

UV lijmen

Inleiding:

UV-licht uithardbare lijmen zijn producten die uitharden door middel van blootstelling aan UV licht. De uithardtijd is vaak kort zodat deze producten goed toepasbaar zijn in productie-omgeving. Omdat de UV-lijm een "zichtbaar contact" moet hebben met de lichtbron (UV-lamp) worden deze producten veel gebruikt voor coatings, ingieten, maskeren, en afdichtingen.

Uithardmechanisme Permacol lijmen:

De Permacol UV lijmen zijn gebaseerd op acrylaten met een vrije radicalen polymerisatie. Het uitharden start onder UV licht, en stopt ook direct na het weghalen hiervan. Voor volledige uitharding is het dus van belang om de lijm in één keer te belichten totdat de lijm volledige is uitgehard.

Verlijmen, coaten, of ingieten:

Voor verlijmen van twee materialen op elkaar zal minimaal 1 van de twee materialen UV-licht moeten doorlaten. Er zijn kunststoffen die helder zijn, maar een UV-blokker hebben waardoor het UV-licht toch niet de lijm bereikt. Een optie zou een uithardingsmechanisme kunnen zijn bij zichtbaar licht (hoger dan 400nm) en wordt de UV blokker buiten spel gezet.

Bij het coaten of ingieten van bijvoorbeeld elektronica, waarbij schaduw kan ontstaan, zal de lijm of coating niet goed (volledig) uitharden. Een optie hierin kan het toepassen van een 2^e uithardingsmechanisme zijn zoals warmte- of vocht-uitharding.

UV lampen:

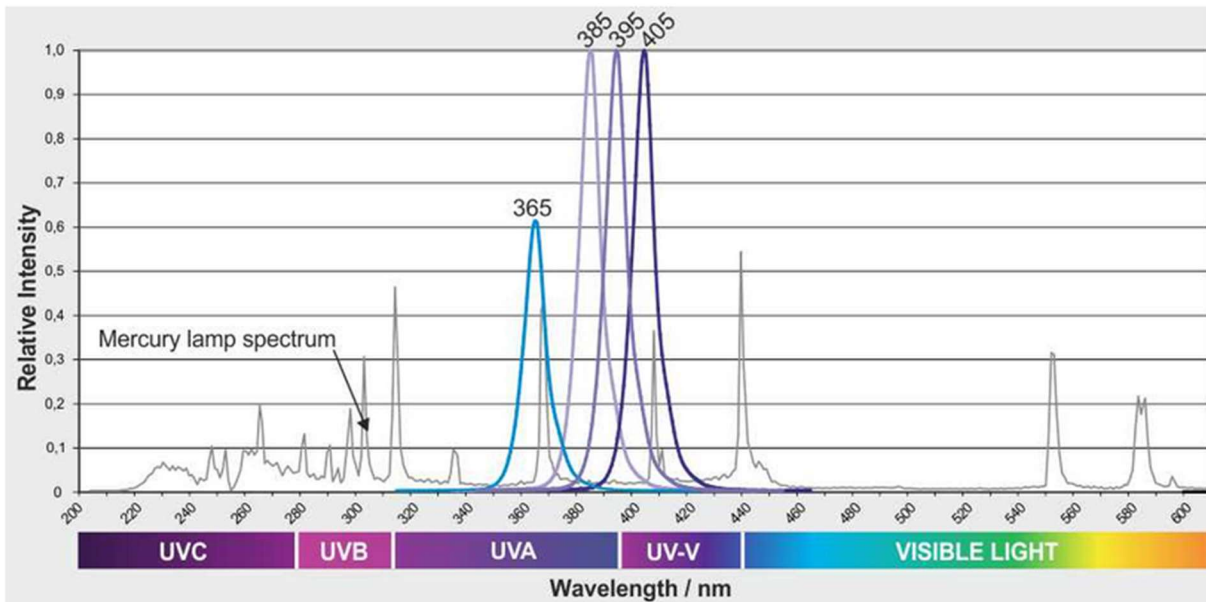
UV lijmen worden geactiveerd bij UV licht tussen de 315-415nm (UVA bereik, begin zichtbaar licht). Voor de UV lampen zijn er voornamelijk 2 mogelijkheden:

Kwik lamp: Dit type lamp is een oude bekende; een groot voordeel is het brede lightspectrum zodat veel typen UV-lijmen hiermee uitgehard kunnen worden.

Nadeel van de kwiklamp is zijn benodigde opwarmtijd, geeft veel warmte af (dus niet energiezuinig), en de operational life is relatief laag. Tijdens de levensduur neemt de intensiteit af (degradatie).

LED lamp: De nadelen van de kwiklamp zijn bij de LED lamp weg; geen opwarmtijd, geen warmte afgifte, en een zeer lange operational life zonder degradatie van intensiteit.

Zijn er dan geen minpunten? Een punt van aandacht is het smalle lightspectrum wat wordt afgegeven. Dit betekent dat de activator in de lijm moet matchen met de golflengte van de LED lamp, anders volgt er geen activatie.



Lichtspectrum kwik lamp, vergelijking met UV Led 365, 385, 395, en 405nm spectrum (bron: photoelectronics)

Lamp vermogen:

Voor een goede uitharding is een juiste hoeveelheid energie nodig voor activatie van het uithardmechanisme. Deze energie wordt benoemd als J/cm^2 , wat overeenkomt met $\{ W/cm^2 * \text{seconden} \}$. Het vermogen (W/cm^2) van de UV lamp zal moeten worden gegeven bij de juiste golflengte (nm).

Voor uitharding van een lijm is wel een minimaal vermogen nodig, soms kan de intensiteit van de zon volstaan (maar ongecontroleerd), maar hogere intensiteit geeft een snellere uitharding, en voorkomt bij coatings ook zuurstofinhibitie. Als algemene richting wordt als minimum vermogen $50mW/cm^2$ aangehouden.

De afstand tussen lichtbron en de lijm is ook een punt van aandacht; de capaciteit neemt kwadratisch af, dus 2x de afstand tot bron is een vermindering van 4 in vermogen (W/cm^2).

Eigenschappen van lijmen:

De volgende eigenschappen zijn van belang voor de keuze en het welslagen van een verlijming/coating met UV lijmen:

Viscositeit: het vloeigedrag van het product is van belang voor het gebruik; lijmen of coaten, opbrengmethode, en self-leveling of thixotroop. UV lijmen kunnen van waterdun tot thixotroop geleverd worden.

Uithardtijd/lampvermogen: Doel van het juiste lampvermogen en tijd is het verkrijgen van een "full cure" verlijming of coating. De leverancier kan een richting geven, maar het eindresultaat zal beoordeeld moeten worden in situ. Bij full cure zal een constante, reproduceerbare, shear strength als resultaat zijn. Andere testen zou hardheid of tackiness kunnen zijn.

Zuurstof inhibitie:

Een bekend verschijnsel van uithardmechanismen met vrije radicalen is zuurstofinhibitie. Dit is na full cure een wat tacky oppervlak. En wordt veroorzaakt doordat tijdens uitharden, zuurstof uit de omgeving zich bindt in het oppervlakte van de lijmlaag. De rest van de lijm is full cured en is bruikbaar, maar de zuurstofinhibitie kan als storend worden ervaren.

Zuurstofinhibitie kan sterk worden verminderd of zelfs voorkomen met lichtbronnen met een hogere intensiteit of kortere golflengtes (kwik lampen).

Checklist gebruik UV lijmen

- **Welke materialen te verlijmen / ingieten**
- **Wat is de opbrengmethode (doseren, handmatig, gieten)**
- **Welke viscositeit is gewenst (vloeien, thixotroop)**
- **Wat is het lamptype en intensiteit**
- **Matcht de golflengte van de UV lamp met de activerings golflengte van de lijm**
- **Wordt een reproduceerbare uitharding verkregen via een stabiele blootstellingstijd, lampvermogen, afstand tussen lamp en lijmlaag, en hoeveelheid.**