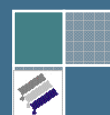
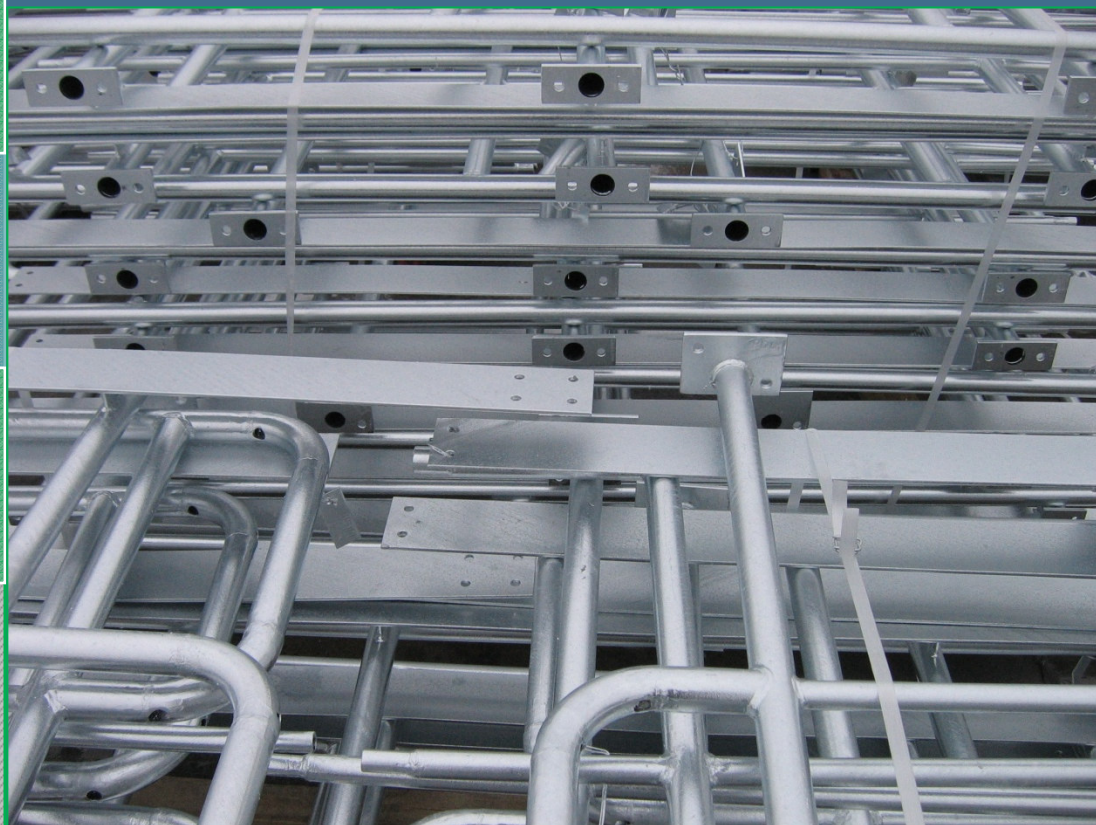


2023.

TŰZIHORGANYZOTT ACÉLSZERKEZETEK

Online szakfolyóirat

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



Tisztelt Olvasóink!

Új nemzetközi, egyben európai szabvány jelent meg 2022 őszén, mely 2023 februárjában magyar nyelvű előlappal magyar szabványként is kiadásra került. A korábbi szabványhoz viszonyítva jellemzően több magyarázattal szolgál a szabályozás jobb megértéséhez, használatához és alapvetően a minél jobb termékminőséget, sőt a partnerek együttműködését is szolgálja. Részletesebben lapunk első írásában olvashatnak róla a MSZ EN ISO 1461 szabvány iránt érdeklődők.

A napi gyakorlatban, a bérhorganyzásról szóló egyeztetéseknél vannak olyan esetek, amikor a tűzihorganyzásra kerülő acélszerkezetekre kötelező horganyzástechnológiai nyilásokat a tervezők, vagy a gyártók „mellékes kérdésnek”, vagy éppen egy „szükséges rossznak” tekintik. Ez azonban nagy tévedés. Ugyanis a rosszul kialakított technológiai furatok, kivágások, lesarkalások, stb. minőségromlást és költségnövekedést okoznak, míg a helyesek, optimálisak nemcsak biztonságtechnikailag kedvezőek, hanem a minőségi célokat is szolgálják. Megfelelő kialakításukkal az utólagos termékreflamációk kb. egynegyede elkerülhető.

A „próbahorganyzás” kifejezés a technológiában járatos szakemberek számára jól ismert. De a közhiedelemmel ellentétben nemcsak az acélminőség horganyozhatóságának ellenőrzésére szolgálhat, hanem segíteni lehet vele a termékfejlesztés folyamatát is. Ez azt jelenti – egyebek mellett – hogy próbahorganyzásokkal el lehet jutni az optimális termék kialakításig, amely a legkisebb horganyzási költségeket, valamint a lehető legjobb termékminőséget eredményezi. Ennek a sorozattermékekénél van jelentősége.

A fentiekkel kapcsolatban részletes információkat találhatnak olvasóink ez év második negyedéves lapszámunkban, melyhez hasznos időtöltést kívánunk!

2023. június 22.

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, Paulik Antal

Címlapfotó: Csőszerkezetű korlátok technológiai nyílásai

Megjelent az új MSZ EN ISO 1461 szabvány

2023. február

MAGYAR SZABVÁNY MSZ EN ISO 1461

Tűzhorganyzással előállított bevonatok kész vas- és acéltermékeken. Követelmények és vizsgálati módszerek (ISO 1461:2022)

Az MSZ EN ISO 1461:2009 helyett.

Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods (ISO 1461:2022)

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján letette közzé. A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy módosították vagy helyesbítették-e, nincs-e visszavonva, műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik-e rá, vagy európai műszaki tartalmú jogszabályhoz harmonizált szabvány-e.

A szabvány alkalmazása e törvény 6. § (1) bekezdése alapján önkéntes. Az önkéntesség választási lehetőséget biztosít a szabvány alkalmazása vagy mellőzése tekintetében. A szabvány közmegegyezéssel elfogadott műszaki dokumentum, amelynek révén általánosan elismert megoldás érhető el.

Ha a szabvány alkalmazását dokumentumban hivatkozva önként vállalja, akkor a hivatkozás vonatkozásában a szabvány alkalmazása kötelező.

Ha a törvény 6. § (2) bekezdése értelmében műszaki tartalmú jogszabály hivatkozik vagy utal e szabványra, akkor e szabvány alkalmazása esetén vélelmezni kell, hogy érvényesülnek azok a jogszabályokban meghatározott alapvető követelmények, amelyekre e szabvány vonatkozik. A szabványtól való eltérés esetén megkövetelhető annak igazolása, hogy a választott megoldás is megfelel a jogszabályi követelményeknek.

Az európai műszaki tartalmú jogszabályhoz harmonizált szabvány ajánlást ad a jogszabály alapvető követelményeinek való megfelelésre. Az előzőekben leírtakkal összhangban a harmonizált szabvány alkalmazása esetén el kell fogadni, hogy az alkalmazó eleget tett az európai jogszabály, illetve az annak megfelelő magyar jogszabály azon követelményeinek, amelyekre a szabvány vonatkozik.

Mivel a szabványok harmonizáltsága időben változhat, a szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy alkalmazásának időpontjában harmonizálnak minősül-e.

A szabványnak való megfelelés akkor valósul meg, ha változtatás nélkül érvényesülnek az előírásai. Ezt a szabványra hivatkozva kell igazolni.

Jóváhagyó közlemény	Endorsement notice
Az EN ISO 1461:2022 európai szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a közzétételének napjától magyar nemzeti szabvánnyá nyilvánítja. Magyar nemzeti szabványként az európai szabvány angol nyelvű változatát kell alkalmazni.	The European Standard EN ISO 1461:2022 is endorsed by the Hungarian Standards Institution as a Hungarian National Standard from the day of its publication. The English language version of the European Standard shall be considered as the Hungarian National Standard.

A szabvány megvásárolható vagy megrendelhető az MSZT Szabványboltban (1082 Budapest, Horváth Mihály tér 1., levélcím: 1450 Budapest 9., Pf. 24, telefon: 456-6893, telefax: 456-6841), illetve elektronikus formátumban beszerezhető az MSZT Webáruházban.

ICS 25.220.40 Hivatkozási szám: MSZ EN ISO 1461:2023

© MAGYAR SZABVÁNYÜGYI TESTÜLET (1+2+20 oldal)

Árkatagória: L

Minden jog fenntartva, ideértve a címpogót, a sokszorosítás (nyomtatás, fénymásolás, elektronikai vagy más eljárás), a terjesztés, valamint a fordítás jogát is.
A szabvány szerzői jog védelme alatt áll, részben vagy egészben felhasználása nélkül másolni, sokszorosítani, forgalmazni, ártalmi vagy bármilyen egyéb módon terjeszteni, közreadni tilos, ezek végzése jogszabálysértő magatartás, amelynek összes következményét a jogértésért felelősnek kell viselnie.

A Magyar Szabványügyi Testület kiadásában, magyar előlappal, de angol nyelven jelent meg a MSZ ISO 1461:2022 szabvány, mely a készre gyártott, az ipar számára nagyon fontos darabáru tűzhorganyzással bevont, már kész acéltermékekre vonatkozó előírásokkal foglalkozik. Jelen írásunkban nem kívánjuk részletesen tárgyalni az előző szabványhoz (ISO 1461:2009) képest megjelent összes változást, hanem inkább felsorolásszerűen kiemeljük azokat a részeket, melyeket lényegesnek tartunk. Egyúttal javasoljuk, hogy a szabvány alkalmazói alaposan ismerjék meg a részleteit is. Alapvetően nem változtak meg a szabvány megállapításai, inkább több és a napi gyakorlathoz jobban igazodó információval segíti a felhasználókat. Ezek közül leginkább kiemelendő változtatások az *acélanyag minőséggel* kapcsolatos lényeges megállapítások, valamint a horganybevonatok *utólagos bevonásának* kérdései.

Változások a szabvány szerkezetében

Fontos megjegyezni, hogy az „Előszó” rész jelentősen kibővült, a szöveg második felében felsorolja – a korábbi verzióhoz képest tett - fontosabb változásokat.

Az egyes fejezetek egymásutánosságában alapvető változás nem történt. Azonban a fejezeteken belüli alfejezetek tekintetében több helyen is bővült a dokumentum. A korábbi verzióhoz viszonyítva a szabvány „C-melléklet” több alfejezetre lett osztva (C.1-C.2-C.3), melyek a horganybevonatok javítási módjait a korábbiaknál jóval részletesebben tárgyalja, ami előnyre vált.

Legfontosabbnak ítélt változások rövid összefoglalása, felsorolása

A „Szakkifejezések és meghatározások” fejezet újabb pontokkal bővült, csupán egy kevésbé fontos rész került ki belőle.

A szabvány 6.1. pontja szerint a „fluxó” (horganyzó technológiai maradvány) továbbra sem megengedett a tűzihorganyzott késztermék felületén ott, ahol annak letisztítása technológiailag lehetséges. Ahol nem hozzáférhető felületeken van a szennyeződés, ott nincs tisztítási kötelezettsége a horganyzónak. Korábban ez utóbbi kitétel hiányzott a szabványból. Ilyenek lehetnek például a tűzihorganyzott zártszelvények belső, takart felületei.

Fontos változás, hogy a legkisebb bevonatvastagságokra vonatkozó 3. és 4. táblázatok – a hozzájuk tartozó szövegrészekkel együtt - innen átkerültek a 6.5. (Átvételi feltételek) fejezetbe.

A szabvány 6.2.3. pontja (Vonatkoztatási területek) alatt az új előírás felveti az acélszerkezet gyártásához felhasználandó acélminőségek kérdését. A vonatkoztatási területek azok a tárgyfelületek, amelyeken a tűzihorganyzó a termék bevonatvastagságának ellenőrzését végre fogja hajtani. Kimondja, hogy – egyéb megállapodás hiányában – a tűzihorganyzónak egy-egy nagyméretű acélszerkezet esetében a kisméretű kiegészítő elemeken (pl. merevítők, véglemezek, konzolok) nem kell vonatkoztatási területet kijelölni, azaz ilyen elemeken a horganybevonat vastagság megfelelőségét sem kell igazolnia. Ennek oka, hogy a gyakorlatban az ilyen kiegészítő elemeknél alkalmazott acélminőségek horgannyal szembeni reakcióképessége jelentősen eltérő lehet, mint a főszerkezet elemek acélanycagáié, ezért rajtuk jelentősen eltérő vastagságú horganyrétegek alakulhatnak ki (lásd még itt a szabványban: Megjegyzés 1).

A dokumentum 6.3. (Javítás) fejezetében – az előző verzióhoz képest – lényeges mondat került be. A szabvány felhívja a figyelmet arra, hogy a javítófesték minősége olyan legyen (cink pigment tartalma), hogy alkalmassá tegye a festéket az elektrokémiai védelemre. Ez azt jelenti, hogy például a javítófesték – a horganybevonathoz hasonlóan – katódos védelmet nyújtson a vasnak, amennyiben a bevonaton sérülés keletkezik. A témát a szabvány a C.1. mellékletben részletesebben tárgyalja. Ebben a fejezetben még egy fontos kiegészítés került a dokumentumba. Amennyiben tűzihorganyzott betonacélon bevonathiányt kell javítani, akkor a javítás módjáról megállapodhat a megrendelő és a tűzihorganyzó.

A 6.4. (Tapadás) részében a szabvány külön kitér az egyes acélminőségek rétegtapadásra gyakorolt hatására, hivatkozva a MSZ EN ISO 14713-1:2019 szabványra is.

A szabvány 6.5. (Átvételi feltételek) című fejezetében történt a legnagyobb változtatás, elsősorban tájékoztató információk leírása. Ide került a bevonatvastagság legkisebb értékeire vonatkozó 3. és 4. táblázat. A korábbi szabvány 6.3. fejezetéből ide kerültek a rétegvastagság méréssel kapcsolatos utasítások (vonatkoztatási területeken mért értékek megfeleltetése).

Az új szabvány talán leglényegesebb változását itt találhatjuk. Ugyanis a hatodik bekezdéstől részletesen tárgyalja az acélminőségek kérdését, hatásait, amely eltérések miatt kivételeket tesz a legkisebb, még elfogadható bevonatvastagságok tekintetében és ezek dokumentálását szabályozza.

A MSZ EN ISO 1461:2022 előírás C-melléklete (A bevonat nélküli területek javítása) jelentősen kibővült, három alfejezet (C.1-C.2-C.3) került be. Igazi újdonságként jelenik meg a javításhoz használható festékek típusairól adott kiegészítő tájékoztatás. Ennek végső célja olyan festékminőség használata, mely biztosítja annak katódos védőhatását is.

Összefoglalásként jelezzük, hogy fent ismertetettek nem tartalmazzák az új szabványban megjelent valamennyi változást, hanem abból csak a véleményünk szerinti legfontosabbakat emeltük ki és foglaltuk össze. Erősen javasoljuk a felhasználóknak a teljes szabvány értelmezését, megismerését.

a-á

Tűzhorganyzáshoz növeljük meg a furatátmérőket

Tűzhorganyzással történő felületvédelemre tervezett zárt-, vagy részben zárt részeket tartalmazó szerkezetekkel szemben az egyik legfontosabb elvárás (a megfelelő vegyi összetételű alapanyag mellett), hogy megfelelő pozícióban levő, kellően nagyméretű technológiai nyílásokkal rendelkezzenek.

A tűzhorganyzó üzemi szakembereknek a technológiai nyílások méretéről az általános véleményük, hogy azoknak a mérete „soha nem lehet elég nagy”, a „teljes keresztmetszetű nyitás a legjobb nyitás”(1-2.kép).



1-2. kép: A tűzhorganyzást segítő, nagyméretű technológiai nyílások

Ennek az alábbi szakmai, tapasztalati, ok-okozati összefüggései vannak.

A folyadékok áramlási sebessége

A horganyzástechnológia ismeretanyagának része a különböző előkezelő folyadékok és az olvadt fém (cink) áramlási tulajdonságai. Olyan méretű nyílásokat kell elhelyezni az üregeknél, hogy a termékek a

folyadékban kellően rövid idő alatt el tudjanak merülni. A folyadék kifolyási sebessége pedig akkora legyen, hogy a tárgyak a lehető legrövidebb időtartam alatt kiemelhetők legyenek a kádakból. Ezt a technológiai időtartamot nagyon nagymértékben befolyásolja, hogy egységnyi idő alatt - az adott méretű nyíláson - mekkora mennyiségű kezelőfolyadék, vagy

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
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 x 15	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-
30	30	40 x 20	12	12	10	10	-	-	-	-	-	-
40	40	50 x 30	14	14	12	12	10	-	-	-	-	-
50	50	60 x 40	16	16	12	12	13	10	10	-	-	-
60	60	80 x 40	20	20	12	12	15	10	10	12	-	-
80	80	100 x 60	25	20	16	16	20	12	12	15	-	-
100	100	120 x 80	30	25	20	20	25	14	15	20	-	-
120	120	160 x 80	35	30	25	25	30	20	20	25	-	-
160	160	200 x 120	45	40	35	30	40	25	20	30	35	-
200	200	260 x 140	60	50	40	35	50	30	25	35	50	40
300	300	350 x 250	-	-	60	55	75	45	40	55	80	70
400	400	450 x 250	-	-	80	75	100	60	50	75	110	100
500	500	600 x 300	-	-	100	90	125	75	65	90	140	125
600	600	700 x 400	-	-	120	110	150	85	75	110	170	150

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 '-'.
15
ISO/DIS 14713-2:2019(E)

3. kép: Ajánlott technológiai nyílások zártszelvényekhez MSZ EN ISO 14713-2

horganyolvadék képes átáramolni. Ez jelentős kihatással van mind a bevonatminőségre, mind a gazdaságosságra. A megfelelő nyílásméret kiválasztásához nyújt nagy segítséget az érvényes EN ISO 14713-2 szabvány 15. oldalán lévő táblázat (3. kép). A hibásan megválasztott, túlzottan kisméretű nyílásmérettel csak lassú elmerítési és kiemelési sebesség érhető el. Merülés közben az üreg belsejében nem fog megegyezni a folyadékszint a lassú beáramlás miatt a kívül lévő szinttel. Ez horganyhibát okozhat a belső felületen lévő folyósítószer (flux) leégése miatt, vagy a kialakuló felhajtóerő visszabilentheti a terméket a fürdő felszínére, szakmai kifejezéssel, megúszik (4-5. kép).



4-5. kép: Túl kisméretű technológiai nyílás (balra) és „megúszott, selejtes áru (jobbra)

Ekkor a termék horganyzása már nem folytatható, selejtes lesz a termék bevonata (5. kép). A munkadarabra került részleges horganybevonatot teljes mértékben el kell távolítani, le kell maratni, de csak az után kezdődhet el az újrakörnyezési folyamat, miután a helyes technológiai nyílásokat kialakították. Kiemeléskor hasonló a jelenség. A túl kicsi nyílásokon át csak lassan ürül az üreg belseje. A benne lévő plusz folyadék miatt (ami horgany esetében a termék saját súlyának a többszöröse is lehet) a függesztő eszköz elszakadhat, és a termék visszazuhanhat a fürdőbe. Ez rendkívül balesetveszélyes az ott dolgozókra nézve és a technológiai berendezésekben is jelentős károk keletkezhetnek. Ha a kiemelés megtörtént, de még folyik a nyílásokon a horgany az üregekből, az a termék alsóbb részeire, vagy egyéb termékekre folyhat rá, ami szintén bevonathibát fog eredményezni. A túl lassú kiemelés megnöveli a horganyzási időtartamot is, ami túl vastag és drágább horganyrétegeket eredményez.

A hőtágulás (dilatáció)

Az áramláshoz hasonló, fontos ismeret a hőtágulás. A lágyacél acél $0,012 \text{ mm/m} \times ^\circ\text{C}$ lineáris hőtágulási tényezővel rendelkezik. Tehát 20°C -ról 450°C -ra történő felmelegedés során egy 10 m hosszú acélanyag $\Delta l = 0,012 \times 10 \times 430 = 51,6 \text{ mm}$ -t, azaz kb. 5,2 cm-t tágul. Míg a fürdőben lévő részek átmelegszenek és kitágulnak, addig a horganyfürdő feletti, csak később merülő részek még „eredeti” méretűek. Emiatt a már bemerült meleg anyagrész és a még „hideg” rész közötti hosszkülönbség jelentős feszültségeket gerjeszt az acélszerkezetben. Ez deformációhoz, szélsőséges esetben akár repedéshez is vezethet. Némileg hasonló a kiemelés folyamata. A kiemelt részek már lehűlnek, a fürdőben lévő, szakaszosan kiemelhető részek pedig még kitágult állapotban vannak. A sík, vagy térbeli szerkezetek különböző részeinek az eltérő időben lezajló méretváltozásai itt is belső feszültséget, helyi anyagfolyásokat, azaz deformációt eredményezhetnek. Ezért rendkívül fontos a

gyors elmerítés és technológiailag indokolt, leggyorsabb kiemelés, aminek alapfeltételei a kellően nagy technológiai nyílások. Ekkor fogja a szerkezet minden része minimális idő és hőmérséklet különbséggel elérni az egységes méretét, ami csökkenti a deformáció kockázatát (6. kép).



6. kép: A lehető legnagyobb technológiai nyílás kedvezően befolyásolja a termékminőséget

A termodiffúzió

A hosszú merítési idők hosszú fürdőben tartózkodási időt jelentenek. Ez a technológiai folyadékoknál általában még nem okoz nagy problémát, bár a rendkívül lassú kiürülés eredményezheti a külső felületeken a futórozsa kialakulását. A horganyfürdőben azonban már látható és mérhető, sokszor negatív eredménye lesz.

A tűzihorganyzási hőmérséklet legtöbbször 450 °C körül van. A horgany ötvöződési folyamata, azaz a termodiffúzió az alkatrész 200 °C-ra történő felmelegedésekor indul és 200°C alá történő lehűlésekor áll le.



7-8. kép: Szürke foltos, hálómintás horganybevonatok

Gyakorlatilag az alkatrész horganyfürdőbe merülése után azonnal elkezdődik a bevonatképződés folyamata és a kiemelés után, anyagvastagságtól függően, legtöbbször 5-15 perccel fog leállni a bevonatszerkezet változása. De nagyon vastag munkadaraboknál (pl. nagyméretű öntvényeknél) ez az utóbbi időtartam lehet ennél jóval hosszabb is. Ezt a lehülési időt növelik meg indokolatlanul a túl kisméretű nyílások. Bemerítéskor az üregek kilevegőzése a legfelső pont elmerülése után még akár percekig is eltarthat (amíg a termék minden pontja belül is érintkezik a horganyfürdővel), a lassú kiemelési sebesség esetleg a szakaszos lassításokkal pedig szintén a termodiffúziós időtartamot növeli meg, mégpedig akár hosszú percekkel is. Minél tovább van a termék a horganyfürdőben, általában annál vastagabb horganybevonat fog kialakulni és minél tovább tart a termodiffúzió, annál nagyobb része fog átalakulni a bevonatnak horgany-vas ötvözetű réteggé (7. kép), azaz annál dúsabb lesz vasban a bevonat és szürkébb a felszíne. Egy vastag, több száz mikrométer (μm) vastag horganybevonat rideg, rosszul tapadó, rendkívül sérülékeny, gazdaságtalan lesz.

Az esztétika

Az MSZ EN ISO 1461:2023 tűzihorganyzási szabvány egyértelműen leírja, hogy a horganybevonatnak az elsődleges feladata a korrózióvédelem, nem pedig az esztétikus, díszes megjelenés. Ezzel együtt a piac, a megrendelők a horganybevonattal szemben egyre gyakrabban támasztanak extra megjelenési igényeket.

Ez az igény megközelíthető, sőt legtöbbször el is érhető a jól megválasztott kémiai összetételű alapanyagból (EN ISO 10025), az előírásoknak megfelelően legyártott, kellően nagy technológiai nyílással rendelkező szerkezettel. A gyors és folyamatos horganyba bemerítés, a rövid termodiffúziós időtartam feltételei az egyenletes, esztétikus, a felületen lévő vékony, ezüstös felületükön színtiszta horgannyal borított fémrétegnek. Azonban a nem megfelelő acélalapanyag összetétel, vagy a nem előírás szerinti nyílásméretek, a lassú lehülés, a hosszú termodiffúziós idő miatt egy teljesen átötvöződött, a hűlési viszonyok miatt foltos, matt szürke bevonatot fognak eredményezni (8. kép).



9-10. kép: Fényes, esztétikus horganybevonatok optimális méretű technológiai nyílásokkal

Egyéb aggályok

A megrendelők a technológiai nyílásokkal kapcsolatban az alábbiakhoz hasonló problémákat szoktak említeni. „A nagy nyílás nem esztétikus, nem szeretnék nézegetni a nagy lyukakat a szerkezeteken”.

Tartanak attól, hogy méh, darázs, vagy egyéb bogarak költöznek a szerkezet üregeibe. Balesetveszélyesnek tartják a túl nagy nyílást egy korlátszerkezeten, beleakadhat a felhasználó ujjja, stb. Ezen aggályok elkerülésére ajánljuk a kereskedelemben különböző méretekben és szinte bármilyen színben kapható műanyag dugókat. A szabvány előírásaihoz és a kereskedelemben kapható dugómérethez igazodó nyílásokat kell a szerkezetre tervezni. A tűzihorganyzás elkészültével, a bevonat színéhez legjobban hasonlító színű dugókkal szinte teljesen észrevétlenné lehet tenni a szerkezet technológiai nyílásait. Így a fenti „problémák” már nem gördíthetnek akadályt a horganyzásra szánt acélszerkezet megfelelő technológiai előkészítése elé.

Ahogy az előző gondolatokból is látszik, a jól megválasztott, kellően nagyméretű technológiai nyílás már szinte önmagában biztosítékot jelent az esztétikus, jól tapadó, gazdaságos bevonatú termékre (9-10. kép)

i-m

Mely esetekben ajánlható a megrendelőnek a „próbahorganyzás”?

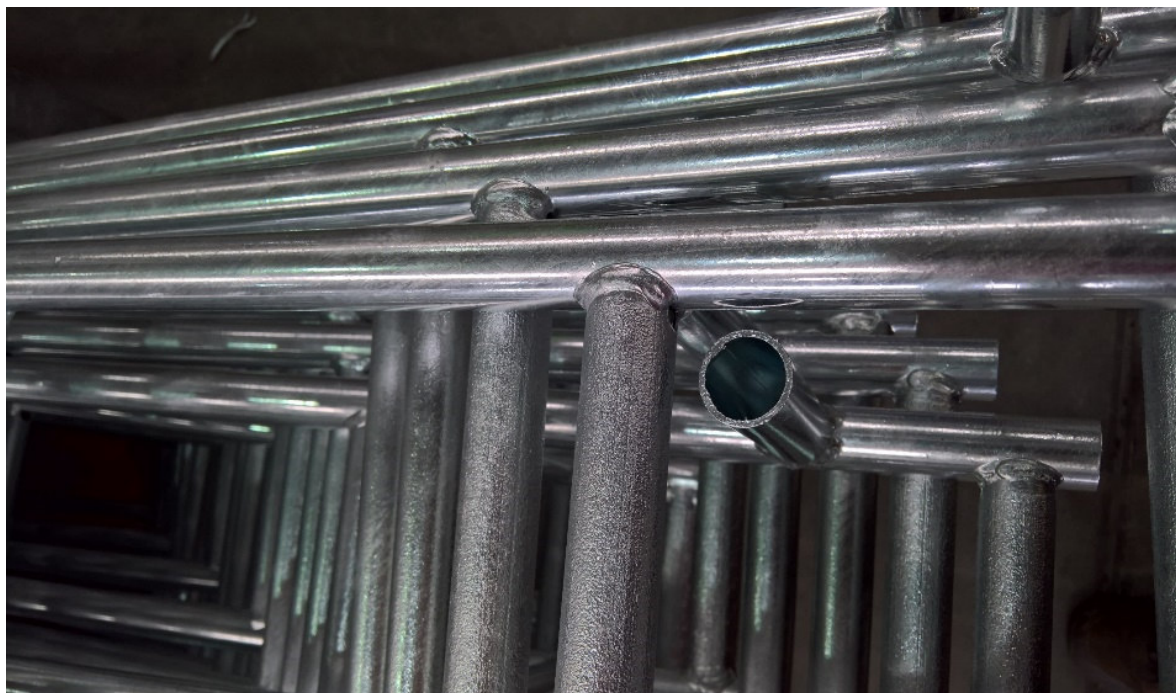
A megfelelő tűzihorgany bevonat készítésének elengedhetetlen feltétele a megbízó és a horganyzó üzem szoros együttműködése. Nem lehet elég sokszor elismételni, hogy a tűzihorganyzásra szánt acélszerkezetek esetében a gyártás megkezdése előtt, akár már a tervezés ideje alatt célszerű az átgondolt szerkezeti és geometriai kialakításról, a megfelelő kémiai összetételű acél alapanyag megválasztásáról, a kiszemelt horganyzó üzemmel egyeztetni.

A próbahorganyzásra beszállított mintadarabok lehetnek: a szerkezet gyártásához felhasznált alapanyagokból hozott minta, vagy teljesen készre gyártott szerkezeti elemek. Az igény mindkét fél részéről felmerülhet, amennyiben a kapott információk alapján, a megfelelő minőség érdekében célszerű az eljárást alkalmazni. A teljesség igénye nélkül vizsgáljunk meg néhány esetet, amikor az elkészített mintadarabot próbahorganyozni kell.

1. Nagy darabszámú, rendszeresen visszatérő terméknél, az egységes küllemű bevonat kialakításához, mindenképpen javasoljuk a próbahorganyzást. Vannak olyan termékek, amelyek frekvenciált helyekre, járművekre, közterületekre lesznek beépítve, ezért fokozott igény merül fel a bevonat külső megjelenésére a megrendelő, végfelhasználó részéről (11. kép). A képen látható, a járműre szerelhető fellépő létra főtartója és a létrafokok alapanyagának geometriai paraméterei megegyeznek, de a kémiai összetevői között jelentős az eltérés. A bevonat küllemében is megmutatkozó eltérést, a végfelhasználó kifogásolhatja. Az ilyen termékeknél az alapanyagok egységes felületi érdessége és kémiai összetevői döntenek el a bevonat külső megjelenését, amit próbahorganyzással célszerű ellenőrizni.

2. A szabványban előírt rétegvastagságot, vagy attól eltérő, vékonyabb, vagy vastagabb bevonatot akarunk elérni. A követelmény teljesítéséhez mindenképpen szükség van, a horganyzó üzem alapanyag kémiai összetételére vonatkozó javaslataira. Elsősorban beltérben beépített szerkezeteknél, a vékonyabb és magasabb fényű bevonatokhoz, alacsony szilícium tartalmú, alumíniummal csillapított acél beszerzését javasoljuk. A szabványban előírt, vagy attól vastagabb

bevonatokhoz a Sebisty (Si tartalom 0,14-0,25%) acélok a legmegfelelőbbek. A mintadarabok horganyzásánál, a horgany olvadékban tartott időtartam pontos dokumentálásával beállíthatóak az elvárt és az üzem részére előírt mártási idők, amelyek a „széria” horganyzásánál, produkálják a vevő elvárásait.



11. kép: Tűzihorganyzás szempontjából jelentősen eltérő acélminőségű elemekből hegesztett munkadarab

3. A használatot és szerelést befolyásoló megfolyások és felvastagodások. Tekintettel kell lenni a külső megjelenés mellett a termék használhatóságára. Azok a felületek, nyílások, furatok, külső csatlakozó elemek, szerelési síkok, amelyek a későbbiekben jelentősen befolyásolják a termék felhasználását, bizonyos esetekben elsőbbséget élveznek, a nem lényeges felületek egyenetlen bevonatával szemben.

4. Technológiai nyílások mérete és elhelyezése. Erre vonatkozóan az MSZ EN ISO 14713-2: 2019 szabvány egyértelmű előírásokat tartalmaz. Az előírások alapján a termék horganyozhatóságának figyelembevételével, minden sarokpontra megfelelő méretű és darabszámú nyílást kell elhelyezni (lásd lapunk 3. képét), ami valóban többletmunkát és költséget jelenthet a gyártás folyamán. Azonban az egyeztetések és a próbahorganyzás lehetőséget biztosítanak a technológiai nyílások méretének, darabszámának és elhelyezésének optimalizálására, a gyártási költségek csökkentésére vagy a bevonat küllemének javítására.

5. Mártási és felkötési pozíció. A horganyolvadék is egy folyadék, ami sajátos felületi feszültséggel és viszkozitással rendelkezik. Az egyenletes bevonat kialakításhoz optimális horganyzási helyzetet kell találni, ahol a terméknek a megfelelő folyadékaramlás és használatot akadályozó felvastagodások elkerülése érdekében, minden egyes eleme kisebb-nagyobb szöget zár be a vízszintessel (azaz a folyadék felszínnel). Ezt a pozíciót a 3. 4. pontban meghatározott követelmények befolyásolják, illetve az ott megfogalmazott előírásokkal összhangban kell lenniük. A másik szempont az érzékeny horganyzási költség, ami az egyszerre horganyozható tömeget is fogja követni. A horganyzó üzemek a kád hasznos térfogatának minél jobb kihasználására törekednek, vagyis azt tartják szem előtt, hogy az adott szerkezetet (12. kép) - a megfelelő pozíció mellett - a lehető legnagyobb tömegben legyenek



12. kép: Palacktartó horganyozva

horganyozása is lehet. Ez megfelel egy termékfejlesztésnek. Amíg megtaláljuk a legmegfelelőbb megoldást, ami a vevő igényeit is kielégíti, folyamatosan dokumentálni kell az eredményeket. Nagydarabszámú, tömegcikkjellegű terméknél, mindkét fél megőrizhet egy-egy mintadarabot, amivel a későbbiekben igazolható a termék kialakítása és a bevonat jellemzői. Fotókkal és feljegyzésekkel, a szerkezetgyártó és horganyzó üzem részére műveleti utasításokat készíthetnek, amelyeket a minőségellenőrzések során felhasználhatnak. Egyes előírásokat – alapanyag minősége, felületi érdessége, technológiai nyílások mérete és helyzete - a műszaki dokumentációkra, alkatrészrajzokra is felvezetnek.

n-m

képesek, egy horganyzó tartóra helyezni. Az optimális horganyzási helyzet minimális módosításával akár kétszeres mennyiségű munkadarab is helyezhető egy mártásra, a horganyzó tartóra. A mindkét fél számára elfogadható megoldásokat, itt is próbahorganyzással javasolt alátámasztani.

6. Vetemedés és deformáció. Nagyméretű merev szerkezeteknél, lemezeknél, lemezből készült termékeknél, lemezzel borított keretszerkezeteknél, vetemedéssel és geometriai méretek változásával a technológia sajátosságai miatt, minden esetben számolni kell. A deformációk megrendelő által elfogadható nagyságát, ami még éppen felhasználhatóvá teszi a terméket, egy próbahorganyzás utáni vizsgálat dönti el. Ekkor tudunk érdemben dönteni a szükséges módosításokról is, ami csökkentheti a kockázatokat és a vetemedés mértékét.

A próbahorganyzás lehet sikeres vagy sikertelen. Valahol a sikertelenséget is sikernek lehet elkönyvelni, mert rámutat a szükséges alapvető módosításokra. Valójában a próbahorganyzás nem feltétlenül egy termék horganyzása, hanem a szükséges módosítások közbeiktatásával, akár több szerkezet egymás utáni

A horganyzástechnológiai nyílások méretei, elhelyezésük és darabszámuk jelentősen befolyásolják a készáru minőségét

Mind nyitott, mind pedig zártszelvényes konstrukcióknál alapvetőek a helyes pozíciójú, méretű és darabszámú technológiai nyílások. Ezek nemcsak a robbanások elkerülését szolgálják, hanem jelentősen befolyásolják a készáru bevonatának minőségét, továbbá – zártszelvényeknél - a deformációk kockázatát is csökkentik.



Minimálisan szükséges, de nem elégséges méretű technológiai nyílások



Nagyméretű zártszelvények, csövek esetén javasolt, kedvező technológiai nyílások



Szekerénytartó jellegű acélszerkezet helyes technológiai nyílásai



Zártszelvényes oszlop talplemez, vagy fejlemez helyes technológiai kialakítása

A horganyár alakulása 2022.12. - 2023.05. hónapokban

A megadott árak a nagy tisztaságú (SHG Zinc; 99,995%) havi átlagos, leszállított eladási árait mutatják (Forrás: www.feuerverzinken.com).

