

Cinka cianīda aizvietošana galvanizācijā

Šis ir aizvietošanas piemērs, kas sagatavots, ņemot vērā publiski pieejamo informāciju par aizvietošanas gadījumiem, vielu bīstamību, bīstamās vielas alternatīvām un normatīvu prasībām. Piemērs ir informatīvs un neaptver visas aizvietošanas iespējas.

1. Apraksts

Cinka cianīds ir bīstams gan cilvēku veselībai, gan apkārtējai videi. Šajā aizvietošanas piemērā tiek apskatīta tā lietošana galvanizācijā. Aizvietošana ir nepieciešama tādēļ, ka cianīda savienojumi ir ļoti bīstami un, nonākot saskarē ar skābēm, pastāv risks, ka izdalīsies ļoti toksiskas gāzes. Praksē ir identificēti un testēti cinka alternatīvie galvanizācijas procesi. Alternatīvie procesi tiek testēti jau kopš 1970.gada un ir zināmas gan to izmaksas, gan ieguvumi.

1.1. Kaitīgās īpašības

Cinka cianīds (CAS-numurs 557-21-1; EC-numurs 209-162-9; zinātniskais nosaukums: cinks, dicianīds)

Cinka cianīds ir bīstams cilvēku veselībai un videi. Uz cinku attiecās sekojošas riska frāzes atbilstoši klasifikācijas un marķēšanas sarakstam:

H300 (Nāvējošs norijot)



H310 (Nāvējošs, nonākot uz ādas)

H330 (Nāvējošs ieelpojot)

H410 (Ļoti toksisks ūdens organismiem ar ilgtermiņa efektiem)



1.2. Normatīvu prasības

Pašlaik uz cinka cianīda ražošanu, izmantošanu vai importēšanu neattiecas nekādi ierobežojumi.

2. Aizvietošanas process

2.1. Aizvietošanas motivācija

Uzņēmuma produktu menedžeris un vides aizsardzības un darba drošības speciālists ir uzsākuši aizvietošanas procesu. Galvenais iemesls, lai uzsāktu šo procesu, bija bažas par cinka cianīda augsto toksicitāti cilvēkiem un ūdens videi, kā arī vairāki citi ar to saistīti aspekti, proti, palielinātas izmaksas par atkritumu utilizāciju, izejmateriālu apstrādi, augstas prasības attiecībā uz darbinieku veselības aizsardzību un notekūdeņu attīrīšanu. Tūklāt galvanizācijā izmantotā tehniskā aprīkojuma modernizācija tika plānota jebkurā gadījumā, tā kā esošais jau darbojās daudzus gadus, un ir nolietojies. Vadība nolēma pakāpenisku uzņēmuma iekšējo projektu, lai:

- a) identificētu tirgū esošās alternatīvas;
- b) novērtētu ar alternatīvām saistīto bīstamību, riskus un tehnisko izpildījumu;

- c) uzsākt pilotažošānu un testēšanu kopīgi ar ieinteresētajiem pircējiem gadījumā, ja jaunais produkts uzrāda citas tehniskās un/vai vizuālās īpašības.

2.2. Aizvietošanas projekts

2.2.1 Sākotnējais novērtējums un situācijas izpēte

Vadītājs ir izveidojis nelielu darba grupu, kas strādās pie aizvietošanas projekta un šī komanda sastāvēs no produktu kvalitātes departamenta pārstāvja, tehniskā direktora, finanšu departamenta pārstāvja un vides aizsardzības, darba drošības un veselības speciālista. Pirmajā darba grupas sanāksmē, tie nolēma uzsākt sākotnējo orientējošo izpēti par pieejamām alternatīvām.

2.2.2 Alternatīvu identifikācija

Komanda sadalīja pienākumus alternatīvu identifikācijai. Tehniskais direktors aizpildīja informāciju par potenciālajām alternatīvām, ko izvēlējušies darba grupas pārstāvji saskaņā ar vielu piemērotību.

Otrajā sanāksmē tie atkārtoti izskatīja identificētās alternatīvas turpmākai izvērtēšanai. Izvēlētas tika tikai tās, kuras bija visatbilstošākās uzņēmuma darbībai.

Izrādījās, ka cinka cianīda aizvietošanā metālapstrādē (galvanizācijā) lielākajā daļā gadījumu ir aprakstītas divas galvenās alternatīvas – cinka hlorīds (skābā cinka šķīdināšanas metode) un cinka sārmis.

Aizvietošanas komanda vienojās, ka pirms pieņemt lēmumu par investīcijām tehniskā procesa pārveidošanā, jāveic alternatīvu izvērtēšana un salīdzinājums.

2.3. Izvēlētās alternatīvas un pamatojums

Komanda izvēlējās vairākus kritērijus, saskaņā ar kuriem var salīdzināt iespējamās alternatīvas ar pašreiz izmantoto vielu. Galvenie kritēriji salīdzināšanai: toksicitāte cilvēkam, toksicitāte videi, informācijas pieejamība par izmantošanu galvanizācijā, balstoties uz esošajiem piemēriem, iespējamie normatīvie ierobežojumi un iespējamie tehniskie ierobežojumi.

	Pieejams	Bīstamība veselībai	Bīstamība videi	Informācijas pieejamība par bīstamību	Normatīvie ierobežojumi	Zināmie tehniskie ierobežojumi
Cinka cianīds	Jā	Cat 1 toksisks, visi iedarbības veidi	Ļoti toksisks ūdens organismiem	Pietiekams	Nav	Diezgan zema pārklāšanas spēja un šķīduma noskalojamība. Salīdzinoši zems pārklāšanas ātrums
Cinka hlorīds	Jā	Bojājums acīm un ādai, kaitīgs norijot	Ļoti toksisks ūdens organismiem	Pietiekams	Nav	Korozīvs šķīdums iespējams vājaks izklājums pār pārklājamo virsmu
Sārmais cinks	Jā	Bojājums acīm un ādai, kaitīgs norijot	Minimāla	Pietiekams	Nav	Zemāka procesa efektivitāte Zemāks elastīgums Mazāks spīdums gala produktam

Kā redzams tabulā, visas iespējas ir līdzīgas attiecībā uz pieejamību un normatīvo regulējumu. Galvenais iemesls, kāpēc cinka cianīdam tiek meklēts aizstājējs, ir tā bīstamība veselībai. Vielas, ko izmanto sārmainā cinka galvanizācijā rada zemāku bīstamību videi. Gan cinka hlorīda, gan sārmainā cinka procesiem ir kā tehniskās priekšrocības, tā trūkumi, tādēļ aizvietošanas komanda veica salīdzinājumu:

Cinka hlorīds		Sārmais cinks	
Par	Pret	Par	Pret
Lielāks spīdums sasniedzot tādu pašu	Šķīdumi ir korozīvi un tādēļ šī ir dārgāka izvēle, jo	Labāka stiepjamība uzklātajam cinka slānim, virsma labāk	Galvanizācijas efektivitāte ~50%

LIFE / FIT FOR REACH

līmeni kā niķelēšanas hromēšanas procesos	nepieciešams pret koroziju izturīgs aprīkojums	pieņem hromātu salīdzinājumā ar hlorīdu procesu	
Galvanizācijas efektivitāte no 95 – 100%	Sistēmas pārklāšanas jauda* ir pieņemama, kā rezultātā ir vāja izkliede uz noklājamās virsmas	Vannās neparādās bojājumi, ja process tiek veikts pareizi	Zemāks spīdums gala produktam
Spēja galvanizēt tādus substrātus kā čugunu un tēraudu, kas rūdīts izmantojot jebkuru no citām metodēm		Labā cinka noklāšana	Nav piemērots čuguna izstrādājumiem
Ātrs galvanizācijas process			
Piemērots rūdītam un augsta oglekļa satura tēraudam			

* galvanizācijā izmantotā šķidrums spēja izveidot vienmērīgu biezu pārklājumu uz neregulāras formas katoda

Tehnisko īpašību izvērtēšana ļāva secināt, ka izvēle starp diviem procesiem balstās uz to, kādas virsmas tiks pārklātas jeb galvanizētas.

Tā kā uzņēmums galvenokārt veic galvanizāciju rūdītā tērauda produktiem ar augstu oglekļa saturu, galīgā izvēle bija par labu cinka hlorīda procesam, lai arī ekspluatācijas izmaksas tika aprēķinātas nedaudz augstākas nekā sārma procesam.

Tāpat tika atklāts, ka darba organizācija cianīda un hlorīda metodēm nav vienāda, tādēļ, ka skābā cinka metode ietver ievērojami vairāk procesa soļu. Tomēr laika patēriņš šiem diviem procesiem kopumā ir vienāds, tā kā tīrīšanas solis skābā cinka metodē ir daudz efektīvāks. Turklāt, tā kā iekārtu nomaiņa jau tika sākotnēji plānota, tika iegādātas pret koroziju noturīgākas vannas, caurules utt., lai piemērotos cinka hlorīda procesam.

2.4 Ieviešana

Alternatīvā procesa ieviešana ietvēra galvenokārt tehniskās un loģistikas izmaiņas:

1. jaunu vannu uzstādīšana;
2. mazgāšanas un atkritumu savākšanas/nodošanas sistēmas pielāgošana;
3. darbinieku apmācības par galvanizācijas jaunajiem tehniskajiem soļiem;
4. līgumu slēgšana ar jauno vielu piegādātājiem;
5. grozījumu veikšana piesārņojošo darbību atļaujā saskaņā ar jauno tehnoloģisko procesu.

Pirmās testa partijas, kas tika saražotas ar jauno metodi, pierādīja, ka nav liela atšķirība ne gala produkta vizuālajā, ne tehniskajā kvalitātē. Tādēļ ražošanas procesu var uzsākt pilnā apjomā, izvairoties no plašas komunikācijas ar klientiem.

2.5 Novērtējums

Tā kā cinka cianīda aizvietošanu pasaulē jau pārbaudījuši daudzi uzņēmumi, tā ir pilnībā iespējama. Kopējie alternatīvo procesu ekspluatācijas izdevumi daudz neatšķiras no cianīda procesa un nodrošina gandrīz identiskas tehniskās un vizuālās īpašības gala produktam, tajā pašā laikā ļaujot izvairīties no ļoti toksisko cianīda savienojumu lietošanas. Galīgā izvēle starp skābo un sārmaino cinka galvanizāciju

LIFE / FIT FOR REACH

galvenokārt ir atkarīga no galvanizējamo materiālu īpašībām. Nepieciešamo tehnisko iekārtu (galvanizācijas vannas, caurules, utt.) konkrētas izmaksas var mainīties, un ir atkarīgas no ražošanas mēroga, iekārtu atrašanās vietas un daudziem citiem faktoriem.

3. Atsauces

- Substitution Support Portal, Galvanic processes with acid zinc instead of cyanide zinc, 2012, viewed 15.04.2016., available at <http://www.subsport.eu/case-stories/067-en>
- ECHA, 'Classification and labelling inventory', viewed 15.04.2016 for Zinc cyanide; available at: <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.008.331>
- ECHA, 'Classification and labelling inventory', viewed 15.04.2016 for Zinc chloride; available at: <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.028.720>
- Biddulph, C. Zinc Electroplating. Choosing the best process for your operation, 2011, viewed 15.04.2016., available at <http://www.pavco.com/upload/file/zincelectroplating.pdf>
- National Metal Finishing Resource Center. Pollution Prevention and Control Technologies for Plating Operations. Cyanide use reduction/elimination viewed 15.04.2016., available at <http://www.nmfr.org/bluebook/sec54.htm>



Projektu "Baltijas pilotpasākumi bīstamo ķīmisko vielu emisiju samazināšanai, izmantojot aizvietošanu un resursu efektivitāti" (LIFE Fit for REACH, Projekta Nr. LIFE14 ENV/LV/000174) līdzfinansē Eiropas Komisijas finanšu instruments LIFE.