

Aktivní balení a antikorozi obalové systémy

Pojem aktivní, nebo též inteligentní balení, je dnes obecně znám. Do široké oblasti tohoto způsobu ochrany pak patří, mimo jiné, i antikorozi obalové systémy. Dříve však, než se s prof. Ing. Vratislavem Ducháčkem, DrSc., jedním z řešitelů výzkumného záměru MŠMT ČR č. MSM 6046137302 v Ústavu polymerů Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, pustíme do jejich zkoumání, definujme korozi a podívejme se na možnosti ochrany před ní, včetně ekologických aspektů této problematiky.

S termínem aktivní balení se v obalové technice setkáváme již delší dobu. Jeho začátky spadají zřejmě do oblasti potravinářských obalů, zajišťujících ochranu výrobků před mikrobiální a chemickou kontaminací, jakož i nežádoucími účinky kyslíku, vlhkosti (vodní páry) a světla, za účelem dlouhodobějšího udržení sensorických a nutričních hodnot potravin. Nejen chlebem však živ jest člověk. I výrobky z kovů – železných i neželezných (barevných) – potřebují dlouhodobější ochranu před nepříznivými vlivy při jejich dopravě, manipulaci s nimi a skladování, vedoucími k jejich znehodnocování, tedy před korozi.

Co je to koroze kovů

Koroze je definována jako fyzikálně chemická interakce mezi kovem a prostředím, jež vede k nežádoucím změnám vlastností kovu, resp. kovového výrobku. Převážná část korozních procesů probíhá za přítomnosti vlhkosti nebo vodných roztoků jako elektrolytů, elektrochemickými reakcemi. Může k ní však docházet i fyzikální cestou.

Koroze sama je složitý proces a z úsilí výzkumných pracovníků porozumět procesům proměny kovového výrobku se vytvořily různé myšlenkové školy s vlastními teoriemi a výklady. Pro společenskou praxi je však

třeba udržovat praktický přístup zaměřený na řešení aktuálních potřeb.

K atmosférické korozi dochází při relativní vlhkosti vzduchu nad 70 %. V suchých vnitřních prostorech prakticky ke korozi nedochází. Ani bez přítomnosti kyslíku nemůže koroze probíhat. Při atmosférickém zatížení povrchu kovu se působení elektrolytu vždy mění, cyklus suchého a vlhkého prostředí se střídá. Doba působení vlhkosti, typ a množství agresivních nečistot působících na povrch kovového výrobku rozhodují o jeho životnosti.

Koroze může stejnou rychlostí působit na celý povrch výrobku nebo jenom místně, bodově. Proto se rozeznává koroze plošná, důlková, trhlinová či z pnutí (při vysokém mechanickém namáhání). Koroze může vznikat také při spojení kovů s rozdílným elektrochemickým potenciálem.

Ochrana proti korozi kovů a její ekologické aspekty

V současné době představují nejvýznamnější prostředky k potlačení koroze kovů organické (polymerní) povlaky, a to jak svými bariérovými účinky, tak ochrannými účinky přítomných inhibitorů koroze. Uplatňují se nejen v oblasti nátěrových hmot, ale i v oblasti obalové techniky, a to ve formě buď trvalých, nebo dočasných povlaků. Podobnou roli však mohou sehrát i samotné obalové materiály, resp. celé obalové systémy. Vedle zvýšeného zájmu o tradiční inhibitory koroze, jako je např. tanin, se dále prosazuje zejména použití organických antikorozi pigmentů, kovových solí organických kyselin.

Již v 70. letech minulého století se začaly objevovat první zákony a předpisy omezující použití škodlivin a jedovatých látek k ochraně životního prostředí. Mnohé, na trhu dobře zavedené a osvědčené výrobky, musely být z výrobního sortimentu staženy, protože obsahovaly podle nových aspektů nepřijatelné suroviny a nevyhovovaly



Příklad použití papírů s inhibitorem VCI 146

novým požadavkům. U antikoročních pigmentů jde především o omezení a zákaz používání solí těžkých kovů, zejména olova, chromu, kadmia a dalších. Rozhodujícím důvodem složitosti problematiky a změn v této oblasti jsou důrazné tlaky na vyloučení používání klasických, velice účinných sloučenin chromu a olova. Ještě koncem 80. let se prosazovaly tendence udržet v použití chromanové a olovnaté pigmenty ve formě nových, méně toxických jádrových pigmentů. Avšak v 90. letech se již začíná důsledně prosazovat tendence jejich úplné náhrady.

V současné době dochází k postupnému vyřazování rozsáhlé, technicky a ekonomicky velmi významné skupiny těchto látek, o jejichž toxicitě nelze pochybovat. Metaboran barnatý, chroman zinečnato-draselný, nebo kyanamidy olova a zinku, to všechno jsou více či méně účinné jedy, bez nichž se do budoucna rozhodně obejdeme.

Vývoj nových netoxických antikoročních pigmentů, k nimž patří např. fosforečnan zinečnatý a hlinito-zinečnatý, molybdan a fosfomolybdan zineč-

natý a vápenato-zinečnatý, metaboran vápenatý, borokřemičitan zinečnatý, gel kyseliny křemičité s kationty vápníku, pokračuje již delší dobu, ale dosud nejsou, co do korozní účinnosti a všestranné použitelnosti, na úrovni vysoce účinných a téměř univerzálních chromanových pigmentů.

Řešení se hledá v kombinaci několika různých typů netoxických pigmentů a vhodných, zejména listkových plniv, k nimž patří např. železitá slída. Mechanismus jejího působení je vysvětlován tvorbou bariéry. Tato bariéra má podobu překrývajících se prostorově orientovaných částic, které zneumožňují průnik korozního prostředí směrem k chráněnému podkladu. Podobnou neizometrickou destičkovitou strukturu má i muskovit, který ovšem po chemické stránce patří mezi křemičitan, nebo grafit.

Nosiče antikoročních přísad

Papír

Papírové proložky chrání kovové zboží před korozi (rezivěním) tak, že inhibitor koroze v nich obsažený přechází do



Obalový materiál EcoWeave

parní fáze a tím se dostává do kontaktu s povrchem výrobků. Snadno se s nimi manipuluje, mají dostatečnou tuhost a pevnost v tahu, jsou odolné vůči oděru i zvýšené teplotě, rychle uvolňují inhibitor koroze v kon-



Pohodlné balení se značkou Scotch®



Těšíme se na Vaši návštěvu na veletrhu EmbaxPrint v Brně, kde si můžete prohlédnout kompletní sortiment z 3M průmyslové divize pásky a lepidla.

Pavilon G2, stánek 10

- technické štítky pro automobilní a elektronický průmysl
- vysoce kvalitní Scotch® balicí pásky
- odnosná ucha na PET lahve
- široká nabídka jednostranně i oboustranně lepicích pásek





PE fólie s inhibitorem VCI 126 a čistícím a konzervačním prostředkem VCI 418

centraci požadované pro příslušný kov nebo slitinu. Zcela analogicky účinkují papírové vaky a krabice.

Laminované typy jsou současně bariérou vůči tukům a vlhkosti, eventuálně dalším kontaminantům (např. kyslíku nebo oxidům síry) v okolním prostředí. Podle druhu výrobku (velikosti, tvaru a hmotnosti) je možno v obou případech volit tloušťku papíru a tím i jeho mechanické vlastnosti.

Kovový výrobek v papírovém obalu obsahujícím inhibitor koroze lze také vložit do plastového vaku, např. z trojvrstvé fólie Foil Tri (společnosti Kpr Adcor Inc.) na základě polyethylentereftalátu (PET), který vyniká bariérovými vlastnostmi vůči vodní páře a kyslíku. Tak se dopravují třeba kovové součásti automobilů, jejichž povrch lze ještě chránit práškovým povlakem, přes moře. Tzv. antistatické papíry navíc chrání zejména elektronické prvky před hromaděním elektrického náboje na jejich povrchu.

Plastové fólie

V tomto případě vstupují do hry kromě inhibitorů koroze i antikorozi pigmenty k vybarvení fólií, jež jsou dodávány v transparentním, čirém, nebo barevném provedení, jako plošné obalové materiály a rukávce v rolích, nebo jako vaky, které je možno uzavírat svařová-

ním, či jako průtažné fólie, nebo smrštitelné obaly. Jsou environmentálně bezpečné, tj. netoxické a recyklovatelné. Z plastů používaných k jejich výrobě přicházejí v úvahu zejména všechny standardní typy polyethylenu, tedy vysokohustotní (HDPE), nízkohustotní (LDPE) i lineární nízkohustotní (LLDPE). Proti korozi chrání širokou škálu kovů a slitin, k nimž patří zejména hliník, ocel, litina, stříbro, měď, mosaz, či pájka, a to po dobu 2 až 5 let, aniž by jejich povrch byl chráněn ještě dalšími prostředky (např. oleji, tuky, sušidly nebo jinými potenciálně nebezpečnými látkami).

Fólie mohou být také vyztuženy tkaninou. Typickým příkladem je třeba plošný obalový materiál EcoWeave (společnosti Cortec Corporation) z polyethylenu, obsahující 2 vnější tkané vrstvy a vnitřní kompaktní, netkanou (fólii). Jinou variantou jsou „bublinkové“ plošné obalové materiály, vhodné k balení zejména elektronických komponent či součástí jemné mechaniky, nebo celých přístrojů a zařízení citlivých na otřesy.

Tyto obalové materiály jsou dnes vesměs recyklovatelné, některé i biodegradovatelné, resp. kompostovatelné a tedy šetrné k životnímu prostředí, jako např. Eco-Corr, Eco-Film či Eco-Wrap (společnosti Cortec Corporation). V kompostu se mohou roz-

ložit až na oxid uhličitý a vodu i během několika týdnů.

Polymerní pěny

Vložky z polymerních pěn obsahujících inhibitory koroze chrání všechna kontaktní místa kovového povrchu před oxidací a korozi účinkem kyslíku, vlhkosti, solí, ale i sirovodíku, oxidů síry nebo amoniaku. Jsou obzvláště vhodné k balení elektrických, elektronických a jiných drahých komponent citlivých přístrojů a zařízení. Monomolekulární vrstva inhibitoru koroze neovlivňuje elektrické, optické, ani mechanické vlastnosti jejich povrchu a je účinná 2 roky.

Práškové inhibitory koroze

Jsou ideální jak z hlediska jejich rychlé aplikace, tak z hlediska účinné krátkodobé i dlouhodobé ochrany kovových předmětů vůči korozi formou povlaků na jejich povrchu. Doporučují se především k ochraně takových výrobků, jako jsou chladicí věže, boilers, potrubí, nádrže, sila a jiné velké nádoby. Nacházejí však použití i v obalové technice, jak jsme se výše, hned v úvodu odstavce o ochraně vůči korozi, zmínili. Jsou tvořeny buď silikou jako nosičem vlastního (chemického) inhibitoru koroze, nebo jím samotným a pak jsou většinou rozpustné ve vodě. Proto se nanášejí na povrch výrobku buď suchým stříkáním, nebo z roztoku (o koncentracích od 0,25 do 15 %, podle druhu inhibitoru a výrobku).

Odstranit je lze jednoduše ostříkáním proudem vody nebo stlačeného vzduchu. Jejich ochranný účinek na různé kovy a kovové slitiny je značný. S vynikajícími výsledky lze tímto způsobem zabránit korozi u oceli, mědi, hliníkových slitin, mosazi, účinné jsou však i při ochraně litiny, zinku, stříbra či slitin hořčíku, nebo mědi s niklem a lze je dokonce použít i při ochraně výrobků obsahujících kadmium.

Práškové inhibitory koroze jsou dodávány také v koncentrovaných formách, které lze snadno vkládat a tudíž i dávkovat do dutých obalů, a to jako prášky v sáčcích, nebo tuhá tělíska, ať už kompaktní tablety, či napěněné krychle nebo koule, ve všech případech jako jedna ze složek antikorozi obalového systému.



Klastr výrobců obalů, družstvo

Posláním Klastru OMNIPACK je podpora inovačních aktivit, posilování konkurenceschopnosti a rozvoj obalového průmyslu v ČR.

Vývojové a zkušební centrum Klastru OMNIPACK

zahrnuje unikátní technologie pro vývoj nových obalů a fixací. Jeho součástí jsou dále zařízení pro měření mechanického namáhání působícího na obal i výrobek v obalu a zkušební zařízení pro ověření kvality konstrukcí obalů.



EUROOBALY.CZ je marketingový portál podporující prezentaci firem podnikajících v obalovém průmyslu v ČR. Jeho hlavním cílem je usnadnit navázání kontaktů mezi spotřebiteli a dodavateli obalů a obalových materiálů. „Řekněte nám, co potřebujete zabalit a my Vám poradíme – jak a kde!“

Srdečně Vás zveme k návštěvě expozice Klastru OMNIPACK na veletrhu **EMBAX PRINT 2007 v hale V**, stánek č. 43. Zde je pro návštěvníky připraven doprovodný program, např. EUROOBALY.CZ – spuštění oficiálního provozu portálu; „TOP PACK“ vyhlášení soutěže o nejlepší návrh obalu; TECHNOLOGICKÝ DEN Zkušebního a vývojového centra – konzultace se specialisty na zastoupené technologie



**embax
PRINT**
22. - 25. 5. 2007



Královéhradecký kraj

TENTO PROJEKT BYL SPOLUFINANCOVÁN ZE STÁTNÍHO ROZPOČTU
A STRUKTURÁLNÍCH FONDŮ ES PROSTŘEDNICTVÍM MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU.

www.KlastrOmnipack.cz