

Voorkom corrosie op gepoedercoat gietaluminium

i M2LAB
Ben Hoppener

Jaarlijks onderzoeken wij tientallen corrosie-gevallen van gepoedercoat gietaluminium. Veelal zaken met grote financiële schade. Maar wat maakt het poedercoaten van gietaluminium zo kritisch? En hoe zorg je ervoor dat de hechting van de lak ook op termijn goed blijft? In dit artikel leggen wij de oorzaak van problemen uit en beschrijven een methode waarmee je risico's tot een minimum beperkt.

Het was maart 2017. Na meer dan tien jaar zonder noemenswaardige problemen verlichtingsarmaturen te hebben geleverd, bracht een bedrijf uit Duitsland een nieuw model armatuur op de markt. Het was gemaakt van gietaluminium, geproduceerd én gepoedercoat in Turkije.

Aan de kwaliteit twijfelden ze niet, want de armaturen kwamen uit dezelfde fabriek. Ze werden uit dezelfde legering gegoten, en dezelfde poedercoating werd gebruikt.

TOCH GING HET MIS!

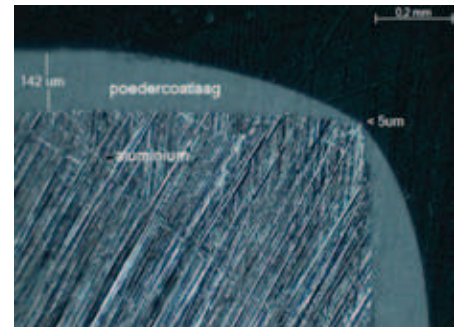
In januari 2018 kwamen er meldingen van loslatende lak en een witte uitslag. De klachten kwamen vooral uit het kustgebied, waar de coating zwaarder belast werd door de hoge zoutconcentratie in de lucht. Toen er een paar maanden later ook tientallen klachten volgden over armaturen die in het binnenland geplaatst waren, werd onze hulp ingeroepen.

DE OORZAAK

Onderzoek op een aantal armaturen wees uit dat de problemen werden veroorzaakt door een combinatie van factoren:

- scherpe randen,
- slechts één laag poeder en
- matige voorbehandeling.

Het nieuwe ontwerp had randen die scherper waren dan bij het oude model. Hier vloeide het poeder weg tijdens het moffelproces weg, waardoor er vrijwel geen laagdikte overbleef. De veel te dunne coating op de randen was niet in staat om het basismateriaal te beschermen tegen vocht en zout uit de omgeving, waardoor het aluminium daar als snel begon te corroderen.



Microscopische dwarsdoorsnede van de laklaag. Kanten zijn zeer slecht gedekt.

Doordat de voorbehandeling niet zorgvuldig genoeg was uitgevoerd kreeg de corrosie de kans zich uit te breiden onder de rest van de laklaag, met onthechting van grote delen van de coating tot gevolg. Het feit dat dit bij het oude model niet of nauwelijks tot klachten heeft geleid is dat de poedercoatlak, door beter afgeronde randen altijd goed dekkend is geweest. Hierdoor was de beschermende werking van de voorbehandelingslaag nooit écht op de proef gesteld.

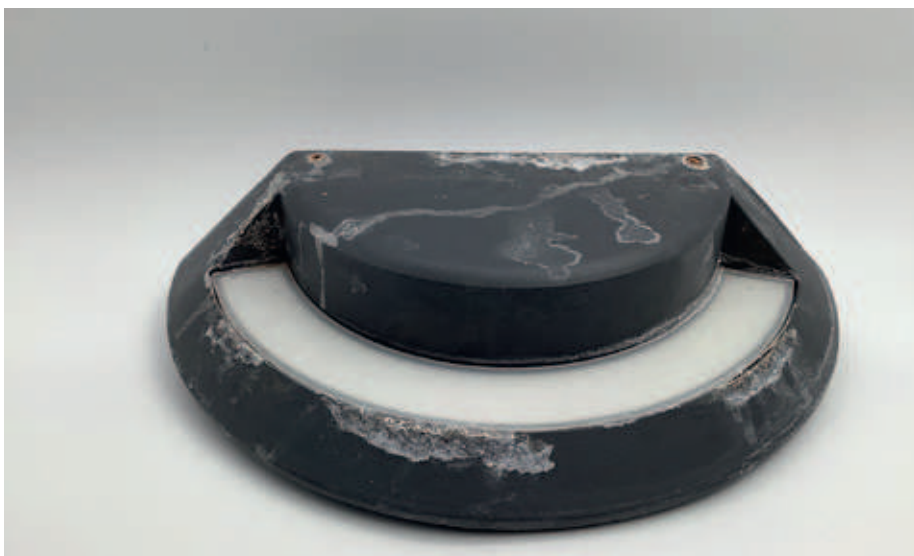
DE VIJF CRUCIALE PARAMETERS

Bij het poedercoaten van aluminium zijn er vijf parameters die van doorslaggevend belang zijn voor de uiteindelijke levensduur:

1. Legeringssamenstelling
2. Productontwerp
3. Voorbehandeling
4. Soort poedercoating
5. Moffelcyclus

LEGERINGSKEUZE, ALTIJD EEN COMPROMIS

Sterk bepalend voor de levensduur is de samenstelling van het basismateriaal. Welke legeringselementen zitten hierin en in welke verhouding zijn deze aanwezig. Koper speelt hierin een hoofdrol. Zeker bij lagedrukieten wil de gieterij graag dat er



Gepoedercoate gietaluminium verlichtingsarmatuur na 8 maanden gebruik in Sahlenburg (C5-omgeving)

voldoende koper aanwezig is (liefst boven de 2 %). Dit element zorgt er namelijk voor dat het gegoten product gemakkelijk "lost" uit de mal en sterk is. Echter, voor de corrosiewering en de lakbaarheid van het materiaal is een kopergehalte van meer dan 0,5% al hoog. Dit zorgt ervoor dat er altijd een compromis moet worden gesloten.

Bij hogedrukieten doet dit probleem zich niet voor, omdat hierbij zonder problemen met legeringen gewerkt kan worden die minder dan 0,1% koper bevatten.

MATERIAALDIKTE EN RANDEN

Ook de vormgeving van het product speelt een belangrijke rol. Het is algemeen bekend dat scherpe randen zorgen voor zwakke plekken in de coating. Wat lang niet iedereen weet is dat ook een te geringe materiaaldikte voor grote problemen kan zorgen. Dunne delen koelen namelijk erg snel af na het gieten, wat ervoor zorgt dat er lokaal een verhoogde koper-, zink- en silicium-concentratie ontstaat, met een slechtere corrosiewering tot gevolg.

CHEMISCHE VOORBEHANDELING

Een goede chemische voorbehandelen is van belang om voor een goede hechting te zorgen en weerstand te bieden tegen ondermijning bij eventuele beschadigingen. In Chinese fabrieken zien we nog regelmatig dat er alleen handmatig ontvet wordt. Het spreekt voor zich dat er met beitsen en op een goed manier passiveren een veel beter resultaat wordt bereikt.

De passivering kent verschillende smaken, die wij ook allemaal meer dan eens in onderzoek hebben gehad. 6-waardig chromaten heeft hierbij altijd met afstand de beste resultaten opgeleverd. Welk type passivering als vervanging hiervoor het meest geschikt is kan niet op voorhand worden gezegd. Vaak doen chroom-3 systemen het goed, maar we hebben genoeg voorbeelden van testen met legeringen waarbij juist dunnelaagsystemen o.b.v. Silanen of zirkoon/titaan verbindingen een beter resultaat lieten zien. Aanbevolen wordt een keuze te maken op basis van vergelijkende corrosietesten op prototypen.



▲ Gepoedercoate gietaluminium verlichtingsarmatuur na 2,5 jaar gebruik in Uithuizen (C4-omgeving)

POEDERCOATEN

Verschillende polyester poedercoatings geven op extrusie-aluminium over het algemeen vergelijkbare hechting en corrosiewering. Op gietaluminium daarentegen zijn de verschillen die wij waarnemen, zelfs tussen Qualicoat gecertificeerde poeders onderling, aanzienlijk.

OVERCURING SOMS ZELFS GEWENST

Een laatste belangrijk punt van aandacht is de mate van uitharding van de poedercoating. De oppervlaktestructuur van het aluminium vraagt om een voldoende vernetting van de coating. In een aantal testreeksen bleek overcuring zelfs het beste resultaat op te leveren. Erg belangrijk dus om de moffeltemperatuur, zeker op dickere gietstukken, zorgvuldig te meten.

DE JUISTE METHODE

Om het risico op klachten bij een nieuw product te minimaliseren zijn er een vier-tal belangrijke stappen:

1. Evalueer het ontwerp van het product zorgvuldig.

2. Bepaal aan de hand van de toepassing van het product, én in overleg met de giet-erij, de meest geschikte legering.

3. Produceer prototypen met verschillende passiveringen/ poedercoatings en onderwerp deze aan versnelde corrosietesten. Maak op basis hiervan de definitieve keuze.

4. Voer als de productie is opgestart steekproeven uit op hechting en corrosiewering, zeker de eerste periode. Het productieproces is gevoelig en kent dermate veel variabelen dat de kans op fouten veel groter is dan bij poedercoating op staal of extrusiealuminium.

ZELF DOEN, OF ONDER BEGELEIDING?

Door uzelf in bovenstaande zaken te verdiepen en deze in het productieproces onder controle te brengen, zal de levensduur van uw product aanzienlijk verlengen. Hou er rekening mee dat dit veel tijd kost. Wilt u snel resultaat boeken dan is er het 4-P traject. Hierin wordt u door mij volledig begeleid bij het doorlopen van de vier stappen in het optimaliseren van uw product. U maakt hierbij kosteloos gebruik van de laboratoriumfaciliteiten van M2LAB.



M2LAB helpt bedrijven bij het testen, verbeteren en het aantoonbaar maken van de levensduur van producten.

Specialist in testen op:

- corrosie
- verwerking door zonlicht
- mechanische belasting

CONTACT

Magazijnweg 17-02 • NL-5071 NW Udenhout

Ben Hoppener • T: +31 (0)13 463 06 88 • E: Ben@M2LAB.nl • www.M2LAB.nl