Szakmai Bizottsága

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.

Ószintén a Zn-Al-Mg bevonatokról

A folyamatos sorokon kialakított tűzi-mártó fémbevonatok területén (lemezek és szalagok bevonása) az elmúlt években megjelent egy olyan bevonattípus, amely feltűnő marketingfogásokkal igyekezett felhívni magára a figyelmet. Egyes hirdetések szerint az cink-alumínium-magnézium ötvözetből álló fémrétegek (pl. stroncoat,



1. ábra: Darabáru tűzihorganyzás

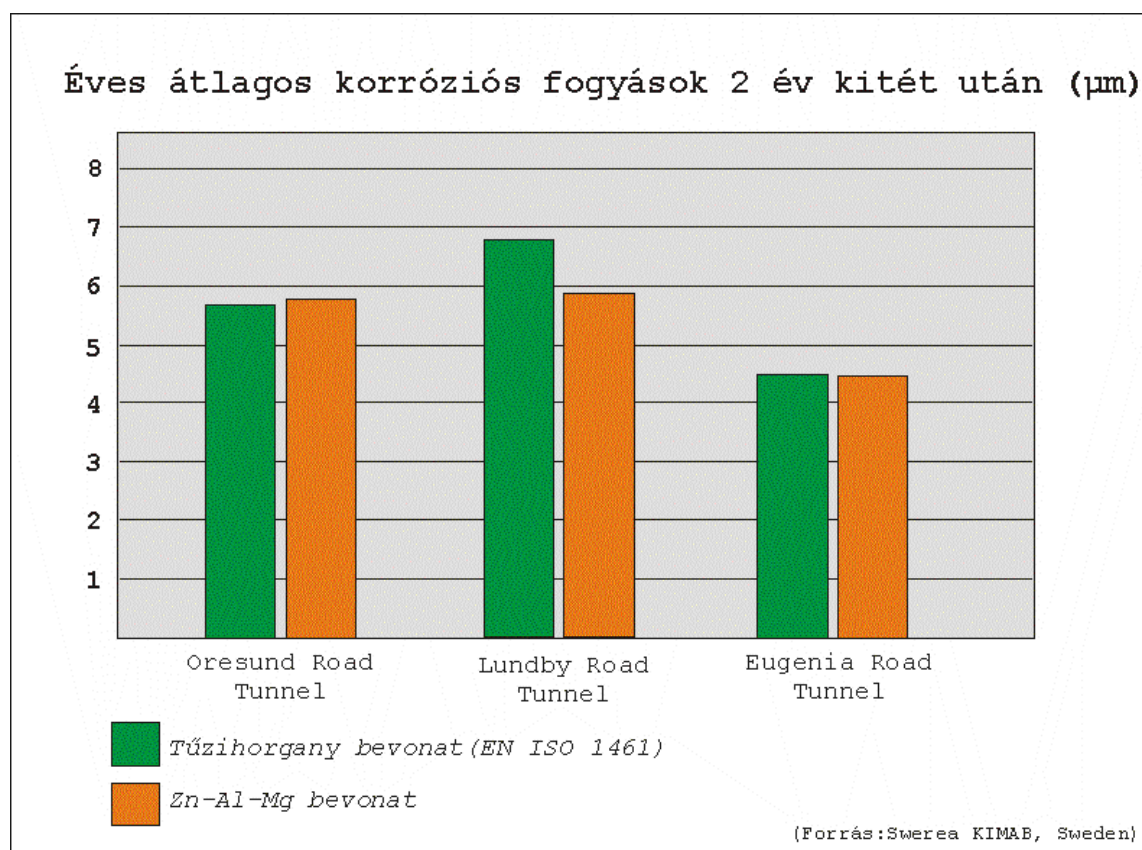
folyamatos sori tűzihorganyzásához az alumínium mellett magnéziummal is ötvözött horganyolvadékok már évtizedek óta ismertek (pl. Super Zinc: a Zn mellett 4,5% Al és 0,1% Mg, japán fejlesztés) [2], de nem tudtak felmutatni átütő eredményeket az ötvözetből álló fémréteg korróziós képességeivel kapcsolatosan.

ZMg Eco Protect, Magnelis) a darabáru tűzihorganyzással (EN ISO 1461) szemben is sokszorosan, sőt tízszeresen is tartósabbak. Ezt a megállapítást ciklikus lefolyású, 8 órán át tartó, 5%-os NaCl oldatban végzett sópermetkamrában elvégzett gyorsított korróziós vizsgálatokra (ISO 9227: Sóspermet-vizsgálatok) alapozták [1]. Cikkünkben fel kívánjuk hívni a figyelmet a műszakilag kellően megalapozott döntésekre, illetve arra, hogy a marketing eszközök alkalmazásának igenis vannak korlátai. A nem minden lényeges szempontra kiterjedő megállapítások téves döntésekhez vezethetnek, melyeknek súlyos következménye és ára lehet. Megjegyezzük, hogy a vékony acéllemezek

A két bevonattípus korróziós tulajdonságai valós körülmények között

Egy-egy légköri korrózióknak kitett acélszerkezetet természetes igénybevételkor nagyon bonyolult hatások érnek és így a kialakuló korróziós folyamatok is bonyolultak. Az adott légköri viszonyok mellett a fém felületén elinduló változások a termodinamika törvényszerűségeinek megfelelően zajlanak, melynek következtében a fémszerkezeten a legtöbb esetben valamilyen oxidréteg alakul ki. Ez a réteg lehet laza szerkezetű, a korróziós hatásoknak alig, vagy kevésbé ellenálló, de lehet tömör és kitűnően ellenálló is, mint a cinkpatina. Az oxidréteg kialakulásához a légkör hatásaira van szükség (kémiai elemek, nedvesség, szél, stb.), melyeket a tudomány mai állása szerint pontosan nem lehet modellezni, ezért autentikus vizsgálatként csak a valóságos környezetben mért adatokat és kapott eredményeket szabad elfogadni. Ennek megfelelően több kutatóintézet is összehasonlító vizsgálatokat végzett a Zn és Zn-Al (EN ISO 1461, EN 10346), továbbá a Zn-Al-Mg (nincs rá szabvány) ötvözetből álló fémbevonatok hiteles összehasonlítása érdekében.

A svéd Swerea KIMAB által elvégzett kitéti vizsgálatok egyértelműen bizonyították, hogy a valóságos körülmények között alkalmazott bevonatok esetében nincs lényeges különbség a hagyományos horganybevonatok és a horgany-alumínium-magnézium rétegek korróziós képességei között. A hiteles eredmények érdekében a mintadarabokat 3 autópálya (Oresund Road, Lundby Road, Eugenia Road) mentén levő alagutakban helyezték el és két év eltelté után vizsgálták meg a korrodálódott felületeket, melyek a következő eredményeket mutatták (2. ábra).



2. ábra: A kitéti vizsgálatok eredményei

Két évig tartó korróziós igénybevételt követően leszerelték a megfelelő mintákat és megvizsgálták a korróziós fogyásokat, melynek eredményeképpen nem lehetett szignifikáns különbséget találni a két bevonattípuson regisztrált veszteségek között [1].

Egy, a német autópályák műszaki állapotáért felelős intézet, a Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) már korábban, ugyancsak vizsgálatokat kezdeményezett a reklámkampányokban megjelenő különleges korróziós tulajdonságokkal, ajánlásokkal kapcsolatosan és a következőket állapította meg. A már korábban ismert ötvözzel 10 éven át tartó kitéti vizsgálatok bizonyították, hogy a vizsgált egy évtized alatt semmiféle lényeges különbség nem adódott a két bevonattípus korróziós veszteségei között. A valóságos tesztek hagyományos tűzihorgany bevonattal (EN ISO 1461) és Zn-Al-Mg bevonattal ellátott útkorlát elemeken végezték el annak érdekében, hogy az autópályák mentén tapasztalható intenzív korróziós hatásokat hitelesen meg tudják vizsgálni [3].

A bevonatok élettartama arányos a vastagságukkal

Mint az előzőekben láthattuk, azonos vastagságú védőréteg esetében – valóságos körülmények között – a Zn-Al-Mg ötvözet bevonatok nem mutatnak kimutathatóan jobb korrózióállóságot, mint az acélszerkezeti horganyzással kialakított horganyréteg. A darabáru tűzihorganyzással képzett horganybevonatok vastagsági értékei jelentősen meghaladják a lemezhorganyzási technikákkal (szalag és széles szalag folyamatos sori tűzihorganyzása) készítettékét. A szakaszos (acélszerkezeti) tűzihorganyzóknál a darabok felületére átlagosan 100 μm vastag, míg folyamatos lemezhorganyzó sorokon átlagosan 20 μm vastag védőrétegeket hordanak fel [4]. Mivel egy korrózió ellen védő horganyréteg élettartama arányban áll annak vastagságával (EN ISO 14713, ISO 9223), így azonos körülmények között a kétszer vastagabbak kétszer annyi ideig, a háromszor vastagabbak, pedig háromszor annyi ideig állnak ellen a korróziós támadásoknak.

A sópermet-kamrás gyorsesztekkel kapcsolatban

Az eljárást az ISO 9227:2012 szabvány szabályozza. A fentebb leírt gyorsesztek során időben ciklikusan 5%-os NaCl oldat (vizes oldat), 20 °C-os klímakamrában, meghatározott páratartalmak mellett egymás mellé helyezett mintalemezeken vizsgálják a korrózióállóságot a vörös rozsda megjelenéséig és esetleg tovább. Ezen tesztek csak két, vagy több anyagnak az adott vizsgálati körülményei közötti viselkedését mutatják, és ennek alapján ajánlják a Zn-Al-Mg bevonatok sokszoros korrózióállóságát. A vizsgálat azonban nem hitelesen utánozza a valóságos körülményeket, mert a klímakamrában nem a természetes környezetben fellépő hatások lépnek fel. Erre jó példa, hogy a valóságos körülmények között a horganybevonaton viszonylag gyorsan kialakul a jól védő oxidréteg (cinkpatina), amely a klímakamrában nem tud kialakulni, így ebből a vizsgálatból nem lehet következtetni az egyes bevonatok tényleges korróziós képességeire.

Forrás:

[1] Murray Cook: STATISTICS, TECHNICAL STANDARDISATION AND OTHER MARKET ISSUES, EGGA (European General Galvanizers Association), October 2013.

[2] K.- A. van Oeteren: Feuerverzinkung, Expert Verlag, 1988, Ehningen bei Böblingen

[3] www.stahl-verzinken.de/BANDVERZINKUNG (LEGIERUNGSÜBERZÜGE)

[4] Weniger schützt weniger. Neue Legierungen halten nicht, was versprochen wird, Feuerverzinken, 2013/03, Institut Feuerverzinken, Düsseldorf

a-á

Az acélszerkezetek alapanyaga gyártástechnológiájának befolyása a termékre

Az acélszerkezetek tervezésekor ajánlatos betartani a legfontosabb elveket. Ezek a konstrukció, az acélok szilícium és foszfor tartalma, a technológiai nyílások megfelelő lehelyezése és darabszáma. A termékek gyártásakor szembesülnek a szakemberek a megrendelt acéltermékek, a zárt és nyitott profilok és lemezek felületének minőségével. A szakmailag magas szintet képviselő acéltermék forgalmazók esetében várhatóan nem jelent majd problémát a leszállított acélalapanyagok felülete a felületi rétegek minősége. Néhányszor – főleg bizonytalan beszerzési forrásoknál – kellemetlen meglepetéseket tud okozni a nem ellenőrzött termékminőség felhasználása az acélszerkezet gyártáshoz. Ennek a horganybevonat küllemében jelentkező problémának sokszor nem az acél kémiai összetétele az oka, hanem az alapanyag felületi egyenetlensége, vagy gyártási hibái.

Hengerlési hibás, revés acélszerkezetek felületén kialakult bevonatok

A horganybevonat nem takarja el az alapanyag felületi hibáit, sőt a legtöbb esetben azokat még jobban láthatóvá is teszi. Példaként említve egy melegen hengerelt (húzott), vastag falú acélcső felületét, melyet hengerlési „reve-fészkek” és pikkelyes anyaghibák borítanak. Ilyen esetekben a horganyzási technológia hatásai fokozzák a hiba láthatóságát, ugyanis a bevonás előtti előkezelési folyamatok alatt nedvesség kerülhet az egymásra fekvő, vékony anyagrétegek közé, mely nem tud kiszáradni. A horganyolvadékba történő merítéskor az apró, egymásra fekvő felületek között rekedt folyadék a fémolvadék 450 °C körüli hőmérsékletén hirtelen gőzzé válik és a gőznyomás következtében a pikkelyes felületrészek még jobban elválhatnak a többi anyagrésztől. Az így kialakult horganyzott felületen mély nyomok vannak, illetve sokszor a kezét is sértő, apró tűszerű, vagy nagyobb „lemezkékkkel” borított (3 - 6. ábrák).



3. ábra: Revés (oxidos) felület



4. ábra: Felszakadásos acélfelület



5. ábra: Mély revenyom a horganyzott felületen



6. ábra: A hengerlés felületi hibái bevonás után

A képeken látható jelenségek nem a horganyzó üzem hibái, jól kontrollált alapanyag beszerzéssel, vagy az acélszerkezet gyártása előtti felülettisztítással javítani lehet a felületi minőségen, de ez minden esetben többletköltségekkel jár. Ilyen megoldás lehet az alapanyagok revetőrő berendezéseken történő átvezetése a szemcseszórás és homokfúvás.



7. ábra: Lyukacsos porszórt felület

Amennyiben a horganyzandó acélfelület erősen porózus, hengerlési hibás, további káros következmények is felléphetnek. Ugyanis a horganyzás előtti sósavoldatban történő oxidmentesítés alatt keletkező atomos hidrogén bediffundál a vas felületi rétegeibe és ott a hibahelyeken eltárolódik, miközben egy része hidrogén molekulává rekombinálódik, ezzel nagy felületi nyomást okoz az anyagszerkezetben (ridegedés). További kártékony jelenség lehet, hogy a bevonáskor a horganyolvadéokban a felületi rétegekbe záródott hidrogén gáz a levegőbe igyekszik eltávozni és a fémbevonat megdermedésekor abba egy része bezáródik, így lyukacsos bevonatot okozhat. Amennyiben egy ilyen rétegre később porszórással műanyag bevonatot visznek fel, abban

lyukacsák, hólyagok keletkezhetnek, sőt az el is válhat (7. ábra). Ennek az oka, hogy a műanyag bevonat felhordásának kb. 180 °C-os hőmérsékletén a horganybevonatba záródott hidrogén gáz (H_2) a felszín felé igyekszik eltávozni. Tehát utólagosan porszórással kerülő acélszerkezeteknél még gondosabban kell eljárni az acél alapanyag felületi minőségének megválasztásával

A szemcseszórás, homokfúvás hatásai a horganybevonat jellemzőire

Az acélszerkezet gyártásakor a profilok, lemezek felülettisztításának sok előnye van. Megkönnyíti a gyártási folyamatot, javítja a hegesztés feltételeit és tisztább felületet biztosít a gyártás utáni korrózióvédelemhez. Az acél felületét nagyon kemény anyagból készült mesterséges, vagy természetes szemcsékkel letisztítják a tapadó szennyeződésektől, oxid (rozsa, reze) rétegektől. A fémfelületet a folyamat során nagy sebességgel becsapódó szemcsék részben forgácsolják, tömörítik, illetve apró mélyedések borítják, a tisztítás végén szép egyenletes fémfelületet nyernek. Ennél a mondatnál meg kívánjuk jegyezni, hogy a tűzihorganyzásnak nem feltétele a szemcseszórt és beszállítás előtt oxidmentesített felület, sőt a kereskedelmi állapotú rozsdás anyagból gyártott acélszerkezetek tökéletesen alkalmasak az eljárásnak. A bevonást megelőző oxidmentesítés során a horganyzó üzemben maradéktalanul el lehet távolítani az oxidációs maradványokat. Cikkünkben az extrém vastag és mély oxidmaradványokkal rendelkező fémfelületekre kívánjuk felhívni az acélszerkezet gyártók figyelmét.

A szemcseszórt felületű anyagok felületének előkezelése gyorsabban zajlik le, a tűzihorganyzó üzemben a szokásos maratási idő harmada-negyede alatt fémtiszta lesz a termékek felülete, ugyanis a legtöbb esetben közvetlenül a szemcseszórás után, vagy röviddel utána kerülnek az acélszerkezeti elemek a tűzihorganyzó üzembe (8. ábra).



8. ábra: Szemcseszórt felületek horganyzás előtt



9. ábra: Szemcseszórt felületek horganyzás után

A szemcseszórás miatt egyenletesen érdes és némileg meg is nő a termékek felülete. A horganyolvadékból történő kiemelés alatt – folyékony cink felületi feszültségei miatt - az apró gödröcskékben megmarad a horgany, és természetesen felületi csúcscskákon is megfelelő vastagságú fémbevonat képződik. A bevonat kissé érdes lesz, általában szép, egyenletes megjelenésű (9. ábra). Az ábrán jól látható, hogy a horganyzott darab középső elemei bevonás előtt homokfúvatással lettek megtisztítva. Ugyanakkor meg kell jegyeznünk azt is, hogy a fenti folyamatok miatt sokszor 10-15%-kal vastagabb lesz az így kialakuló fémbevonat, melyet mindenképpen figyelembe kell venni, tehát a bérhorganyzás díjánál ezzel a többletkiadással számolni kell.

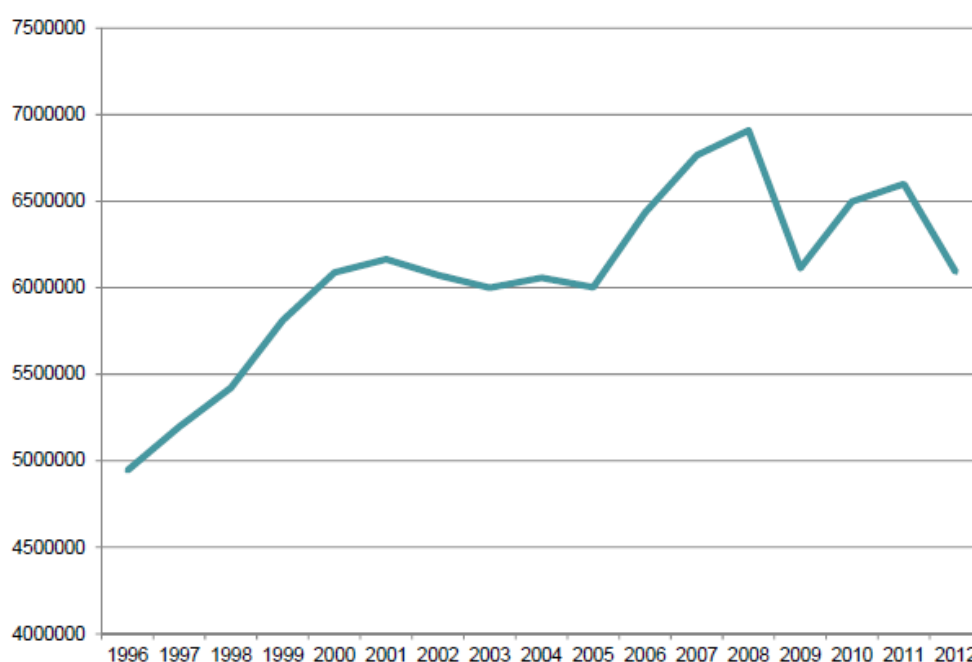
a-á

Az európai tűzihorganyzó iparról

Az európai tűzihorganyzó ipar 1996 óta folyamatosan bővült, termelését intenzíven növelte. Ebben vezető szerepet játszott a német, az olasz és a spanyol tűzihorganyzó ipar. A 2008-ban kitört gazdasági válság hatását azonban ugyanúgy megérezte, mint más gazdasági ágak, iparágak. A gazdasági krízis kitörését követő évben unió szinte valamennyi tagállamában jelentősen visszaestek a beruházások, csökkent az építőipar teljesítménye. Mindezek mellett az európai iparágban a horganyzókádak összterfogata (megolvasztott horgany mennyisége) a válságtól függetlenül – új beruházásokkal – több mint 10%-kal tovább nőtt, ami szintén rontotta a meglévő kapacitások kihasználtságát.

Az EU tűzihorganyzó iparának teljesítménye 2009 óta egy valóságos „hullámvasútra” került, a jobb éveket rendre rosszabbak követték (10. ábra). Az egyes tagországok azonban nem azonosan reagáltak a negatív gazdasági eseményekre. Így legkevésbé a német ipart viselte meg, míg a legnagyobb veszteségeket a spanyol, angol és olasz tűzihorganyzók szenvedték el.

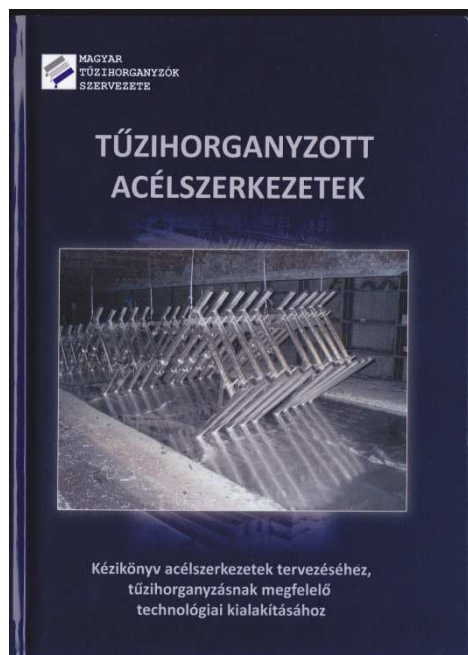
Az európai iparágban meghatározó a német tűzihorganyzó vállalatok teljesítménye, amelyek 2012-ben 32%-os részesedéssel rendelkeznek, kétmillió tonna körüli produkttal (Forrás: EGGA Statistical Reports 2013).



10. ábra: Az európai általános tűzihorganyzó ipar termelésének alakulása (tonna) 1996-2012 időszakban (Forrás: EGGA 2013)

mtsz-szb

Kézikönyv acélszerkezetek tervezéséhez és gyártásához



A Magyar Tűzihorganyzók Szervezete – TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK címmel - 2013. decemberében jelentette meg legújabb kiadványát. Ezzel, az A/5 méretű, keményfedeles kézikönyvvel sok szakember számára kíván segítséget nyújtani a szervezet. A könyv 72 oldalon, 19 db táblázattal és 61 db színes képpel mutatja be azokat a tudnivalókat, melyet a tűzihorganyzott acélszerkezetek tervezésével és gyártásával foglalkozó valamennyi szakembernek fontos tudni, de nagy haszonnal forgathatják maguknak a tűzihorganyzó üzemeknek a szakemberei is, illetve valamennyi érdeklődő.

A gyakorlatban alkalmazókon kívül ajánljuk a kézikönyvet a felsőoktatási intézményekben tanuló hallgatóság számára is, ugyanis munkájuk során nem nélkülözhetik majd a korszerű, tűzihorganyzott acélszerkezetek kialakítására vonatkozó legfontosabb tudnivalókat. A kisméretű könyv térítésmentesen megrendelhető a Magyar Tűzihorganyzók Szervezeténél (www.hhga.hu), és valamennyi tagvállalatánál.

A nem optimális acélminőségek alkalmazásának következményei

Az acélszerkezetek helyes konstrukciója mellett az optimális acélminőség megválasztása is lényeges szempont a minőségileg kifogástalanul tűzihorganyozható acéltermékek érdekében. Fontos szerepe van az ajánlott acélminőségek alkalmazásának, melyekkel alacsonyabbak lesznek a fémbevonásra fordított költségek is.



Reaktív (szürke) és optimális acélminőségek összehegesztve



A hegesztő huzal szilícium és foszfor tartalma a varrat bevonatát befolyásolja



Tűzihorganyzás szempontjából eltérő acélminőségek különböző bevonatokkal



A felső anyagrész szilícium, vagy/és foszfor tartalma nem volt optimális

A tőzsdei horganyár alakulása 2013.06-11. hónapban

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

