



VISHAY

# Effektiv och miljövänlig härdning med UV-dioder

**S**nabb torktid, ingen kontaminering och hög kvalitet; kraven på industriella tryckprocesser, liksom vid limning och coating i industrin, ökar ständigt. Dessutom måste man alltid ta hänsyn till miljökraven. Samtidigt blir talesättet "tid är pengar" allt viktigare, särskilt i produktionen. Effektiva, miljövänliga och underhållsfria härdnings- och torksystem är oersättliga för att snabba upp processen och där spelar den senaste generationens UV-dioder en viktig roll.

När man tillverkar polymermaterial pratar man om härdning och torkning. Härdningen beskriver alla processer där man får en fast slutprodukt utgående från en flytande lösning. Under härdningsprocessen blandas monomer och oligomer. Resultatet blir en tredimensionell polymer. Man skiljer mellan härdning med eller utan kemiska tillsatser.

**VID TERMISK HÄRDNING** används ofta agenter bestående av ett hartsbaserat bindemedel, ett organiskt lösningsmedel, pigment, fyllmedel och tillsatser. I det här fallet förångas lösningsmedlet och lösningen härdar. En nackdel är att det uppstår brandfarliga gaser och små dammpartiklar. Den extra energi



## Av Alain Bruno Kamwa, Rutronik

Alain Bruno Kamwa är ansvarig för optokomponenter i den del av spektrum som det mänskliga ögat inte uppfattar. Det innebär bland annat lasrar, IR- och UV-dioder liksom detektorer.



som behövs för att förbränna, rena eller destillera gaserna gör att användningen av dessa kemiska additiv inte är effektivt och dessutom onödigt komplicerat.

En grundläggande uppgift under härdningen är att övervaka och styra tillverkningsprocessen av kompositmaterial. Man behöver särskilt titta på viskositeten eftersom övergången från flytande till fast ska ske samtidigt i hela volymen. Övervakningen beror på olika fysiska eller kemiska egenskaper som bestäms med rheologiska, termiska eller dielektriska analyser men också med spektroskopi eller ultraljud.

Om man istället härdar med ljus, värme eller strålning blir det inga ångor från lösningsmedlen och därmed inga föroreningar. Vid strålningshärdning har man en blandning av

monomer och oligomer där man kan addera pigment. I den här lösningen kan man normalt utesluta lösningsmedel helt och hållet vilket medför att volymen före härdning är identisk med den man får efter härdningen.

**INFRARÖD VÄRME ANVÄNDS INTE** bara för att torka material. Det fungerar även för att mjuka upp och deformera plaster. Fördelen med IR-strålning är att den kan avge energi vid exakt den våglängd som respektive material absorberar och sedan omvandlar till värme. Metoden är väldigt selektiv vilket innebär att den är väldigt effektiv när man bara behöver värma små områden. Värmen överförs utan fysisk kontakt, med hög effekt och på några sekunder.

Härdning med strålning baseras på kort-

vågigt UV-ljus eller elektronstrålar. Fotoner som skapas med högintensivt UV-ljus genererar en fotokemisk reaktion som gör att oligomer och prepolymerer kopplas ihop. Av den här anledningen blandas utvalda material till beläggningar, lacker, bläck och limmer med önskade egenskaper.

- Flytande beläggningar, lacker, bläck och limmer omvandlas nästan momentant till fast form.
- Härdningsprocessen är snabb och utvecklar ingen värme, vilket gör att den fungerar på värmekänsliga substrat.
- När materialen kopplat ihop och är korrekt härdade har de en bra fysisk och kemisk motståndskraft.

**EN STOR FÖRDEL** med UV-härdning är att det går snabbt. Dessutom minskar den accelererade härdnings- eller torkningsprocessen antalet fel och defekter. Insekter, damm eller partiklar har ingen chans att landa på ytan och försämrar resultatet.

UV-energi ger unika interaktioner med många olika material vilket gör att det går att skapa produkter med helt nya egenskaper. Detta har gjort UV-härdning till förstahandsvalet när styrka, hårdhet, hållbarhet, motståndskraft mot kemikalier liksom miljöhänsyn, energieffektivitet och lägre kostnader efterfrågas. Den snabbare cykeltiden har också betydelse för golvytan i fabriken. Eftersom produkterna inte behöver lagras tillfälligt, innan de går vidare till nästa steg, går det att spara golvyta.

**DET FINNS OLIKA TYPER** av UV-lampor för att torka eller härda, vilken man väljer beror av vad man vill åstadkomma.

I UV-lampor med medelhögt tryck sker en elektrisk urladdning som får kvicksilver och ädelgaser att blanda sig vilket skapar ett plasma. I det här tillståndet blir en stor del av det elektromagnetiska spektrum som kvicksilvret avger UV-ljus. Områdena UVC (240–270 nm) och UVA (350–380 nm) når toppvärden vad gäller intensitet. Det är dessa områden som ger den snabba härdningen.



Lågtryckslampor som också baseras på kvicksilver ger UVC-strålning med en effekttopp runt 254 nm, men de arbetar på lägre temperaturer och med mindre spänning än lampor med medelhögt tryck. Den här typen av lampor används vanligen för desinfektion eftersom bakterier, virus, sporer och frön absorberar UVC-ljus vilket bryter deras DNA/RNA-strängar. Detta förhindrar att de förökar sig och är en optimal lösning mot multiresistenta mikroorganismer.

**TACK VARE SIN EFFEKTIVITET** och mångsidighet har UV-dioder upplevt en exponentiell tillväxt inom UV-härdning. Förklaringen stavas AlGaIn som började användas i dioderna vid millennieskiftet. Till det kan man lägga ett EU-direktiv (EU Packaging Directive 94/62/EC) från 2019 som begränsar användningen av bläck med tungmetaller plus de ständigt stigande energipriserna vilket driver fram effektivare och hållbarare alternativ för härdningsprocessen.

Tillverkare som Stanley, Lextar, Vishay och Liteon har UVA-dioder med fem olika våglängder: 365 nm, 375 nm, 385 nm, 395 nm och 405 nm. Tack vare dessa kan tillverkningsprocessen skräddarsys vilket eliminerar

behovet av konstant övervakning.

Eftersom lysdioder har extremt lågt termiskt motstånd har de väldigt hög verkningsgrad. Ta Stanleys serie NDU1104ESE som exempel, dioderna i den kan ge en effekt på 1 W vid 3,6 och 0,5 A. Jämförbara produkter som Liteons LTPL-C034UVGxxx och Lextars PU88505 V0 avger en effekt på 1,5 W.

Vishay har nyligen lanserat en av de kraftfullaste och mest effektiva UVA-dioderna baserad på InGaIn. VLMU3520-xxx-060 och VLMU3520-xxx-120 har en belysningsvinkel på 60° respektive 120°. De genererar en effekt på 2 W med 3,4–3,5 V och en strömförbrukning på 1,25 A.

**EFTERSOM DET I PRINCIP** inte genereras några farliga partiklar eller flyktiga kolväten vid användning av UV-dioder är de ett förstahandsval för alla miljömedvetna.

UVA-dioder är ett särskilt lämpligt val när man ska skydda metalldelar mot korrosion med en beläggning eftersom de ger ett bättre skydd. Tekniken är även att rekommendera när man ska torka eller härda plastbeläggningar eller lackera träföremål som möbler och golv liksom vid limning och i 3D-skrivare och tryckprocesser. ■