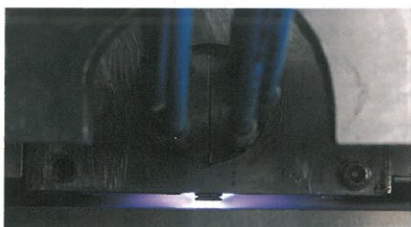


Corona apparatuur

Om de nadelen van coronatechnologie weg te werken werden de laatste jaren atmosferische plasmatoestellen ontwikkeld die met andere gasmengsels of met zuivere gassen werken. Door de verhoogde homogeniteit van de ontleding zal de concentratie aan oppervlaktemodificaties toenemen. Andere gasen dan lucht betekent ook andere functionele groepen. Zo zal bij het gebruik van zuiver stikstofgas het oppervlak gemodificeerd worden met o.a. amines, amides en imides, die veel stabiel zijn in de tijd. Bij polypropyleen bijvoorbeeld zal een coronabehandeling de oppervlakte energie doen toenemen van 30 (onbehandeld PP) tot 45 dynes, terwijl met een homogeen DBD toestel en uitgaande van stikstofgas waarden tot 60 dynes worden bekomen. De oppervlakte energie van het materiaal neemt na weken veroudering slechts met enkele procenten af. Bij coronabehandeling daalt deze reeds na 15 dagen tot de waarde van onbehandeld polypropyleen.

Belangrijk bij de homogene DBD's opgewekt met andere gasmengsels dan lucht is dat de reactiezone zuurstofvrij moet blijven, om een directe oxidatie van de plasmacomponenten te vermijden. Dit maakt dat deze toestellen duurder uitvallen in vergelijking met de traditionele coronamachines.

Naast het gebruik van diverse gasmengsels kan men nog een stap verder gaan, namelijk het injecteren van chemische precursoren in het plasma die op het oppervlak polymeriseren en een



Afterglow bij homogene DBD

nanometer dikke coating (2 -100nm) vormen. Voorbeelden van precursoren zijn alcoholen, acrylaten, esters, ethers, siloxanen en siliconen. Echter, met de huidige apparatuur is men nog niet in staat om coatings af te zetten aan een voldoende hoge snelheid ($\geq 100\text{m/min.}$).

Oppervlaktebehandeling van kunststoffen met atmosferisch plasma

Apparatuur voor coronabehandeling is reeds geruime tijd commercieel beschikbaar en wordt voornamelijk ingezet voor de behandeling van kunststoffolie, textiel of papier op rol. Omdat uitsluitend met lucht als gasmengsel wordt gewerkt zijn de toepassingen eerder beperkt. De belangrijkste zijn de verwijdering van oppervlaktecontaminaties en het verhogen van de oppervlakte energie als voorbereidende stap op het bedrukken van folie of bij verlijmingtoepassingen.

Voor homogene DBD toestellen, al dan niet gecombineerd met injectie van chemische precursoren, zijn de toepassingsmogelijkheden veel uitgebreider.

Adhesieverbetering en bevochtigbaarheid

Alhoewel een coronabehandeling de oppervlakte energie en polariteit van kunststoffen aanzienlijk verhoogd en bijgevolg een verbeterde adhesie en bevochtigbaarheid geeft, is het toch vaak noodzakelijk om extra chemische precursoren te injecteren zodat functionele groepen op het oppervlak worden aangebracht. Door een geschikte keuze van de precursor(en), specifiek per applicatie, zal een maximaal resultaat worden bekomen.

Release

Siliconen coatings worden meestal gebruikt om een plastic folie release eigenschappen te geven zoals nodig voor het maken van kleefband. Echter, het aanbrennen van siliconen via de natchemische methode is vrij duur. Door gebruik te maken van atmosferisch plasma wordt het gebruik van een solvent vermeden wat goedkoper en milieuvriendelijker is. Naast siliconen

gebaseerde release coatings zijn er reeds goede resultaten behaald met atmosferische plasma coatings op basis van acrylaat.

Tribologische coatings

Tribologische coatings zijn deklagen die de wrijvingsweerstand verlagen en daardoor de slijtage en eventueel de opwarming, in het geval van roterende onderdelen, vermindert. Siloxaan gebaseerde coatings zijn makkelijk af te zetten op verschillende kunststof substraten (zelfs op rubber) en zorgen voor een significante verlaging van de wrijvingscoëfficiënt.

Nano deklaagcomposieten

Door toevoeging van nanopoeiders aan de chemische precursoroplossing kan men in een éénstapsproces een zeer dunne composiet deklaag vormen met een homogene verdeling van de nanodeeltjes in de polymeermatrix. Deze recente ontwikkeling opent mogelijkheden voor o.a. elektrisch geleidende coatings door het inbouwen van nanokoolstof, slijtagebestendige coatings op basis van WS_2 en zelfs zelfreinigende deklagen door het inbrengen van TiO_2 .

Biofunctionele coatings

Om een substraat anti-bacteriële eigenschappen te geven kunnen functionele groepen met bacteriedodende werking (o.a. allylamine of quaternair ammonium) op het oppervlak worden verankerd. Het voordeel van deze werkwijze is dat de actieve bestanddelen niet uitlogen, dus niet in het milieu terecht komen, en bijgevolg een blijvend effect hebben.

Het inbouwen van bioactieve moleculen (enzymen, co-factoren, DNA, RNA, ...) in een polymeer coating is eveneens mogelijk. Onderzoek heeft reeds aangetoond dat de activiteit van de biomoleculen behouden blijft door een juiste keuze van de procesparameters. Toepassingen zoals biosensoren of katalytisch actieve biocoatings zijn dus niet ver meer weg.

Voor meer informatie:

VITO, Materiaaltechnologie,
Robby Rego