Oppervlaktebehandeling voor de constructeur - II

Organische deklagen

Bij het tot stand komen van een gelakt metalen voorwerp of een voorwerp dat behandeld is met poedercoating heeft men te maken met diverse materialen en behandelingen. Welke materialen men kiest en welke behandelingen men uitvoert, zijn zaken die maar voor een klein gedeelte vrij zijn, maar die voor een groot gedeelte worden bepaald door de eisen zoals het gebruik dat van de voorwerpen gemaakt gaat worden en door wat anderen reeds hebben gekozen.

Jacques Schreuder, branchesecretaris & opleidingscoördinator, Vereniging ION

Eén van de belangrijkste zaken bij oppervlaktebehandelingen is de voorbereiding van het oppervlak op de gewenste oppervlaktebehandeling. Tijdens het aanbrengen van een natlak of een poederlak op een voorwerp moet het metaaloppervlak in een geschikte staat verkeren. Dit laatste houdt altijd in dat de ondergrond is voorbehandeld. Een correcte opmerking luidt: 'de lakafwerking bepaalt de kwaliteit'. Helaas vergeet men soms dat de toevoeging 'mits de juiste voorbehandeling is toegepast' essentieel is. Allerlei lakgebreken zijn direct na het afwerken zichtbaar. Maar als er een ongeschikte voorbehandelingsmethode is toegepast of er bij het voorbehandelen fouten zijn gemaakt, loopt men de kans dat pas in een veel later stadium defecten zoals onthechting of corrosie optreden. Om blijvend verzekerd te zijn van een goede hechting, is het praktisch altijd noodzakelijk om de ondergrond op passende wijze voor te behandelen. Passend betekent in dit verband het maken van een goede keuze uit de vele mogelijkheden en het op de juiste wijze uitvoeren van het geselecteerde proces. In tal van natlak- en poederlakspecificaties wordt verwezen naar normen voor de ondergrondvoorbehandeling.

Voorbehandelen heeft tot doel:

- het verwijderen van tal van stoffen die op het oppervlak zitten en die storende invloed kunnen hebben op de hechting en het uiterlijk van het laksysteem;
- het egaliseren van het oppervlak, zodat het laksysteem dat wordt aangebracht na het drogen of uitharden desgewenst een egaal oppervlak heeft;
- het zodanig modificeren van het oppervlak dat het een chemische of mechanische verankering biedt voor het laksysteem.

Stoffen op het oppervlak die een storende invloed hebben op de uit te voeren bewerkingen worden verontreinigingen genoemd. Zij variëren in aard en hebben een uiteenlopende herkomst. De voorbehandelingsmethode dient te zijn afgestemd op de aard en hoeveelheid van de te verwijderen verontreinigingen, de grootte, vorm en constructie van het voorwerp, het metaal of de combinatie waarvan het voorwerp is gemaakt en de aard van het laksysteem.

De lakafwerking bepaalt de kwaliteit. Maar de voorwaarde is wel dat de juiste voorbehandeling is toegepast.

Conversielagen

Om een metaaloppervlak te verkrijgen dat zich leent voor het aanbrengen van een afwerksysteem, moet dikwijls een combinatie van op elkaar afgestemde voorbehandelingsmethoden worden toegepast, waaronder het aanbrengen van een conversielaag. Onder conversielagen verstaat men (an)organische lagen die op het metaal worden gevormd door inwerking van chemische stoffen. Het metaal zelf werkt mee aan de totstandkoming van de deklaag. Conversielagen hebben een tweeledig doel: zorgen voor de hechting tussen het metaaloppervlak en de deklaag en het verbeteren van de corrosiewering ter voorkoming van 'ondercorrosie'.

Arbo en milieu

Elke bewerking kost geld. Bovendien zijn er vrij veel voorbehandelingen die verhoogde arbo-risico's meebrengen en/of milieuverontreiniging veroorzaken. Het is noodzakelijk bij het voorbehandelen na te gaan of het aantal bewerkingen kan worden verminderd en of een minder belastende werkwijze kan worden toegepast. Het verwezenlijken van deze doelstelling begint met overleg tussen metaalproducent en de fabrikant van de af te werken voorwerpen. Een voorbeeld: Om corrosie tijdens opslag en transport te voorkomen, preserveren de producenten van continu-verzinkt plaatstaal dit materiaal op diverse wijzen. Indien er hoge eisen worden gesteld aan de kwaliteit van de lakafwerking, moet men de metaalproducent opdragen om geolied plaatmateriaal te leveren, de zogenaamde 'O'-kwaliteit. Doet men dat niet dan levert de producent gewoonlijk gechromateerde plaat. De chromaatlaag voorkomt vorming van 'witte roest', maar moet in de oppervlaktebehandelingsstraat worden verwijderd om een goede conversielaag te kunnen aanbrengen. Het verwijderen is helaas niet mogelijk in een 'normale' procesreeks.

Een ander belangrijk punt is het metaal waarvan het voorwerp is gemaakt. Als het enigszins mogelijk is, moet een voorwerp van één metaalsoort worden gemaakt. Elk metaal vereist namelijk een specifieke chemische voorbehandeling. Voor een voorwerp dat uit meerdere delen bestaat die elk van een ander metaal zijn gemaakt, verdient het de aanbeveling om die delen afzonderlijk voor te behandelen. Als dit niet kan, moet in nauw overleg met de leverancier van de oppervlaktebehandelingschemicaliën worden gezocht naar een geschikte voorbehandelingsmethode.

Voorbehandeling en ontwerp

De voorbehandelingsmethoden worden onderverdeeld in drie categorieën – reinigen en ontvetten, mechanisch voorbehandelen en chemisch voorbehandelen. Bij het chemisch voorbehandelen wordt gebruik gemaakt van dompelbaden of sproeitunnels waarbij voorwerpen kortere of langere tijd worden behandeld met vloeistof. Uitgezonderd van eventuele afgedichte holten moet het gehele oppervlak van het voorwerp in aanraking zijn met de vloeistoffen van de behandelingsreeks. Aan de te behandelen voorwerpen worden de volgende eisen gesteld:

- het voorwerp moet passen in de dompelbadenreeks of sproeitunnel;
- het voorwerp mag niet gaan drijven op de vloeistof indien een dompelbad wordt gebruikt;
- het voorwerp mag geen naden, spleten en dergelijke hebben waarin vloeistof kan achterblijven;
- vorm en ophanging moeten zodanig zijn dat in holten en dergelijke geen luchtzakken ontstaan, de vloeistof snel in aanraking komt met het gehele oppervlak en er geen vloeistofresten achterblijven (scheppende delen);
- het oppervlak dient glad te zijn.

Natlakken en poederlakken

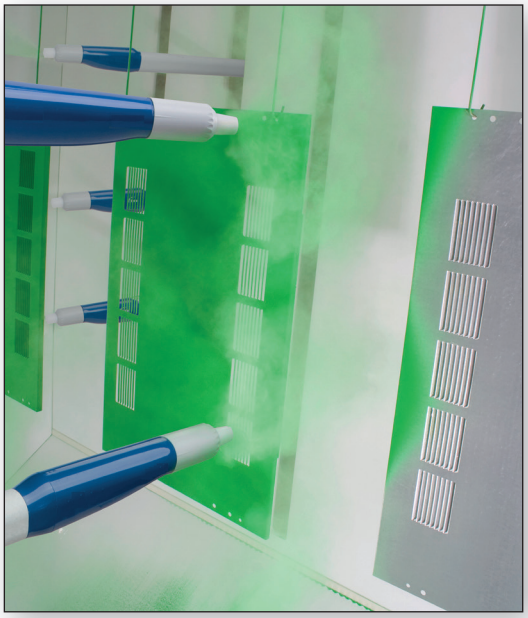
Bij de keuze van een natlak of poederlak, spelen verschillende zaken een belangrijke rol zoals ondergrond, constructie, visuele eisen, functionele eisen, klimatologische invloeden, mechanische invloeden en de gewenste levensduur van het product. Het metaal, de aard ervan en de samenstelling zijn gekozen door de constructeur, eventueel in samenspraak met de opdrachtgever. De natlak en ook de poederlak, waarbij keuzefactoren zoals gebruik, corrosieve omstandigheden, geëiste kwaliteit en veiligheid een rol spelen, maar ook de repareerbaarheid, het afvalstadium, de te geven garantie en de prijs zijn van belang. Het is duidelijk dat in een zo gecompliceerd geheel gemakkelijk bepaalde fouten kunnen sluipen. In dit licht moet men de keuzecriteria als deel van een groter geheel zien.

Natlakken zijn vloeibare producten die organische deklagen vormen en worden in het dagelijkse leven verven, lakken of coatings genoemd.

Natlakken zijn voor de meeste toepassingen in elke gewenste kwaliteit en kleur beschikbaar.

Natlakken

Natlakken zijn vloeibare producten die organische deklagen vormen en worden in het dagelijks leven verven, lakken of coatings genoemd. Natlakken bestaan voor een groot deel of zelfs volledig uit een of meer (kunst)harsen, bindmiddelen genoemd. Hun functie is tweeledig, namelijk het vormen van een goed hechtende film op de ondergrond en het binden van de overige niet-vluchtige bestanddelen (in hoofdzaak pigment, vulstoffen en hulpstoffen). Het bindmiddel-, pigment-, vulstof- en hulpstoffenassortiment is erg groot. Omdat de eigenschappen van de verschillende bestanddelen sterk uiteenlopen en ze in veel gevallen onderling gecombineerd kunnen worden, zijn voor de meeste doeleinden natlakken in de gewenste kwaliteit en kleur beschikbaar. In twee opzichten zijn organische deklagen de mindere van metallische en keramische deklagen: temperatuurbestandheid en hardheid. De bestandheid tegen hoge temperaturen is beperkt en varieert, afhankelijk van het type, van 70 tot 250 °C (uitzonderingen daargelaten die wel tot 600 °C kunnen oplopen). De hardheid is matig, zodat organische



Daar waar mogelijk is zijn ondertussen de traditionele natlakken die op metaal worden toegepast, vervangen door poederlak.

deklagen vrij gemakkelijk bekrast kunnen worden. De krasvastheid loopt bij de verschillende laktypen sterk uiteen.

Voordelen

Tegenover deze nadelen staan tal van voordelen. Natlakken zijn gemakkelijk aan te brengen, in veel gevallen eenvoudig te repareren en verkrijgbaar in een vrijwel onbeperkt aantal kleuren. Daarnaast is er een groot aantal glansgraden, diverse oppervlaktestructuren en diverse oppervlakte-effecten. Veel soorten bieden een uitstekende bescherming tegen aantasting door chemicaliën en corrosie. De aan te brengen laagdikte verschilt per soort en per toepassing. Dikwijls worden meerdere lagen aangebracht die als regel niet dezelfde samenstelling hebben, iedere laag heeft een andere functie. Van sommige soorten is slechts 5µm nodig, van andere soorten kan de benodigde laagdikte honderden micrometers bedragen.

Verfsystemen

Onder een verfsysteem verstaat men het samenstel van lagen dat de complete bedekking uitmaakt, inclusief de voorbehandeling. De verflagen die op het voorbehandelde oppervlak worden aangebracht, bestaan – over het algemeen – uit grondlagen, tussenlagen en toplagen.

- Een grondlaag/primer in een verfsysteem moet goed hechten op de ondergronden (metalen, kunststoffen), moet corrosiewering geven indien toegepast op metaal en geschikt zijn om een volgende verflaag op aan te brengen.
- Tussenlagen (midcoats) worden meestal aangebracht om oneffenheden van het grondmetaal op te vullen zodat een mooi strak verfsysteem ontstaat. Tussenlagen zijn niet altijd nodig. Wanneer het metaal voldoende glad is of wanneer geen hoge eisen aan de strakheid worden gesteld, kunnen tussenlagen worden weggelaten. Voor corrosiewering is het soms nodig dat een bepaalde laagdikte wordt gebruikt. Voor de opbouw van het verfsysteem tot de gewenste dikte gebruikt men dan ook tussenlagen.
- De toplaag van een verfsysteem moet aan veel eisen voldoen. Omdat dit de laag is die men ziet, moet hij de gewenste kleur en glans hebben, maar bovendien moet hij geruime tijd mooi blijven. Daarom moet een toplaag bestand zijn tegen slijtage, voldoende krasvast zijn en bovendien mag deze laag onder invloed van weersomstandigheden niet mat worden. De toplaag moet ook de onderliggende lagen tegen schadelijke invloeden van buiten beschermen. In de automobielindustrie gebruikt men naast gepigmenteerde - ook blanke toplagen. Deze toplagen bevatten een U.V.-absorber voor een beter glansbehoud).

Niet in alle gevallen behoeven al deze typen lagen aanwezig te zijn. In verband met de sterk gestegen applicatiekosten (de manuren) is men er steeds meer toe overgegaan het aantal lagen in een verfsysteem te beperken. Vroeger kon men wel vier- of zelfs zeslagensystemen aantreffen. De functie van elk van deze lagen in het verfsysteem is verschillend. Meestal hebben deze lagen meer dan één functie te vervullen.

Elektroforese

Een bijzondere vorm van natlakken is elektroforese. Elektroforese-lak wordt ook wel elektrodepositielak of elektro-coating genoemd. Het is een speciale uitvoering van het dompelprocedé, waarbij gebruik gemaakt wordt van speciale watergedragen lakken, die onder invloed van een opgelegd spanningsverschil neerslaan op het metalen object (het proces is verwant aan galvanotechniek). Zijn verfdeeltjes negatief geladen, dan bewegen ze naar de anode en is er sprake van anaforese. Worden de verfdeeltjes positief geladen, dan wordt het het proces kataforese, ook wel KTL, genoemd. Elektroforetisch lakken geeft een uniforme laag, ook op de binnenzijde van holle producten. Deze lakken hebben goede corrosiewerende eigenschappen. De dikte van de lak varieert van 15 - 50 micrometer.

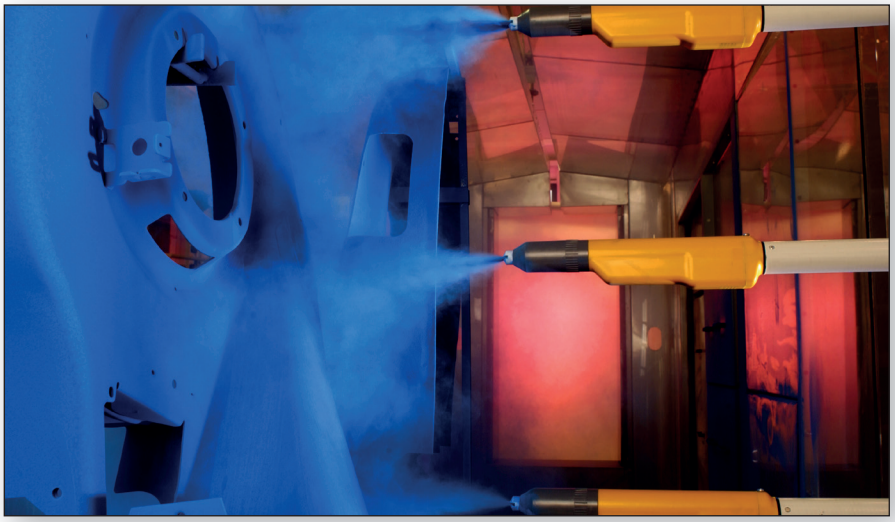
Poederlak

In de jaren 50 werd voor het eerst geëxperimenteerd met het gebruik van poeders die bij verwarmen samensmelten tot een aaneengesloten verflaag. Ze werden destijds voornamelijk gemaakt van epoxy's. Vandaar de naam 'epoxeren' die soms nog wordt gebruikt. Tegenwoordig zijn er veel meer soorten poeders. Polyesters en epoxy-polyesters vinden nu op grote schaal toepassing in de bescherming van metalen producten.
Hoewel poeders vroeger slechts voor een beperkt aantal toepassingen werden ingezet zijn ze nu verkrijgbaar in de meest uiteenlopende soorten, kleuren en voor de meest uiteenlopende toepassingen. Daar waar mogelijk is zijn ondertussen de traditionele natlakken die op metaal worden toegepast, vervangen door poederlak. Mede door het feit dat de kwaliteit van poederlak goed is en het product vrij is van oplosmiddel is het in veel gevallen een uitstekend alternatief.

Poederspuiten

Bij het elektrostatisch poederspuiten wordt eerst een poederlak-lucht-suspensie gemaakt. Deze wordt met perslucht naar het poederspuitpistool gestuwd, waar de poederdeeltjes een elektrostatische lading krijgen.

Doordat de deeltjes elkaar afstoten, ontstaat er een poederwolk. Die wordt door de draaglucht naar het geaarde - als regel onverwarmde - voorwerp gestuwd dat zich in een poedercabine bevindt. Een deel van de poederlak wordt afgezet op het voorwerp en het resterende deel wordt afgezogen. Als regel wordt de afgezogen poederlak via een terugwininstallatie teruggevoerd naar het voorraadvat.
Na het aanbrengen van de poederlaag gaan de voorwerpen in een oven en worden verwarmd. Bij ongeveer 120 °C smelt de poeder en vloeit het tot een gladde laag. Poederlakken zijn in de meeste gevallen 2-componentencoatings, die pas met elkaar gaan reageren boven de 150-200 °C (moffelen).
Na ongeveer 12-20 minuten op deze temperatuur te zijn geweest, is de poeder volledig gereageerd en heeft het alle gewenste eigenschappen. Na afkoelen is het voorwerp dan ook direct klaar voor gebruik of verdere bewerkingen.
Als na het elektrostatisch aanbrengen van een poederlak blijkt dat er defecten zijn, kan de nog niet gemoffelde laag met perslucht worden weggeblazen. In dat opzicht is elektrostatisch poederspuiten veel aantrekkelijker dan de overige applicatiemethoden.



Het poederlakproces is gemakkelijk te automatiseren. Bovendien kan één keer een grote laagdikte worden aangebracht en is de mechanische bestendigheid uitstekend.

Eisen

Aan de te lakken voorwerpen worden diverse eisen gesteld. Hun vorm moet zodanig zijn dat zich op het gehele oppervlak een poederlaag kan afzetten waarvan de dikte niet te veel varieert. Om problemen bij het moffelen te voorkomen, mag de metaaldikte niet te sterk uiteenlopen in verband met een gelijkmatige opwarming. Daarnaast moet de temperatuurbestandheid van de voorwerpen goed zijn.
Enkele belangrijke voordelen van poederlakken zijn:
- het proces is gemakkelijk te automatiseren;
- overspray is herbruikbaar door terugwinning;
- er kan in één keer veel laagdikte worden aangebracht;
- uitstekende mechanische bestendigheid;
- geen gebruik van oplosmiddelen;
- product is na moffelen direct klaar en hoeft niet meer te drogen.

Ondanks al deze voordelen is het toepassen van poederlakken niet in alle gevallen een betere oplossing dan natlakken. Zo is de investering voor een poederspuitinstallatie hoog en kost het veel energie om grote zware producten uit te moffelen. Bovendien kost het wisselen van kleur meer tijd. De poedercoating is iets minder strak qua uiterlijk dan natlak en poedercoatings zijn niet op kleur bij te mengen zoals natlakken.

Herstellen van defecten

De meest voorkomende defecten zijn heilige dagen, lagen van ongelijkmatige dikte, ruwe lagen, pinholes en poriën.
Defecten in lagen van thermohardende poederlakken kunnen in sommige gevallen worden hersteld met speciale natlakken. Dan is het gebruikelijk om het voorwerp, nadat het plaatselijk is bijgeschuurd, in zijn geheel over te spuiten. De kwaliteit van de reparatie-laag mag uiteraard niet onderdoen voor die van de poederlak. In de meeste gevallen is het echter nodig om de defecte laag geheel te verwijderen en daarna het voorwerp opnieuw af te werken. Gangbare verwijderingsmethoden zijn chemisch ontlakken, pyrolyse-ontlakken, wervelbed-ontlakken en stralen.

www.vereniging-ion.nl