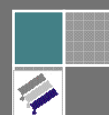


2021.

TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK

Online szakfolyóirat

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



Tisztelt Olvasóink!

Gyakori kérdés, hogy festést, vagy tűzihorganyzást válasszanak-e a megrendelők. Természetesen mindkét technológiának megvannak a kifejezetten ajánlott felhasználási területei, de bőven található átfedés is a gyakorlatban. Van azonban egy olyan felületvédelmi megoldás, ahol a két módszer „összetalálkozik”, egymást kiegészíti, sőt erősíti, az ún. szinergia-hatás érvényesül. Ezek a duplex-bevonatrendszerek, melyek a horganybevonatra felhordott festék, vagy műanyag bevonatot jelentenek. A szinergia-hatás lényege itt, hogy a festék védi a horganyt a korrózív hatásoktól, míg a horgany védi a festéket a leválástól.

A fentiek csakis abban az esetben igazak, ha a festés, vagy porlakkozás előtt a horganyréteg felületi tisztasága, megfelelő volt, valamint alkalmas bevonattípust és bevonási technológiát használtak. A gyakorlatban számos kifogás háttérében a nem megfelelően megtisztított horganyfelület áll. Különösen felhívjuk a figyelmet a horganyzási maradványok (hamuk, salakok), valamint a légnedvesség hatására a horganyrétegen igen gyorsan kialakuló fehérrozsda maradványok teljes eltávolítására.

A tűzihorganyzás nagy előnye a festéssel szemben, hogy a csőszerű acélszerkezetek nemcsak külső, hanem belső felületén is egyenértékű lesz a védőréteg. A festéssel szemben itt nem lép fel az ún. éllhatás jelensége, azaz a fémbevonat a termékek sarkain, élein is ugyanolyan vastagok, mint a belső felületeken. Kivételt csupán a termikusan vágott felületek jelentik, de a probléma a darabolást követő simítóköszörüléssel kiküszöbölhető.

Lapszámunk tanulmányozásához kellemes időtöltést kívánunk!

2021. szeptember 30.

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 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 Szövetsége írásos engedélyével történhet.

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

Címlapfotó: tűzihorganyzott és porszórt acélszerkezetek (duplex-védelem)

Frissen tűzhorganyzott termékek felületi állapota festés, vagy porszórás előtt

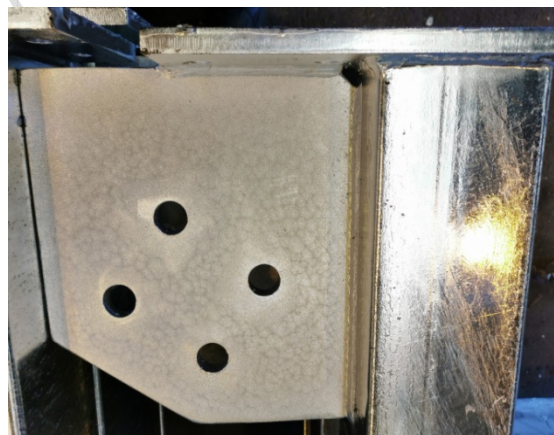
Az acélszerkezetek tűzhorganyzása elsősorban légköri korróziós hatások elleni védelemre szolgál. Ezért a kültéri szerkezeteket egyre gyakrabban tűzhorgany (MSZ EN ISO 1461) bevonattal látják el.

Vannak azonban a készárúkkal szemben olyan korróziós követelmények, és az utóbbi időkben olyan esztétikai elvárások is, melyek miatt mégis szükségessé válik a horganyzott szerkezetek festése, azaz a DUPLEX felület védelem. Ilyen szempont lehet, ha:

- Különösen nagy korróziós hatás éri a terméket (tengerparti, óceáni környezetben, ipari, vagy vegyi üzem közelében használják a szerkezetet, esetleg valamilyen vegyi hatás, vegyszer érheti közvetlenül a horganybevonatot, ...)
- Jelentős esztétikai igény van a felület minőségével szemben (lakóparkok, épületek korlátjai, kerítései).
- Színezettnek kell lenni a végterméknek a rendelői igény, vagy a használati követelmény miatt (korlátok, kerítések a rendelői igény miatt, tornyok, antennák, villanyoszlopok magassági színjelölései a légiközlekedés miatt).
- Színes felület kell, de a termék felületét nem lehet megfelelően előkészíteni, megtisztítani a festékbevonat alá. Ezt okozhatja a túlzott korrózió, vagy a felület tagoltsága, alakossága, ami megakadályozhatja a megfelelő felület tisztítást, homokszórást (1.kép).
- Várhatóan nem lesz elég a horganybevonat által biztosított, karbantartásmentes élettartam, szükséges azt tovább növelni.



1. kép: „Antikolt” felületű termék



2. kép: Melegen és hidegen hengerelt termékek

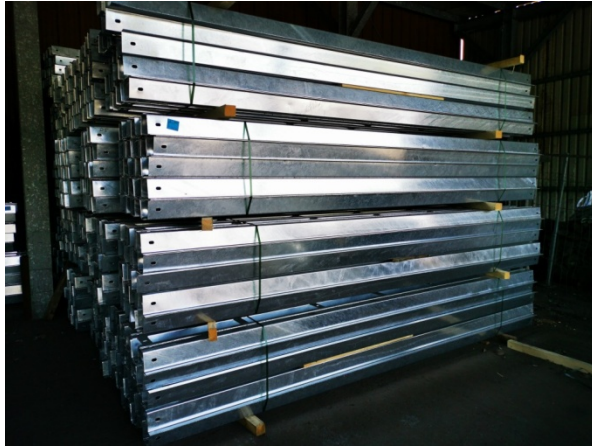
A tűzhorganyzott termék felületének érdekessége

A horganybevonat egy jó opciója az acélszerkezet festés alá való felület előkészítésének. Az acél alapanyagok vegyi összetételének eltérése, gyártástechnológiájának különbözősége, valamint az elkészített konstrukció jellemzői miatt, a horganybevonatok felülete is eltérést fog mutatni (2. kép).

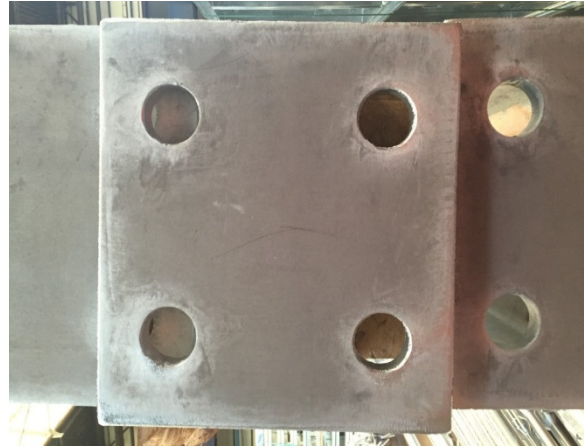
A horganybevonatok e felületi jellemzőjük, tulajdonságuk alapján 4 fő csoportra oszthatók:

- A bevonat felületén egy pórusmentes, tükrösen sima, fényes, tiszta horganyt tartalmazó réteg található (3. kép).

- Egy jellemzően még sima, de enyhén ezüstös bevonat, mely már kis mennyiségben horganyvas ötvözeti rétegből áll.
- Enyhén érdes, egyenetlen, szürke, vagy foltos a bevonat, mely nagyobb mennyiségű horganyvas ötvözeti rétegből áll (4. kép).
- Érdes, durva, egyenetlen, néha barázdált felületű a bevonat, mely elsősorban horganyvas ötvözeti rétegből áll. Ez kedvezőtlen szilícium-, vagy foszfor-tartalmú acéloknál fordul elő.



3. kép: Fényes, sima horganybevonatok



4. kép: Matt, szürke, finoman érdes felületek

A friss horganybevonatok leggyakoribb szennyeződései

A tűzhorganyzott felületek a festékek felvitele előtt általában kisebb-nagyobb mértékű felület előkészítést, tisztítást fognak igényelni. A tisztítás módja és eszköze függ majd a horganybevonat felületi jellemzőitől, simaságától, illetve a bevonaton lévő, eltávolítandó egyenetlenségektől, felületi hibáktól, esetleges szennyeződésektől, valamint a bevonatképzés technológiájától.

A leggyakoribb beavatkozást igénylő bevonat szennyeződések a következők:

- Salak-, fluxsó maradványok, feltapadások:

A darabáru tűzhorganyzási eljárás természetes velejárója az ún. salakképződés, vagy finomabb formában a hamu, amelyek a tárgy horganyfürdőbe történő merítésénél a felületre rászárított só film leégésekor keletkeznek.



5-6. kép: Horganyzó salak és fluxsó maradványok

Ez a salak "felúszik" a fémfürdő felszínére, mivel annál sokkal könnyebb. Ha valamilyen oknál fogva (pl. rossz konstrukció, rossz csomóponti kialakítások, kisméretű furatok, nyílások stb.) a képződött salak nem tud kiúszni a termék minden felületéről, akkor a már lehorganyzott felületre feltapad (5-6. kép).

Amennyiben a terméket horganyzást követően nem éri nedvesség (eső, pára), az ilyen tapadvány alatt még ép a bevonat. Elegendő a feltapadt salakot a felületről eltávolítani. Ellenkező esetben a felületen a levegő nedvesség vagy csapadék hatására (mivel a horganyzási salak rendkívül jó nedvszívó képességgel rendelkezik) a salakcsomó alatt és környezetében matt szürke felület keletkezik, mivel ez a salak savas kémhatású és már károsítja a horganyréteget.

Ez, ugyan úgy, mint a kiemelés során a felületekre tapadó oxidhátrtyák, általában csak esztétikai hibát jelentenek, de eltávolításuk szükséges, mert hetek, hónapok alatt bevonatkárokat is okozhatnak. Ez a művelet elvégezhető sűrített levegővel, drótkefével, hántolóval, csiszolóvászonnal stb.), de a fémréteg folytonosságát a használt eszköz nem sértheti meg.

- Helyi felvastagodások, cinkcseppek, horganytüskék "farkasfogak":

Mivel a darabáru horganyzásnál a termékek úgy vannak felfüggesztve, hogy a folyékony fémfürdőből történő kiemeléskor a horgany ideális esetben egy pont, de legalább egy vonal mentén csorogjon le a felületről, ezért a folyékony cink dermedésekor a lecsorgás helyén vastagabb bevonat, horgany felesleg alakulhat ki (7. kép). Ez fokozottan igaz a vékony szerkezeti elemek éleinél, hajlított lemezek, nyitott, vékony falú profilok esetében.



7. kép: „Farkasfogas” felület



8. kép: „Legyezőkorong” csiszoláshoz

Ezeket a megvastagodásokat, cseppeket ónreszelővel, flex-szel (sarokcsiszolóval) un. legyezőkorong használatával (8. kép), vagy lánggal történő leolvasztással úgy kell eltávolítani, hogy a bevonat folytonossága ne sérüljön meg. A beavatkozás után is meg kell maradnia a szabvány által előírt rétegvastagság. Leütetni, letörni nem szabad a horgany felesleget, mert bevonatsérüléssel járhat.

- Megfolyások, rádermedések a felületen:

Ez a jelenség rendszerint a rossz, vagy kényeszerű horganyzástechnológiai kialakítás miatt következik be, amikor is a már megszilárdult horganybevonatra rácsorog, rátapad és összeolvad a kifolyó folyékony horgany (9. kép). Ezeknek a megfolyásoknak az eltávolítása óvatos lánggal történő megolvasztással a dudorok, cseppek folyékony állapotban történő lekaparásával történhet, esetleg óvatos flexezéssel, vagy reszeléssel távolíthatók el. A horganybevonat a beavatkozás után is folyamatosan összefüggő legyen és a szabvány által meghatározott minimális rétegvastagságnál vékonyabb sehol nem lehet.



9. kép: Rádermedt horgany egy kifolyónyílásnál



10. kép: Függesztő huzal nyomai a bevonatban

- Kötözési és szerszámnyomok lenagyolt maradványai:

A jelenséget az okozza, hogy a felfüggesztő eszköznek (lánc, drót, fogó vagy szerszám) a termék felületével érintkező részén a cinkbevonat a függesztőeszközzel együtt alakul ki. A függesztő eszköz eltávolítása után annak nyoma vizuálisan észlelhető a termék felületén (10. kép). Esetenként, ha nagyobb felülettel érintkezik a függesztőeszközzel a felületről minimális mértékben a horganybevonatot is leszakíthatja. Ezeket a kötözési és függesztési nyomokat óvatos reszeléssel, vagy csiszolópapírral történő csiszolással lehet eltávolítani a felületről.

- Keményhorgany szemcsék:

A tűzihorganyzási technológia jellemzője, hogy a termodiffúzió során a termékek felületéről leváló vas-atomok helyére diffundálnak be a cink-atomok. A leváló vas-atomok a horganyfürdőből cink-atomokat kötnek magukhoz (velük ötvözetet képeznek), ezáltal ún. keményhorgany szemcsék keletkeznek. Ezek a kicsi fajsúlykülönbség miatt eleinte a horganyfürdőben "lebegnek", csak majd lassan ülepednek le a fémolvadék aljára. Minél több termék került tűzihorganyzásra, annál több ilyen keményhorgany szemcse lebeg a horganyfürdőben. Azokon a felületrészeken, amelyekről valamilyen oknál fogva (pl. kisméretű furatok, nyílások, viszonylag nagy és hosszú vízszintes felületek, részben lezárt terek, stb.) kiemeléskor a horgany megdermedése előtt nem tudnak "lecsúszni", lemosódni az olvadékba, ott ezek a kis szemcsék beledermednek a bevonatba (11. kép).



11. kép: Keményhorganyos felületek



12. kép: Horganyvirágos cinkpatina

Ez a felület korrózióvédelmi szempontból ugyan egyenértékű a tiszta, sima horganybevonattal, csak esztétikai vagy funkcionális kifogás tárgyát képezheti (pl. korlátkézfogókon).

Azonban a festés előtt mindenképpen szükséges eltávolítani a festékbevonat megfelelő esztétikai értéke, valamint az „élhatás” miatt. T.i. az éleken, csúcson mindig vékonyabban a hagyományos módszerekkel felhordott festékbevonatok. A felületen lévő keményhorgany szemcsék óvatos gépi csiszolással eltávolíthatók, de inkább javasolt a síkreszelővel történő tisztítás. Reszelés után még látható lesz a szemcsésedés helye, viszont kézzel tapintva már síknak érezhető a felület, amit a festékbevonat már probléma nélkül elfed. Nagymértékű keményhorgany szemcsésedésnél, amennyiben nem eltávolítható el megfelelően a felületről, akkor javasolt a horganyzó üzemmel megbeszélni a "pihent" fürdőben történő újrahorganyzás lehetőségét.

A horganyzott felületek előkészítése bevonáshoz

Mindjárt az elején megjegyezzük, hogy nem vagyunk festő szakemberek, az alábbiakban csak vevőinktől nyert tapasztalatainkat kívánjuk megosztani. Tudnunk kell, hogy nem mindegyik horganybevonat alkalmas rögtön horganyzás utáni festésre, illetve nem festhetők bármilyen típusú festékekkel. Sok éve kaphatók a kereskedelemben a „frissen tűzihorganyzott termékek” festésére alkalmas festékek. Ezek jellemzően kromát, vagy foszfát alapúak. A festék felhordásakor a kémhatásuknak köszönhetően átalakítja a pórusmentes, sima horganyfelületet és a festék pigmentek a hígító elpárolgása után azon meg tudnak tapadni, bele tudnak „kötődni” a feldurvított, átalakított, egyenetlenné vált horganyba. Így festés előtt az nem igényel különösebb felület előkészítést, de ez a festéktípus csak egy kis szegmense a festékpalettának. Azonban ezek is igénylik a szükséges felületi tisztaságot, így a megfelelő tisztítást. Gondoljunk csak a horganyzó salak, vagy hamu maradványokra. A magánszemélyek körében elterjedt „előkészítési” módszer, hogy a horganyzott termékeket horganyzás után rögtön „használatba veszik”. Majd, ha egy-másfél év után a horganybevonat felülete oxidálódik, kialakul a felületén a cinkpatina (12. kép), egy normál pormentesítést (és szükséges felülettisztítás) követően az acélszerkezetet lefestik a számukra megfelelő festékekkel. Az oxidált horganyfelület ennyi idő után már kellően érdessé válik ahhoz, hogy az ezekre ajánlott festékek hatékonyan, tartósan megtapadjanak a horganybevonat felületén.



13. kép: Sörétmaradványok a szerkezetben



14. kép. Sweep-szórás miatt sérült bevonat

A legelterjedtebb előkészítési, felülettisztítási eljárás a finom szemcseszórás (sweep-elés). Ennek a módszernek a lényege, hogy a horganybevonatot egy meghatározott erősségű és a felület síkjához

képpest meghatározott szögben érkező könnyű szemcsesugárral érdessé teszik, feldurvítják, ezzel együtt meg is tisztítják a tárolás, szállítás során rákerült esetleges szennyeződésektől.



15. kép: Fehérrozdás felületek

így maradhatnak tisztítatlan, takart felületek. Ahhoz, hogy az elkészített termék minősége és élettartama az elvártaknak megfeleljen, az alábbiakat javasoljuk megfontolni és betartani:

- A Megrendelő már az ajánlatkérés során közölje a horganyzómuvel, hogy a terméket horganyzás után festeni fogják. Ez a horganyzás technológia során elvégzett műveletek végrehajtását, a hűtést, passziválást, festéssel történő javítást befolyásolhatja.
- A horganyzók az MSZ EN ISO 1461:2009 tűzihorganyzási szabvány előírásai szerint végzik el a termékek horganyzás utáni felülettisztítását, kikészítését. Mivel a szabvány megenged bizonyos mértékű felületi egyenetlenséget, ha az nem okoz sérülést, vagy nem gátolja a használhatóságot, így a termékek felülete legtöbbször nincs síkba csiszolva és nincs minden felületi egyenetlenség eltávolítva róla. Ez a festés során felületi hibát, vastagsági problémát is okozhat, a fényes, tükrösen sima festékbevonat kiemeli ezeket az egyenetlenségeket. Ezért a megrendelőnek írásban külön meg kell állapodni, vagy a horganyzóval, vagy a festő üzemmel, hogy a festés alá való felület előkészítést, felületek felcsiszolását, síkba történő megmunkálásokat majd kinek kell elvégezni.
- A horganyzó vállalat, amikor tudja, hogy a készáru később még festésre kerül, akkor fedett helyen tárolja az anyagokat az elszállításig, amennyiben szükséges és erről megállapodnak. Általában javasolt zárt, ponyvás autóval elszállítani a termékeket, hogy párás, nedves időjárás esetén, a felületen a csapadék hatására se alakuljon ki az ún. fehérrozsda (15. kép), a horgany gyorsan képződő korróziós terméke. A fehérrozsda gondot okozhat majd a termék festésekor, maradványai festékleváláshoz vezethetnek.

Ezen szempontok és lehetőségek figyelembevételével a horganyzó és festő üzemek fognak tudni készíteni közösen olyan hosszú élettartamú és esztétikus termékeket, melyekkel a kivitelezők és a megrendelők is elégedettek lesznek.

i-m

Fehérozdsa foltok szakszerű eltávolítása

Mielőtt a horganybevonat esztétikai szempontjából kellemetlen foltoknak az eltávolítását tárgyalnák, néhány mondatban megfogalmazzuk a keletkezésének okait.

A fehérozdsza, a horgany korróziós terméke. A horgany olvadékból kiemelve a bevonat gyorsan oxidálódik, majd a nedvesség hatására megindul a látható korróziója. Az így keletkező, szemmel is érzékelhető oxidréteg vízben jól oldódik, fehér, tejszerű horgany-hidroxid keletkezik, amely megszáradva, a fehér színű por alakú horganyoxid, más néven fehérozdsza marad a felületen (16. kép). A kialakult korróziós termék eltávolításának több módja lehetséges, a megfelelő eljárás a termék típusától, méretétől és beépítési helyszíntől is függhet (17. kép). Ezen a képen több tíz tonna, erős korróziós hatásoknak kitett tűzihorganyzott termék látható.

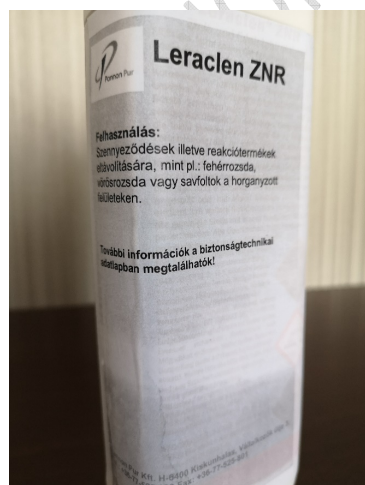


16. kép: Fehérozdsás felület

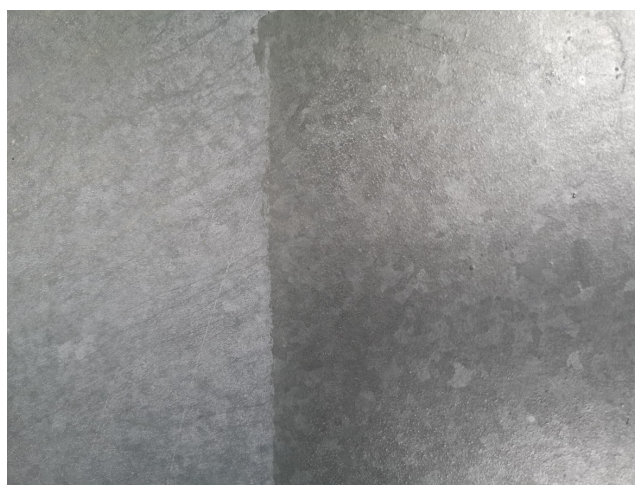


17. kép: Szabálytalanul tárolt termékek

Nagyméretű és jelentős felületű szerkezeteknél a nagynyomású vizes mosó a leghatékonyabb. A magas nyomású forró víz, teljes mértékben eltávolítja a korróziós terméket, de utána a felületet, sűrített levegővel le kell fúvatni és a teljes száradásig, meleg száraz helyen kell tárolni. Kisebb szerkezeteknél, ha nem állnak rendelkezésünkre az előbb említett eszközök, akkor erős szálú műanyag kefével kell a termék felületét, alaposan átkefélni. Csiszoló vászonnal, drótkefével, vagy drótkoronggal kerüljük a felületek tisztítását, mert a durva beavatkozások a fehérozdsza eltávolítása mellett, az alapbevonatot is károsítják.



18. kép: Fehérozdsza tisztító szer



19. kép: A szerrel tisztított felület az eredetihez hasonló

Vegyszereket, tisztítószerket ne használjunk, kizárólag pH semleges vízzel kell a felületet átmosni, majd alaposan megszáritani. Kisebb méretű termékeknél, ahol a beépítési helyszín miatt, az esztétikai megjelenésnek is fontos szerepe van, alkalmazhatunk speciális, erre a célra gyártott tisztítószeret. A Leraclen ZNR nevű terméket (18. kép), puha vászon anyagra öntjük és a fehérrozsdás felületet átdörzsöljük, majd tiszta száraz ruhával letöröljük a kezelő anyagot. A kezelés után, a kisebb mértékű fehérrozsdás foltoknál, az eredeti állapothoz hasonló küllemet kapunk (19. kép). A kezelés munka és időigényes, célszerű olyan esetekben használni, ahol a külső megjelenésnek kitüntetett szerepe van.

Mindenképpen vegyük figyelembe, hogy a MSZ EN 1461 szabvány értelmében a fehérrozsdás foltok, nem lehetnek okok a reklamációra. A nedvesség vagy víz, nem egyenletesen terheli a felületet, egyes helyeken hosszabb-rövidebb ideig marad meg, emiatt a korróziós terhelés is egyenetlen az egybefüggő területeken. Mivel az egyenetlen korróziós terhelés, egymástól jelentősen eltérően károsíthatja a bevonatot, így a fehérrozsdás eltávolítása után világosabb és sötétebb foltok váltakozhatnak a felületen. Ennek oka a horganybevonat eltérő vastartalma is lehet, mert a külső tiszta horgany réteg részben leoldódik, alatta az eltérő vas tartalmú ötvözetű rétegek kerülhetnek a felszínre. Az *erősebben fehérrozsdás* horganybevonat, foltosságában és küllemében mutatkozó eltérések, az egybefüggő területeken a bevonat teljes élettartalma alatt fennmaradnak, vagyis nincs olyan, hogy a bevonat „összeérik” és egybefüggő külső megjelenése lesz.

Az enyhe horgany-hidroxid (fehérrozsdás) a cink természetes korróziós terméke, a cinkpatina kialakulásának egy kihagyhatatlan lépcsője, ezért kissé fehérrozsdás felületeken (ezeknél a szabályosan tárolt termékeknél a csapadék le tud folyni a felületekről, és az meg is tud száradni), a horgany-hidroxid nagy része cinkpatinává alakul át a felület majd egyenletesen szürke, vagy horganyvirágos lesz. Ez a jellemző a helyesen tárolt tűzihorganyzott termékekre.

n-m

A tűzihorgany bevonat tulajdonságai a termékek élein, sarkain

A tűzihorganyzással kialakított fémbevonatot „termodiffúziós” is nevezik, mivel a fémréteg ennek a folyamatnak az eredménye. Ezért képződése mindenhol végbemegy, ahol kellően tiszta volt a vasfelület. Míg vastagsága elsősorban az acélminőségtől (kémiai összetétel, felületi állapot) és horganyzási időtartamtól függ, addig szerkezetét és színét még a lehűlés, vagy lehűtés sebessége is befolyásolja. A bevonat tulajdonságait befolyásoló tényezőket 1. táblázatunkban mutatjuk be.

Bevonat jellemzők	Acél kémiai összetétele*	Acélfelület érdessége	Horganyzás időtartama	Hűtés sebessége	Horganyfürdő jellemzői
Teljes vastagság	•	•	•		•
Színezet	•	mérsékelt		•	mérsékelt
Érdesség	•	•		mérsékelt	
Tapadás	•	•	•	•	mérsékelt
Szerkezet	•	mérsékelt	•	•	•

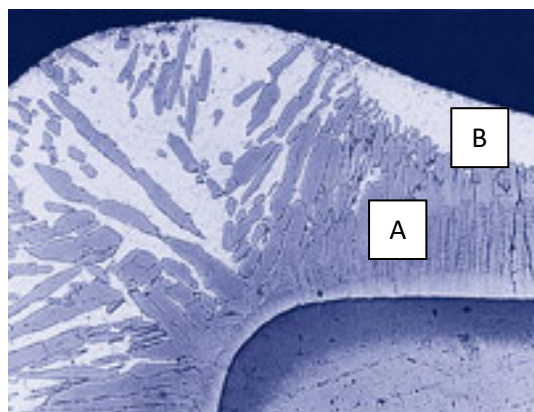
*Elsősorban az acél szilícium (Si) és foszfor (P) tartalma a meghatározó (MSZ EN 14713-2).

1. táblázat: A tűzihorgany réteg (EN ISO 1461) tulajdonságait befolyásoló tényezők hatásai

A táblázatban a „ponttal” jelölt összefüggések szorosak, míg az üresen hagyott négyzeteknél alig van, vagy elhanyagolható az összefüggés. A fentiekből is látszik, hogy egy acélszerkezet konstrukciójának erős hatása van a rajta képződő horganyréteg tulajdonságaira. Egy szerkezet élein, sarkain – mivel az a tárgy szélén helyezkedik el – mások lesznek például a lehülési viszonyai, mint a belső anyagrészekben. A gyakorlat azt is igazolja, hogy egy adott acélszerkezeti elem felületének minősége (érdesség, kémiai összetétel) eltérhet a tárgy többi részétől, ami erősen befolyásolhatja a horganyréteg tulajdonságait. Ezek csak kiragadott példák a bevonat változékonyságára.

A horganybevonat általános tulajdonságai a termék éleken, sarkokon

Fontos elv, egyben gyakorlati tapasztalat is, hogy egy szerkezeti elem élein, sarkain éppen úgy lejátszódnak a bevonatképződés folyamatai (pl. termodiffúzió), mint bárhol máshol, ahol a bevonatképződés feltételei egyébként adottak. A 20. képen egy tűzihorganyzott termék sarkán képződött horganyréteg mikroszkópos felvételét láthatjuk. Mint azt a fotó is jól mutatja, szokásos esetben a sarkokon képződött fémréteg még vastagabb is lehet, mint az attól távolabb levő részekben. Az is megfigyelhető, hogy az oszlopos ötvözeti fázisok (A) is jelen vannak a tiszta horganyréteg (B-jelű, világos bevonatrészek) alatt.



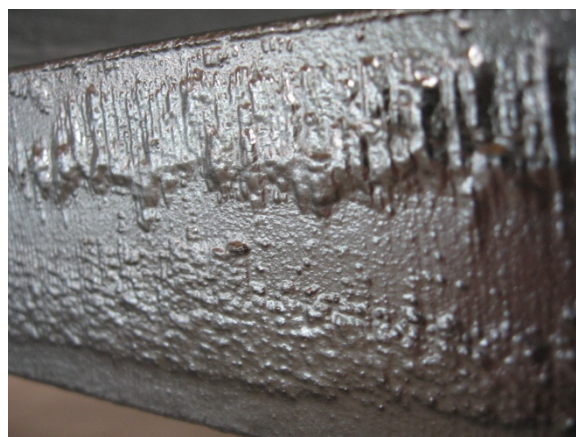
20. képen egy tűzihorganyzott termék sarkán képződött horganyréteg mikroszkópos felvételét láthatjuk. Mint azt a fotó is jól mutatja, szokásos esetben a sarkokon képződött fémréteg még vastagabb is lehet, mint az attól távolabb levő részekben. Az is megfigyelhető, hogy az oszlopos ötvözeti fázisok (A) is jelen vannak a tiszta horganyréteg (B-jelű, világos bevonatrészek) alatt.

20. kép: Tűzihorgany bevonat egy termék sarkán
(Forrás: www.feuerverzinken.com)

A festékek legnagyobb részével szemben, tűzihorganyzásnál nem jelentkezik az ún. élhatás, melyre az jellemző, hogy az éleken, csúcsokon, sarkokon sokkal vékonyabbak lesznek a festékrétegek, mint a termék más felületein.

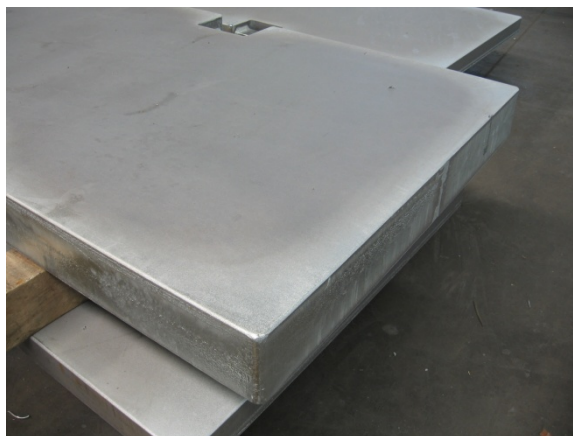
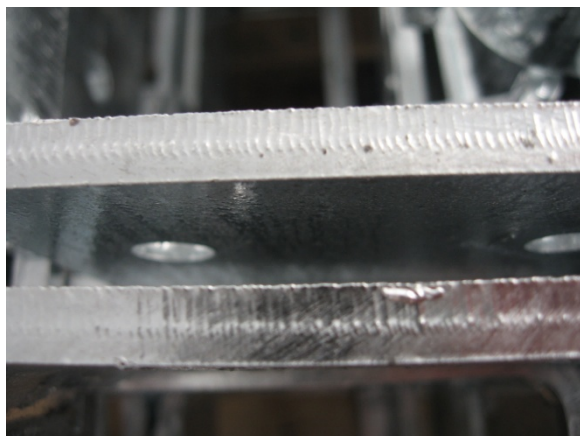
A horganybevonat fontosabb tulajdonságai a gyakorlati tapasztalatok szerint

A széleken kialakult fémréteg **vastagsága** – elsősorban a felület kémiai összetételének anomáliája miatt – vékonyabb (21. kép), de vastagabb is lehet (22. kép), mint más felületeken.



21-22. kép: Balra túl vékony bevonat, jobbra egyenetlen, durva horganyréteg

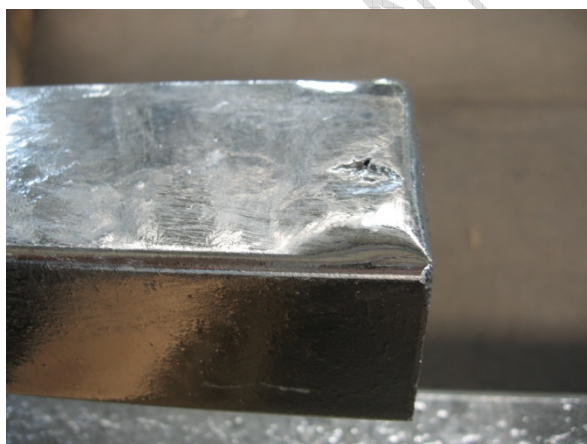
A fenti hibák elkerülése érdekében a termikus eljárással vágott acélszerkezetek sarkait célszerű enyhe, simító köszörüléssel lemunkálni.



23-24. kép: Éles, sarkos bevonatok termikusan vágott éleken (balra), fényes és szürke bevonatrészek (jobbra)

A plazma-, és lézervágással darabolt felületeken minden esetben **éles, sarkos** (23. kép) és itt akár vékonyabb, de mindenképpen sérülékenyebb lesz a fémbevonat. Ennek kiküszöbölése is a fent már említett technológiai beavatkozással lehetséges, egyéb esetben számolni kell a réteg említett tulajdonságaival. Az eltérő lehűlési sebességből adódóan az éleken kialakulhatnak **fényes** horganyrétegek, míg a szélétől beljebb levő termékrészekben **szürkébbek** lesznek a horganybevonatok (24. kép). A fényesség nem minden esetben jelenti azt, hogy az adott bevonat vékonyabb, mint a szürke.

Mivel a tűzihorganyzó olvasztott fémmel dolgozik, a horganyolvadékból történő kiemelés közben a munkadarabok élein, sarkain horganycseppek dermedhetnek meg, melyek akár fűrészfogszerű megfolyásokat eredményezhetnek (25-26. kép).



25-26. kép: Megfolyások, cseppek a termék éleken, sarkokon

Ezek a felvastagodások – amennyiben korlátozzák a termék felhasználását – nem megengedhetők, ezért el kell őket távolítani. Ez a művelet szokásosan a tűzihorganyzóban történik, amennyiben erről a felek között más megállapodás nincs.

a-á

A tűzhorgany bevonatok helyes technológiával festhetők és porlakkozhatók (duplex-védelem)

A tűzhorgany bevonatok tulajdonsága, hogy minden termékfelületen kialakul, vastagsága általában bőven megfelel a szabványnak. Kivételt a termikusan vágott felületek jelentenek. A frissen bevont áru felülete soha nem teljesen fémtiszta, ezért festés, vagy porlakkozás előtt mindenképpen megfelelő felülettisztítás szükséges.



Duplex-védelemmel ellátott, csavarozott kivitelű villamos távvezeték oszlopelemek



Helytelen technológiával festett kovácsoltvas kerítés



Ilyen, enyhe fehérrozsdával borított horganybevonaton majd kialakuló cinkpatina azonos színezetet nyer



A hegesztési salakok eltávolítása festés előtt fontos, de ezt még gyártás után kellett volna megtenni

A tőzsdei horganyár alakulása 2021.04. - 2021.09. hónapokban

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

