

Stralingsdrogende verf een uitdaging voor oppervlaktebehandeling

Adrie Winkelaar, CTC Consult

UV-lak: snel en milieuvriendelijk



(foto: Alaitin Yildirim)

In alle bedrijfstakken ontwikkelen de stralingsdrogende coatings zich supersnel. In de autoreparatielakken, in de bouw, maar ook bij de tandarts en bij de nagelbeautyshops worden UV-drogende systemen ingevoerd. Na het aanbrengen van het materiaal wordt met het licht van een lamp aangestraald en droog is het systeem. Je vraagt je af waarom er nog materialen op de markt zijn die op andere wijze uitharden; die vooraf gemengd moeten worden, uitharden bij verhoogde temperaturen, of langzaam drogen door inwerking van zuurstof uit de lucht. Dit artikel beoogt het breder onder de aandacht brengen van UV drogende materialen omdat meer toepassingen mogelijk zijn.

Verfsystemen kunnen met diverse stralingsbronnen worden uitgehard en zijn hoofdzakelijk ontwikkeld om zeer snelle drogingstijden te realiseren. Tegenwoordig worden zij vooral ingezet om te kunnen voldoen aan de stringente milieu-eisen met betrekking tot water- en luchtvervuiling. De verschillende stralingsbronnen die een coating kunnen uitharden zijn UV-licht, elektronenstralen, infrarood-licht, radiogolven en microgolven.

Met name de UV-uithardende coatings zijn het meest ontwikkeld en worden op grote schaal steeds meer toegepast. De overige stralingsbronnen hebben als grootste nadeel dat de te gebruiken drogingsapparatuur complex en duur is.

FOTO-INITIATOR

Een UV-lak bevat altijd een foto-initiator, een stof die door UV-licht energie opneemt en

omzet in chemische energie door een initiator voor een chemische reactie in aangeslagen toestand te brengen, dat wil zeggen een elektron komt in een hogere baan om het atoom terecht. Elke polymerisatie van een bindmiddel begint met een initiator die een chemische lading vrijgeeft, waarmee het monomeer tot polymerisatie overgaat. Wanneer een verf wordt samengesteld uit monomeren samen met een foto-initiator, dan

zal na het aanbrengen van de coating en aanstralen met UV-licht de coating in enkele seconden doorharden. Aangezien monomeren laagvisceus zijn, behoeven er geen oplosmiddelen worden gebruikt of dispersies te worden gemaakt in water. Dit betekent dat er geen verdamping van oplosmiddel of water plaatsvindt.

Monomeren zijn de basis van de meeste bindmiddelen die in de verfindustrie worden toegepast. Zo wordt een acrylaatbindmiddel samengesteld uit verschillende monomeren van acrylzuur, metacrylzuur of styreen. Ook polyesteren kunnen met een foto-initiator worden gemaakt door het bekende ftaalzuur met glycerol te laten reageren, of onverzadigde polyesteren met styreen. En in principe kunnen ook polyurethannen en epoxies met foto-initiatoren worden samengesteld. Dit betekent dat in principe van

elke verf een UV-lichtuithardende verf kan worden gemaakt zonder de aanwezigheid van het verontreinigende oplosmiddelen of water.

ULTRAVIOLET LICHT

UV-licht, ook wel black-light genoemd, is een elektromagnetische straling net buiten het deel van het spectrum dat met het menselijk oog waarneembaar is. De golflengte van ultraviolette straling ligt tussen 100 en 400 nanometer, dus voorbij het zichtbare violet, wat ook de letterlijke betekenis is van 'ultraviolet'. In verband met de effecten van ultraviolet licht op mens en milieu wordt onderscheid gemaakt tussen UV-A, UV-B en UV-C. UV-A is ultraviolette straling met een golflengte tussen circa 315 en 400 nm. UV-B heeft een golflengte tussen 280 en 315 nm en UV-C heeft een golflengte tussen 100 en 280 nm. In het kunstmatig licht, opgewekt door lampen, wordt voor UV-licht galliumnitride (GaN) gebruikt en is een halfgeleider met een vrij grote *bandgap* (het energiever-schil tussen twee posities die een elektron rond het atoom kan innemen), die als led gebruikt wordt om ultraviolet en blauw licht te produceren. De klassieke 'blacklights' zijn fluorescentielampen met fosfor die ultraviolet licht uitstraalt en een bekleding die selectief ultraviolet licht doorlaat en zichtbaar licht uitfiltert, doet oplichten. Bij industriële toepassingen, zoals het op gang brengen van chemische reacties, worden ultravioletbronnen met een hoge intensiteit gebruikt. Dit soort ultravioletbronnen zijn bijna altijd middendruk kwiklampen. Dit zijn gasontla-

dingslampen met vermogens variërend van 1 tot 30 kilowatt. Het belichten van kleine objecten gebeurt met ultravioletpuntbronnen, apparaten die ultraviolet licht met een zeer hoge intensiteit genereren op een oppervlak van slechts enkele vierkante centimeters. Puntbronnen worden gebruikt bij het uitharden van kleine lijmpuntjes, bijvoorbeeld in de elektronische assemblage of bij tandheelkunde, zoals bij het sealen van kiezen.

KWAST, ROL OF SPUIT

Hoewel vroeger alleen vlakke platen en papier met UV-lak werden behandeld omdat de lak werd gegoten en direct gedroogd met UV-licht, zijn de mogelijkheden de afgelopen tien jaar enorm toegenomen door draagbare lichtgewicht lampen en robots die de lichtbron over het oppervlak kunnen bewegen. Een mooi voorbeeld is "DecoRad", een project voor de schilder om UV-lakken op de bouw toe te passen (zie www.decorad.nl, vakblad Oppervlaktetechnieken maakte er melding van naar aanleiding van het laktechnologiecongres van de Europese lakfabriekenkoepel CEPE in Budapest, "Meters maken, maar dienststarieven rekenen", november 2009, p. 38). Met kwast, rol of spuit wordt de lak aangebracht op deuren, kozijnen of andere objecten om daarna te drogen met lampen om het schilderwerk direct te kunnen opleveren. Onafhankelijk van de weersomstandigheden wordt de lak aangebracht en gedroogd, dat voor galerij-flats waar honderden deuren, ramen en kozijnen moeten worden behandeld een enorme voordeel oplevert. Ook vroeger konden al-



In de autoreparatielakken worden al langere tijd mooie resultaten bereikt met UV-uitthardende lakken, maar van nature zijn geel, groen, oranje en rood "lastige" kleuren voor UV. (Foto: Copestello)

leen blanke lakken werden toegepast, maar de laatste tien jaar kunnen alle kleuren ook in UV-lak worden geleverd.

In de autoreparatiesector worden inmiddels ook steeds meer UV-drogende primers, plamuren en aflakken toegepast. Vooral bij het herstellen van kleine schades weegt de snelheid op tegen het gebruik van traditionele producten waarbij de totale reparatie met de helft van de tijd kan worden teruggebracht. Hierbij worden lampen gebruikt met UV-A licht, dat de minst schadelijke bijwerking heeft voor mens en milieu. Veel UV-lakken zijn eenvoudig in het gebruik en hebben een onbeperkte potlife, waardoor het restafval drastisch wordt verminderd.

Alleen bij blootstelling aan energierijk licht doet de foto-initiator zijn werk en blijft de lak in een goed afgesloten bus lang houdbaar. Deze voordelen overtreffen vele malen de traditionele verven die allemaal een groot aantal beperkingen hebben, zoals een bepaalde droogtijd, een bepaalde potlife en veel uitstoot van oplosmiddelen en/of water.

UITHARDING IN SECONDEN

Voor industriële lakken zullen altijd *tailor-made* producten worden ontwikkeld door de verfleverancier, waarbij de materialen en omstandigheden waaronder wordt geproduceerd, meespelen bij de keuze van het type UV-lak. Bescherming en verfraaiing blijven

hierbij de belangrijkste aspecten van een coating, maar ook signalering en communicatie zijn belangrijke toevoegingen waarvoor coating en inkt worden gebruikt. Ook inktten worden steeds vaker met UV-licht uitgehard waardoor geen droogtijden nodig zijn en producten direct worden afgemaakt en gedistribueerd.

De meeste bindmiddelen tegenwoordig zijn op basis van urethan-acrylaat, waardoor duurzame en sterke coatings worden verkregen. Ook epoxy-acrylaten en polyester-acrylaten zijn leverbaar voor het verkrijgen van bijzondere eigenschappen, waardoor alle mogelijke toepassingen gerealiseerd kunnen worden. Het toevoegen van foto-initiatoren en het gebruik van UV-licht brengen de uitharding van dergelijke systemen terug van 30 minuten naar enkele seconden, waardoor ook bijvoorbeeld de schuurbaarheidstijd wordt teruggebracht tot nog geen minuut.

MOEIZAME OMSCHAKELING INDUSTRIE

Traditionele coatingapplicatiebedrijven kunnen echter nog moeizaam overschakelen op nieuwe materialen en nieuwe technieken. Wat tandartsen en nagelbeautyshops kunnen met nieuwe materialen, wordt door deze applicatiebedrijven nog kritisch bekeken. Is de hechting wel voldoende of is de corrosiewerendheid of oplosmiddelbestendigheid wel voldoende? Vragen die voortkomen uit onvoldoende kennis van de

verschillende polymeren van verf, waaruit een keuze gemaakt moet worden. Hierbij gelden dezelfde grondregels die ook voor de traditionele materialen van toepassing zijn, namelijk: acrylaten zijn sterk en elastisch, polyurethannen zijn hard en hebben een hoge glans, epoxies hechten goed en zijn uitstekend watervast, en polyesteren zijn hard en goedkoop. Deze eigenschappen zijn ook weer herkenbaar in de UV-uitthardende systemen doordat doordat UV-licht en de foto-initiator de lakmatrix ter plekke doen ontstaan. In eigenschappen behoeven er geen verschillen te zijn tussen de bindmiddelen die vooraf gepolymeriseerd worden en waar verf van wordt gemaakt of de monomeren die in een verf worden gebracht en met een foto-initiator ter plekke tot hetzelfde bindmiddel worden omgezet.

MEER INFORMATIE

Tweejaarlijks wordt het Radtech-congres georganiseerd door Vincentz Network in samenwerking met informatiecentrum Radtech Europe, dat secretariaat voert in Den Haag.
www.Radtech-Europe.com
www.Radtech-Europe.com/knowledge-center/introduction-uv-eb-curing