

Strojárstvo



odborné a vedecké články

Obsah / Contents

02

Vibračná emisia v procese delenia materiálu

Vibration Emission During Cutting Process of the Material AISI 309 by Means of the Technology AWJ

05

Vplyv prostredí na životnosť povlaků

Impact of Ambient on Durability of Coatings

07

Medzinárodná konferencia PMA 2011 a RubberCon 2011

International Conference PMA 2011 and RubberCon 2011

10

Burza

Exchange

Vibračná emisia v procese delenia materiálu

TEXT: Sergej Hloch a kol., TU Košice FOTO: archív redakcie

Článok sa zaoberá skúmaním vibrácií materiálu vznikajúcich pri hydroabrazívnom delení a analýzou ich frekvenčných spektier počas rovinného rezu hydroabrazívnym prúdom. Deleným materiálom bola nehrdzavejúca oceľ AISI 309. Meneným vstupným faktorom bol hmotnostný tok abrazíva m_a s hodnotami 400 a 250 $\text{g}\cdot\text{min}^{-1}$ pri rýchlosti posuvu $v = 100 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$.



Signál bol snímaný súbežne štyrmi snímačmi umiestnenými na materiále pozdĺž rezu vo vzdialenosti 50 mm od reznej roviny. Na vyhodnotenie signálu bol použitý software LabVIEW 8.5. Boli zaznamenané rôzne veľkosti amplitúd v závislosti od vzdialenosti od začiatku deliaceho procesu, polohy podpory materiálu. Ďalej sa zistili dve špičky frekvenčného pásma: prvá medzi 500 – 600 Hz, druhá cca 12,5 kHz.

Prioritou je kvalita

Pri delení materiálov, je jednou z dôležitých úloh dodržanie požadovaného stupňa kvality procesu delenia, pričom dôraz je prednostne kladený na vysokú kvalitu delených plôch materiálu. Táto kvalita je determinovaná rôznymi faktormi vstupujúcimi do procesu delenia. Popisu topografie plôch delených materiálov, jej rôznym kvalitatívnym parametrom bolo venovaných mnoho vedeckých prác a odborných článkov [3]. Časť autorov sa zaoberá faktormi vstupujúcimi do technologického procesu, časť vlastným technologickým procesom, rôznymi prístupmi k identifikácii a meraniu kvalitatívnych nedostatkov na topografii delených povrchov, stanovením vstupných faktorov pre dosiahnutie požadovanej alebo predikovanej kvality povrchov [1].

V súčasnosti je technológia hydroabrazívneho delenia bez aktuálnej on-line spätnej väzby na riadenie procesu v reálnych laboratórnych alebo priemyslových podmienkach [3], [6], [8].

Využívanie technológie abrazívneho vodného prúdu (abrasive water jet), ďalej AWJ, kladie čoraz vyššie nároky na kvalitu výsledného produktu, ale aj na možnosti riadenia procesu AWJ nielen v off-line, ale aj v on-line režime. Riadenie kvality procesu AWJ je podmienené prísunom dostatočne sofistikovaných údajov, charakterizujúcich proces, pomocou

ktorých bude možné riadiť a regulovať proces AWJ. Ide hlavne o zber a identifikáciu údajov nazývaných ako vibračná a akustická emisia, vznikajúca ako sprievodný fyzikálny jav procesu AWJ. Údaje vibračnej emisie sú dobrým diagnostickým prostriedkom, ktorý umožní nepriamo identifikovať javy prebiehajúce počas procesu AWJ.

Vibrácie sú fyzikálny jav, ktorý vzniká ako sprievodný jav pri procese úberu materiálu. Vibrácie deleného materiálu sú dôsledkom kontinuálneho silového pôsobenia častíc abrazíva v AWJ na plochu deleného materiálu, ktoré sú vytrhávané a unášané vodným prúdom preč z reznej štrbiny do vodného tlmiča [5]. Delený materiál dostane energetický impulz od častíc abrazíva s veľmi vysokou rýchlosťou (2 – 3 M) a veľkou kinetickou energiou. Táto energia čiastočne vymrští častice deleného materiálu a čiastočne rozkmitá statickú masu zostatkového materiálu. Tieto kmity deleného materiálu

sa prejavujú vo forme periodických, spojitých, ale nehomogénnych vibrácií s nerovnomernou amplitúdou [2], [4]. Vibrácie je možné merať, analyzovať, podrobovať následnému rozboru a vytvárať predpoklady tvorby ich vzniku, fyzikálnych prejavov, závislosti od kvality delených materiálov, vstupných faktorov delenia a navrhnúť aj vstupné faktory pre riadenie kvality povrchov pri technológii delenia AWJ [7].

Podmienky experimentu

Ako delený materiál bola použitá nehrdzavejúca oceľ AISI 309 s hrúbkou 15 mm. Plochá doska s dĺžkou 200 mm bola voľne položená nad vodným tlmičom na 2 ocelových podperách s hrúbkou 5 mm. Tieto podpory boli vo vzdialenosti cca 20 mm od oboch koncov delenej kovovej dosky. Boli uskutočnené dva rezy s rozdielnou hodnotou hmotnostného toku abrazíva. Podmienky experimentu sú uvedené

Tab. 1 Podmienky experimentu

Factors	Experimental range
Pressure p [MPa]	350
Traverse speed v [$\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$]	100
Abrasive mass flow rate m_a [$\text{g}\cdot\text{min}^{-1}$]	250, 400
Water orifice diameter d_o [mm]	0,14
Focusing tube diameter d_f [mm]	0,8
Standoff distance z [mm]	3
Number of passes	1
Angle of attack φ [°]	90
Type of abrasive	Barton Garnet
MESH	80
Material thickness	15 mm
Type of material	AISI 309 – (Cr – Ni oceľ), chemical composition (C 0,20 %, Mn 2 %, Si 1 %, Cr 22 – 24 %, Ni 12 – 15 %, P 0,045 %, S 0,03 %) mechanical properties (HRB 95, $\mu = 0,27 - 0,3$, E = 200 GPa, $\sigma_t = 515 \text{ MPa}$, $\sigma_k = 205 \text{ MPa}$, A = 40 %, Z = 50 %)



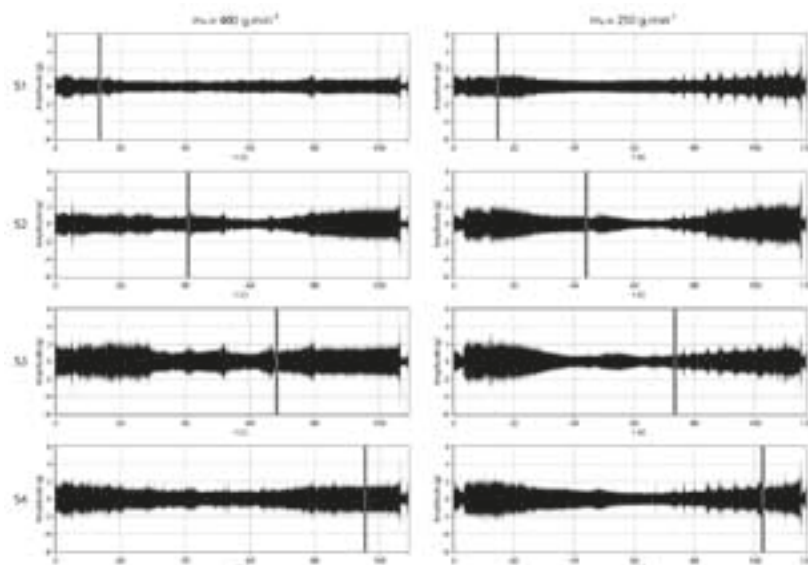
v tab. 1. Počas delenia experimentálnych vzoriek boli snímané vibrácie deleného materiálu. Na zber dát bol použitý systém NI PXI – 1031, NI PXI – 6106 na osemkanálový simultánny zber so vzorkovacou frekvenciou 30 kHz. Vibrácie boli snímané jednoosovými akcelerometrami PCB IMI 607 A11. Zosnímané signály boli následne analyzované nástrojom, ktorý bol vytvorený v objektovom programovacom prostredí LabVIEW 8.5.

Výsledky a diskusia

Pri prvom pokuse bol použitý hmotnostný tok abrazíva $m_a = 400 \text{ g}\cdot\text{min}^{-1}$. Pri druhom

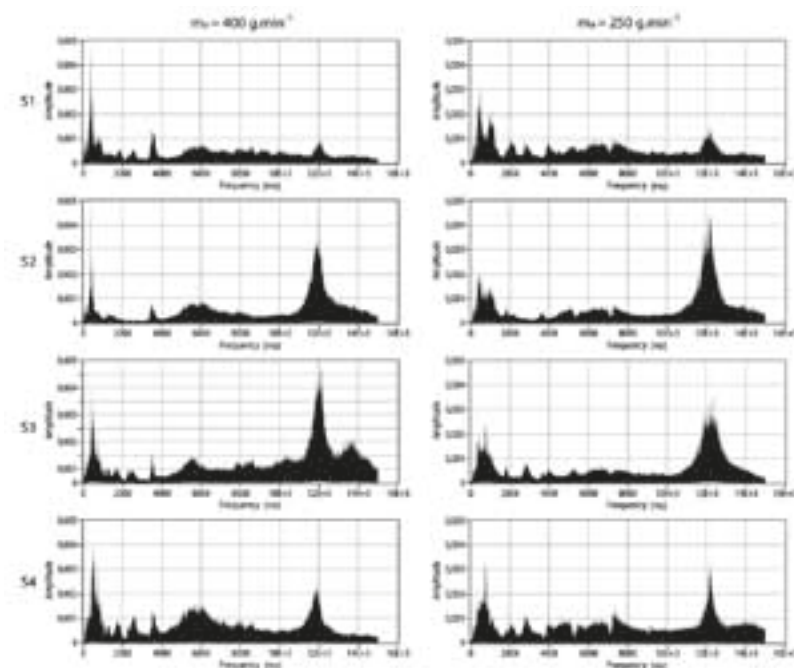
pokuse bol hmotnostný tok abrazíva nastavený na hodnotu $m_a = 250 \text{ g}\cdot\text{min}^{-1}$. Tlak vody, veľkosť abrazíva a rýchlosť posuvu hlavice boli nezmenené. Telesá snímačov boli kontaktne upevnené na kove, vo vzdialenosti 50 mm od reznej štrbiny, takže zosnímané a zaznamenané údaje nepodliehali žiadnemu prevodu ani skresleniu. Snímač S1, umiestnený pri začiatku rezu namerá najplochejšiu krivku vibračného spektra. Maximálne amplitúdy boli zaznamenané v cca 5. sekunde rezu nad miestom prvej podpery s amplitúdou 1,5 g a v cca 105. sekunde rezu, nad miestom druhej podpery s amplitúdou 3 g. V strede deliaceho

procesu bola veľkosť amplitúdy znížená na maximálne 1 g bez veľkých odchýliek na celej dĺžke rezu. Na konci procesu za miestom podloženia na druhej podpere nastal útlm vibrácií až na 0,5 g. Priebeh vibračného spektra nameraný snímačom S2 je podobný ako pri snímači S1, ale s väčšími amplitúdami. Na mieste prvej podpery to je 2,5 g a na mieste druhej podpery 4 g. V poslednej tretine delenia boli oproti údajom z prvého snímača zaznamenané vyššie amplitúdy až do konca delenia s útlmom vibrácií za druhou podperou. Tretí snímač namerá najvyššie amplitúdy na celej dĺžke delenia materiálu, veľkosti amplitúdy boli cca 2 x vyššie ako údaje z prvého snímača. Amplitúda nad druhou podperou dosiahla hodnotu 5 g.



Obr. 1 Diagram priebehu vibrácií

Poloha snímačov je vyznačená kurzorom v grafickom zobrazení priebehu, $v = 100 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$, $m_a = 400, 250 \text{ g}\cdot\text{min}^{-1}$, $p = 350 \text{ MPa}$, $d_f = 0,8 \text{ mm}$



Obr. 2 Diagram frekvenčnej analýzy

$v = 100 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$, $m_a = 400, 250 \text{ g}\cdot\text{min}^{-1}$, $p = 350 \text{ MPa}$, $d_f = 0,8 \text{ mm}$

Resumé

Vibration Emission During Cutting Process of the Material AISI 309 by Means of the Technology AWJ

This article describes an investigation of material vibration during the hydro-abrasive cutting process. There are analysed frequency spectra within a planar cutting of the stainless steel AISI 309 by means of a hydro-abrasive jet. The changed input factor was a mass flow of abrasive material with two value levels: 400 and 250 $\text{g}\cdot\text{min}^{-1}$ at the feed velocity $v = 100 \text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$. The signal was recorded by means of four sensors placed on the material along the cutting line and situated in the distance 50 mm from the cutting plain. Evaluation of the signal was performed using the software LabVIEW 8.5. There were recorded various levels of amplitudes according to the distance from the start point of the cutting process and with regard to the position of a supporting point. There were obtained two peaks of the frequency spectrum: value of the first was recorded between 500 and 600 Hz and the second value was approx. 12,5 kHz.



Ďalší spoluautori: Pavol Hreha, Vincent Peržel

Pri použití hmotnostného toku abrazíva $ma = 250 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$ boli zaznamenané odlišné hodnoty amplitúd. Snímač S1 namerál vyššie hodnoty v prvej tretine procesu delenia. V druhej tretine namerál plochejšiu krivku a v tretej tretine boli namerané zvýšené amplitúdy až do 3 g, pričom na mieste druhej podpory bola zaznamenaná špičková výchylka 5 g. Snímač S2 namerál široký rozptyl veľkosti amplitúdy. V prvej tretine cca 2 g, v druhej tretine zaznamenal pokles na 0,5 g, a v 3. tretine nárast až na 5 g v mieste druhej podpory. Tento snímač namerál najväčší rozptyl hodnôt amplitúdy v priebehu pokusu. Snímač S3 namerál obdobnú krivku priebehu vibrácií ako S2. Snímač S4 namerál obdobnú krivku priebehu vibrácií ako S1.

Vibračná a zvuková emisia v pásme 500 – 600 Hz frekvenčnom pásme je vytváraná rezonanciou samotného deleného materiálu. FFT spektrá sú znázornené na obr. 2. Frekvenčné pásmo sa v tomto rozpätí posúvalo v nadväznosti na zmenu tvaru v procese rezu, kde sa plynule menili rozmery, tvar, hmotnosť deleného materiálu a následne aj frekvencia jeho vlastnej rezonancie. Vibračná emisia v okolí 12,5 kHz je tvorená nárazmi častíc abrazíva na povrch deleného materiálu. Preto sa uvedené frekvenčné spektrum zhoduje vo výstupoch zo všetkých štyroch snímačov. Malé rozdiely sú len vo výške amplitúdy. Vzhľadom na skutočnosť, že pri oboch pokusoch boli namerané približne rovnaké priebehy frekvenčných rozsahov a ich amplitúd, hmotnostný tok abrazíva nehrá veľkú úlohu pri tvorbe vibračnej emisie. Môžeme však predikovať zmenu frekvenčného pásma pri zmene čísla MESH alebo pri zmene iných

faktorov (druh abrazíva, jeho špecifická hmotnosť, priemer fokusačnej trubice).

Záver

Táto štúdia sa zaoberá skúmaním priebehu vibračného signálu a jeho spektier zosnímaného počas delenia experimentálnej vzorky štyrmi piezoelektrickými akcelerometrami. Experimentálnou vzorkou bola kovová doska z materiálu AISI 309. Priebeh pokusov a namerané hodnoty dávajú dostatočné kvantum informácií, pomocou ktorých sa dá kvalifikovane posúdiť proces AWJ. Výsledky a hodnoty nameraných amplitúd aj frekvenčného spektra poukazujú na spojitosť medzi vstupnými faktormi, ich hodnotami a hodnotami parametrov sprievodných dejov (vibračnou emisiou). Pri ďalšom smerovaní pokusov s meraním emisie vibračného a akustického spektra bude potrebné orientovať sa na nájdenie

a popis súvislostí medzi charakterom emisného spektra a topografiou povrchov, ktoré sú vytvorené technológiou AWJ. Pomocou dôkladnej analýzy kvality, drsnosti povrchov, ich identifikáciou, priradením k jednotlivým priebehom vibračnej a akustickej emisie bude možné určiť vzťahy medzi kvalitou delených povrchov, kvalitou procesu AWJ a jeho fyzikálnymi prejavmi. Táto korelácia bude krokom k vytvoreniu a naplneniu logickej schémy riadenia procesu AWJ za pomoci spätnej väzby od jeho druhotných prejavov. Analýza a spracovanie údajov z vibračnej a akustickej emisie môžu byť vhodným doplnkovým zdrojom na rozšírenie a naplnenie softwarových aplikácií potrebných na riadenie procesu v off-line, alebo on-line režime s cieľom riadenia kvality v rôznych technologických operáciách delenia materiálu, prípadne aj v procesoch obrábania.



Literatúra

- [1] Hloch, S.; Valíček, J., Vplyv faktorov na topografiu povrchov vytvorených hydroabrazívnym delením. Prešov, 2008, 125 s., ISBN 978-80-553-0091-7
- [2] Hloch, S.; Valíček, J.; Kušnerová, M., Dělení materiálů vodním paprskem (6): Analýza vibračných spektier získaných pri hydroabrazívnom delení hliníka. // Svařování, dělení, spojování materiálů, 6 (10), 1 (2009), 42 – 43.
- [3] Chen Lu, Study on prediction of surface quality in machining process, In: Journal of Materials Processing Technology, 205 (2008), 439 – 450
- [4] Momber, A., W.; Mohan, R., S.; Kovacic, R., On-line analysis of hydro-abrasive erosion of pre-cracked materials by acoustic emission. // Theoretical and Applied Fracture Mechanics, 31, 1 (1999), 1 – 17 (17).
- [5] Summers, A., D., Waterjetting Technology, Oxford, 1995, 882 s., ISBN 0-419-19660-9
- [6] Tonshoff, H., K.; Jung, M.; Männel, S.; Reitz, W., Using acoustic emission signals for monitoring of production processes, In: Ultrasonics, 37 (2000), 681 – 686
- [7] Valíček, J.; Hloch, S., Using Acoustic sound pressure level for quality prediction of surfaces created by abrasive waterjet. // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 48, 1 – 4 (2010), 193 – 203, DOI: 10.1007/s00170-009 2277-3
- [8] Vikram, G.; Babu, N., R., Modelling and analysis of abrasive water jet cut surface topography, In: International Journal of Machine Tools & Manufacture, 42 (2002), 1345 – 1354

Vplyv prostredí na životnosť povlaků

TEXT: Ing. Hana Geiplová; Ing. Kateřina Kreislová, Ph.D FOTO: archiv redakce

Jedním ze základních předpokladů pro navrhování protikorozní ochrany je správné stanovení expozičního prostředí a vlivů, které na ně budou v průběhu jejich života působit.



Nejběžnějším expozičním prostředím je atmosféra, kdy na povrch konstrukce působí znečištění ovzduší, srážky, vlhkost, sluneční záření, apod.

Klasifikace korozní agresivity

Podle ISO 9223 je korozní agresivita atmosféry klasifikována pěti stupni C1 až C5. Tato klasifikace vychází z hodnot ročních korozních úbytků standardních kovů exponovaných v dané lokalitě nebo hodnot rozhodujících činitelů koroze v atmosférickém prostředí (znečištění SO₂ a vzdušnou salinitou, a dobou ovlhčení povrchů, vyjádřená jako roční suma hodin s relativní vlhkostí nad 80 % při T vyšší než 0 °C). V současné době revidovaná ISO 9223 nově rozděluje korozní agresivitu do 6 kategorií a zavádí novou kategorii korozní agresivity CX.

Kategorie CX je definována jako prostředí s téměř trvalou kondenzací nebo dlouhodobým působením vysoké vlhkosti a/ nebo s vysokou úrovní znečištění z výrobního procesu, např. neprovětrávané přístřešky ve vlhkých tropických oblastech s průnikem vnějšího znečištění včetně aerosolu chloridů a korozně stimulačních látek. Oblasti s velmi vysokou dobou ovlhčení, atmosférické prostředí s velmi vysokým znečištěním SO₂ (nad

250 μg.m⁻³) a/nebo zahrnující intenzivní vliv chloridů.

Nejpřesnější stanovení korozní agresivity lze získat expozičními vzorky konstrukčních kovů. Ze statistického hodnocení výsledků mezinárodních atmosférických zkoušek byly pro odhad ročních korozních úbytků jednotlivých konstrukčních kovů odvozeny rovnice znehodnocení zahrnující základní environmentální parametry. Rovnice jsou poměrně složité a vyžadují podrobné údaje o klimatických podmínkách lokality a jejího znečištění.

Korozní namáhání střech budov

Typickým specifickým prostředím jsou střechy budov. Na urychlenou degradaci organických povlaků na střešních krytinách má, mimo UV záření, vliv zvýšená korozní agresivita vzniklá emisemi ze spalování v lokálním topeništi nebo výrobních emisí. Lokální topeniště, u kterých je palivem hnědé uhlí doplňované spalováním dřeva, jsou významným zdrojem znečištění ovzduší v daném mikroklimatu. Při spalování dřeva vznikají tuhé částice PM10 a PM2,5 a těkavé organické látky (ethen, acetylen, ethan, propan, propen, 1-buten, benzen ethylbenzen, xyleny, styren). Všechny těkavé organické látky mohou mít vliv na urychlení degradace organických povlaků.

Prostředí s trvalou kondenzací

Hodnocena byla konstrukce haly, kde bylo prostředí se 100 % vlhkostí a s teplotou okolo 35 °C. Protikorozní ochrana byla na nosných prvcích realizována pouze Zn povlakem v tloušťce 30 μm. Po cca 2,5 letech expozice byl povrch ocelové konstrukce na více než 80 % plochy pokryt prakticky souvislou vrstvou objemných bílých korozních produktů Zn. Ke korozi podkladové oceli došlo u konstrukce pod střechou. Na konstrukci bylo provedeno měření tloušťky Zn povlaku. Z měření byl zjištěn korozní úbytek Zn povlaku více jak 5 μm.r⁻¹.

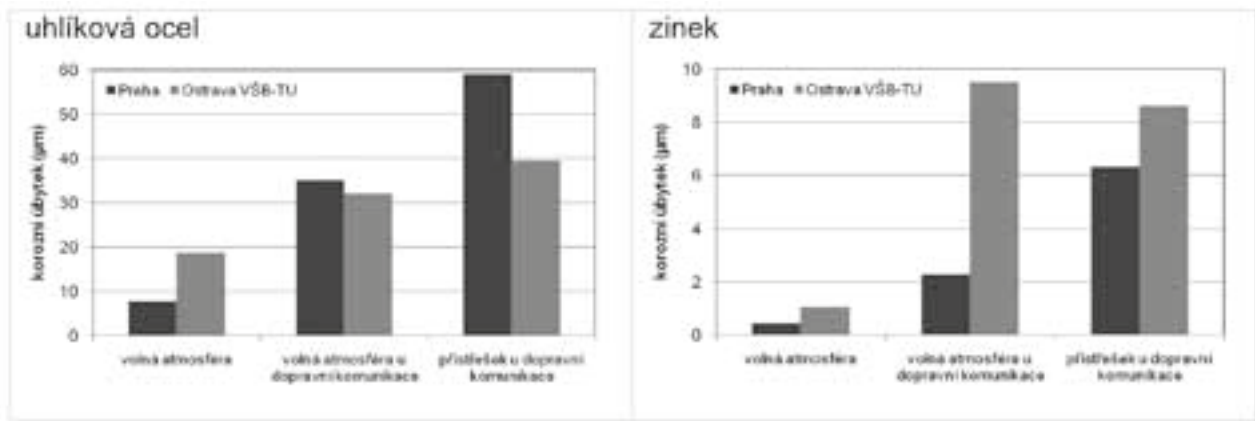
Po čtyřech letech expozice se korozní napadení shodně konstrukce významně rozšířilo. Zbytky zinkového povlaku byly pouze na stojinách, kde byla původní tloušťka 30 μm. Na těch částech ocelové konstrukce, kde byla původní tloušťka Zn povlaku 20 μm, již zinkový povlak nebyl a začala koroze základního materiálu. Na některé části konstrukce byly dodatečně aplikovány nátěry, které se odlupovaly ze všech ploch. Jejich měřená tloušťka byla nízká, v průměru 40 μm. Tato nízká tloušťka nátěru mohla být příčinou nedostatečné bariery pro přestup vlhkosti a následného odlupu.

Řešením pro zvýšení korozní odolnosti je aplikace nátěrového systému, který musí být tvořen povlakem s dobrou přilnavostí k podkladu a vysokou odolností proti pronikání vody a difúzi vlhkosti obecně.

Pro hodnocení ochranných vlastností nátěrů se používají urychlené laboratorní zkoušky, jak uvádí norma EN ISO 12944-6. Vzhledem k daným provozním podmínkám byla zvolena zkouška se zvýšenou vlhkostí dle ČSN EN ISO 6270-2 a zkouška

Tab. 1 Množství chloridů v závislosti na ročním období a výšce konstrukce

vzorek	vzdálenost od vozovky (m)	výška (m)	koncentrace chloridů (mg Cl ⁻ /m ²)	
			duben	listopad
1	0,3	0,3	390	1790
2	1,2	0,5	180	870
3	1,2	1,5	130	1840



Obr. 1 Porovnání korozních úbytků po 1 roce expozice v blízkosti dopravní komunikace s expozicí bez tohoto vlivu

odolnosti proti vlhkosti, tzv. Sandwich test. Zkušební metodika byla doplněna o zkoušku zahrnující ponor do demivody. Kritériem pro posuzování ochranných vlastností bylo hodnocení výskytu koroze, puchýřků, trhlinek či odlupování a zejména přilnavosti k podkladovému kovu. Přilnavost byla hodnocena metodou stanovení odtrhové pevnosti dle normy EN ISO 4624.

V laboratoři byly provedeny ověřující zkoušky se čtyřmi nátěrovými systémy na bázi epoxidových pryskyřic. U některých zkoušených systémů již po expozici 720 hod. trvalé kondenzaci klesla odtrhová pevnost k minimálním hodnotám (cca 0,2 – 0,8 MPa). Pouze jeden ze zkoušených systémů vykázal snížení odtrhové pevnosti o 40 %, přičemž bylo patrné, že se stoupaající tloušťkou povlaku stoupala i hodnota odtrhové pevnosti.

Specifický vliv chloridů

Významným stimulem koroze jsou chloridy. V prostředí ČR jsou jejich zdrojem rozmrazovací prostředky používané k údržbě silnic v zimním období. Z povrchu různých míst a materiálů konstrukcí z těsné blízkosti rychlostních silnic a jejich

bezprostředního okolí byly sejmuty úsady metodou tamponování demineralizovanou vodou. Stanovené koncentrace chloridů byly odlišné podle místa a období odběru vzorků – viz Tab. 1.

Velmi významné je zjištění, že na konstrukci v období, kdy ještě nebyl prováděn posyp rozmrazovacími solemi, byl nalezen vysoký obsah chloridů. Vzhledem k ročnímu období při hodnocení, lze předpokládat, že se jedná o depozice sekundární prašnosti, která je v okolí dopravních komunikací silně kontaminována chloridy.

Korozní agresivita v okolí vozovek byla sledována ve Švédsku, kde bylo zjištěno, že pro zinek se pohybovala ve stupních C4 a C5 v závislosti na klimatických podmínkách a intenzitě dopravy. Předpokládané maximální úbytky zinkového povlaku po třech letech expozice jsou 12 µm pro prostředí s korozní agresivitou stupně C4 a 30 µm pro prostředí s korozní agresivitou stupně C5.

Výsledky prvních atmosférických zkoušek realizovaných v prostředí dopravních komunikací potvrdily tyto výsledky pro zinek, a prokázaly zvýšené korozní úbytky uhlíkové oceli (obr. 1). Korozní úbytky uhlíkové oceli jsou na volné atmosféře

v blízkosti dopravní komunikace cca 3 krát vyšší než na volné atmosféře bez vlivu posypových solí. V podmínkách expozice pod přístřeškem jsou korozní úbytky ještě vyšší. Depozice chloridů výrazně ovlivňuje celkovou rychlost koroze korozivzdorných ocelí i jejich lokálních forem koroze. Ve Švédsku byly realizovány 5-leté atmosférické zkoušky 10 typů korozivzdorných ocelí s vlivem posypových solí. Dostatečnou odolnost k lokálním formám korozního napadení v blízkosti dopravní infrastruktury prokázaly pouze vysocelegované tzv. duplexní korozivzdorné oceli (1.4462, 1.4410, 1.4547).

Závěr

Správný výběr protikorozní ochrany vyplývá ze zhodnocení všech technických, ekonomických a ekologických hledisek a je nutné jej řešit ve stádiu přípravy projektové dokumentace. SVÚOM se v praxi setkává s celou řadou případů korozního poškození materiálů a/nebo povrchových úprav a se snížením jejich předpokládané životnosti. V řadě případů je toto korozní poškození způsobeno nedostatečnými znalostmi projektantů a dalších pracovníků, kteří zásadně podceňují tuto problematiku.



resumé

Impact of Ambient on Durability of Coatings

This article describes specific impacts of various ambient on the anticorrosive protection of metallic materials. One of the most important assumptions for proposal of anticorrosive protection is a correct definition of exposure surrounding and impacts that will have an influence during the whole technical life.

The most common exposure surrounding is the atmosphere with its impacts, i.e. air pollution, rainfall, humidity, solar radiation etc. that are acting on the surface of a metallic structure.



Medzinárodná konferencia PMA 2011 a RubberCon 2011

TEXT: Igor Novák, Anton Popelka, Ústav polymérov SAV FOTO: archív redakcie

V dňoch 12. – 14. apríla 2011 sa v Bratislave v spolupráci s Fakultou chemickej a potravinárskej technológie STU, Ústavom polymérov SAV a Inchebou Expo Bratislava uskutočnila 4. medzinárodná vedecká konferencia venovaná skúmaniu a využitiu polymérov pri výrobe automobilov, Polymers in Automotive (PMA) 2011 a European Collaborative IRCO Conference RubberCon 2011.

Medzinárodná konferencia PMA 2011 bola zameraná na rôzne aspekty súvisiace s využitím plastov a gumených materiálov v automobilovom priemysle s cieľom zabezpečiť inovatívnych prístupov pri príprave nových polymérnych produktov, ktoré majú rozhodujúci vplyv na dizajn a vzhľad novej generácie automobilov. Cieľom je zvýšená estetika, pohodlie, bezpečnosť a ľahká konštrukcia automobilu rovnako, ako kvalita a cena. Súbežná medzinárodná vedecká konferencia RubberCon 2011 bola zameraná na skúmanie gumy a elastomérnych materiálov, ktoré sa používajú najmä pri výrobe pneumatík.

Súčasný rýchly rozvoj sofistikovaných technológií v oblasti výroby automobilov má za následok intenzívny nárast výskumných aktivít v oblasti vedeckého skúmania polymérnych materiálov a ich kompozitov, ktoré sa využívajú pri konštruovaní automobilov. V strednej Európe sa v súčasnosti vyrába 2,2 miliónov automobilov ročne s očakávaným nárastom na 3,5 miliónov kusov v roku 2012, pričom sa

počíta s použitím nových konštrukčných polymérnych materiálov a ich kompozitov. Významným teritóriom sa v tejto oblasti v súčasnosti stalo Slovensko a Česká republika, kde sa vyprodukuje 4 % celoeurópskej výroby automobilov.

Povrchové úpravy plastov

Na medzinárodnej vedeckej konferencii PMA 2011 boli prezentované zaujímavé prednášky domácich aj zahraničných vedeckých pracovníkov, z ktorých uvádzame niektoré dôležité informácie. Povrchová úprava plastových automobilových komponentov umožňuje dosiahnutie požadovaných estetických a funkčných vlastností plastov (farba, lesk, ochrana proti opotrebovaniu, odolnosť proti poveternostným vplyvom).

Bez náteru plasty vykazujú zníženú trvanlivosť pri vplyve vonkajšieho prostredia, poveternostných vplyvov, UV žiarenia, erózie, zvyškov palív. Použitie ochranného náteru zvyšuje hodnotu automobilu, zlepšuje estetiku a predlžuje životnosť plastových dielov, ale podstatne zvyšuje aj náklady

a vyžaduje vyšší počet výrobných operácií. V automobilovom priemysle predstavujú nátery a s nimi súvisiace operácie 30 až 50 percent nákladov vzhľadom na cenu konštrukčných komponentov.

Defektné nátery pri výrobe automobilov sú častou príčinou problémov a potreby uskutocnenia následných krokov na ich odstránenie. Skúmajú sa alternatívne spôsoby povrchovej úpravy automobilov modifikáciou technológií používaných v iných priemyselných odvetviach so zameraním na prekonanie súčasných problémov s lakovaním vozidiel a dosiahnutie kvalitnej povrchovej úpravy automobilu s minimálnym počtom operácií.

Nové technológie lakovania spojené s využitím vhodných primérov zvyšujúcich adhéziu lakov ku substrátu výrazne znižujú náklady, umožňujú úplné odstránenie nebezpečných odpadov, zabezpečujú ochranu pred pôsobením UV žiarenia, ako aj ochranu proti opotrebovaniu polymérnych kompozitných dielov počas prepravy a montáže.

Sieťovanie kaučukov

Zaujímavý príspevok bol venovaný výrobe pneumatík použitím špeciálnych systémov sieťovania elastomérov. Prednáška bola zameraná na využitie organických peroxidov používaných pri sieťovaní kaučukov pri výrobe pneumatík. Ako sieťovacie činidlá sa používa polyoktylfenol alebo

p-terc-butylfenol, ktoré selektívne sieťujú elastoméry. Na sieťovanie elastomérov sa môžu používať klasické systémy na báze síry, derivátov tiomočoviny, triazínu, tiolov, tiodiazolov a ďalšie.

Aby bolo možné uspokojiť priemyselné požiadavky pri výrobe automobilov, bol uskutočnený vedecký výskum polymérnych zliatin, zmesí a polymérnych kompozitov. S cieľom podpory účinného rozvoja a vytvárania nových materiálov je dôležité vyvinúť metódy na hodnotenie nanokompozitných polymérnych systémov.

Transmisný elektrónový mikrotomograf je ideálny nástroj na charakterizáciu polymérnych nanoštruktúr a umožňuje získať informácie o rôznych polymérových štruktúrach, napr. v prípade blokového kopolyméru, v nano meradle. Niektoré z týchto štúdií poskytujú nielen jasné 3D obrázky, ale aj kvantitatívne informácie o štruktúre. Na účely hodnotenia fyzikálnych vlastností nanokompozitných materiálov možno využiť mikroskopiu atómových síl (AFM). AFM môže zachytiť povrchovú morfológiu s nanometrovým rozlíšením nerovností. AFM merania sú väčšinou používané v prerušovanom kontaktnom režime s povrchom s cieľom pozorovania povrchovej morfológie a fázového obrazu.

Polyuretán v automobilovom priemysle

Pre automobily je dôležité využívanie polyuretánových penových materiálov. Jedna zo zložiek polyuretánu na prírodnej (rastlinnej) báze, polyol (rastlinný olej) môže poskytovať penové materiály označené

ako Biofoams (Biopeny). Biofoams sú úplne nové ekologicky udržateľné a biologicky odbúrateľné polymérne peny vyrobené z obnoviteľných bio-zdrojov. Biomasa potrebuje menej energie pri výrobe peny, pričom sa znižujú emisie CO₂. Na trhu autodiélov, Biofoams sú väčšinou biopolyuretánové peny so zvýšeným obsahom biomasy. Väčšina bio-polyolov (olejov) je založená na výrobe suroviny z rastlinných semien. Príkladom suroviny na výrobu bio-polyolu je sója. Zo sóje sa vyrába náhrada olejov vyrábaných z ropných produktov, pričom ide o ekologicky akceptovateľné oleje použiteľné na výrobu penových materiálov do interiérov automobilov (napr. čalúnení). Uskutočňujú sa aj vedecké výskumy výroby tvrdidiel na báze izokyanátov zo sójového oleja. Všetky výskumy smerujú k výrobe polymérnych penových systémov na „zelenú“ báze, resp. na báze prírodných surovín, čo je dôležité v oblasti poľnohospodárstva aj automobilového priemyslu.

Značné ekologické problémy v posledných desiatich rokoch priniesli nové prístupy vo všetkých oblastiach ľudskej činnosti. Rastúci obsah skleníkových plynov v atmosfére, zvyšovanie globálnej teploty, kumulovanie látok znečisťujúcich ovzdušie rovnako, ako zvýšenie objemu odpadových vôd v riekach a oceánoch, pestovanie čoraz väčších skládok nás núti hľadať nové riešenia ako lepšie chrániť životné prostredie. Najviac negatívnych vplyvov na životné prostredie má pôvod v priemyselnej činnosti. Výroba polymérov aj v súvislosti



s aplikáciami v automobiloch sa dramaticky zvýšila z 1,5 milióna ton v roku 1950 až na 245 miliónov ton v roku 2008. Moderné polymérne materiály vykazujú veľmi dobré aplikačné vlastnosti, vysokú odolnosť voči rôznym typom degradácie toho, čo je veľmi užitočné pri aplikácii životnosti tovaru. Na druhej strane počas životnosti sú polymérne materiály stabilné voči väčšine foriem degradácie a sú schopné zostať v životnom prostredí mnoho rokov. Existuje však niekoľko spôsobov, ako riešiť problémy s polymérnymi odpadmi, vrátane recyklácie materiálov a energetickej recyklácie (využitie energie spaľovania plastov v spaľovniach). V modernej dobe len zníženie alebo odstránenie plastového odpadu nepostačuje a hľadá sa spôsob ako riešiť ekologické problémy spojené s výrobou, spracovaním a aplikáciou polymérnych materiálov.

r e s u m é

International Conference PMA 2011 and RubberCon 2011

In the days of 12th – 14th April 2011 was organized the 4th international scientific conference in Bratislava in a cooperation with the "Faculty of Chemical and Food Technology at the Slovak University of Technology", together with the "Polymer Institute of the Slovak Academy of Sciences" and in partnership with the company Incheba Expo. This conference, with the designation "Polymers in Automotive (PMA) 2011" and "European Collaborative IRCO Conference RubberCon 2011", was oriented into the area of research and application of polymers in the automotive production.





Zdroje surovín na výrobu polymérov predstavujú samostatný problém. Benzín, ktorý je hlavnou surovinou na výrobu plastov predstavuje veľký rezervoár skleníkových plynov, ktoré sa vytvárajú pri spaľovaní palív v motoroch automobilov a motorových vozidiel všeobecne.

Nahradenie benzínu na základe biopolymérov nie je jednoduché, pretože existujú niektoré špecifiká biopolymérov. Biopolyméry sú obvyčajne citlivejšie na vysoké teploty v porovnaní s polymérnymi materiálmi používanými na výrobu benzínu. Citlivosť na zvýšenú teplotu prináša problémy pri spracovaní biopolymérov v tavenine pomocou tradičných technológií na spracovanie plastov.

Mnoho biopolymérov, ako je škrob, celulóza, atď. je citlivých na vlhkosť, pričom ich vlastnosti nie sú stabilné a odlišujú sa aj v závislosti na relatívnej vlhkosti prostredia. Biopolyméry majú obvykle aj semi-kryštalický a polárny charakter, ktorý im poskytuje

vlastnosti, ako je vysoká tuhosť a modul, ale majú aj vysokú krehkosť. Všetky tieto uvedené vlastnosti znevýhodňujú biopolyméry a cenová hladina väčšiny biopolymérov (alebo polymérov na báze obnoviteľných zdrojov) je výrazne vyššia v porovnaní s tradičnými surovinami využívanými pri výrobe benzínu. S ohľadom na všetky aspekty používania bioplastov v priemyselnom meradle existuje niekoľko problémov, ktoré treba riešiť pre úspešné zavedenie do priemyselnej praxe. Polymliečna kyselina (PLA) a polyhydroxyalkanoáty (najmä polyhydroxybutyrát, PHB) spĺňajú väčšinu kladených požiadaviek, avšak ich cena je pomerne vysoká. V súčasnosti aj parametre spracovania, rovnako ako niektoré mechanické vlastnosti, predstavujú prekážku pre ich širšie uplatnenie. PHB je polymér veľmi citlivý na degradáciu v priebehu spracovania taveniny a rýchle zníženie molekulovej hmotnosti spôsobí stratu mechanických vlastností. Z tohto pohľadu polymér PLA dosahuje

väčšiu stabilitu taveniny, ale film, pripravený z tohto polyméru je veľmi krehký, pretože má vysokú kryštalicitu. Aj niektoré ďalšie fyzikálne vlastnosti, ako je priepustnosť pre plyny, sú horšie v porovnaní s polyetylén-tereftalátom (PET) alebo polypropylénom (PP). Možnosť riešenia uvedených problémov možno nájsť v modifikácii týchto polymérov. Týmto spôsobom možno pripraviť nové polymérne materiály s novými vlastnosťami. Škrob ako lacný prírodný polymér bol použitý na modifikáciu biopolymérov, pričom sa znížila cena konečného materiálu.

PodĎakovanie

Príspevok bol vytvorený realizáciou projektu Centrum pre Materiály, vrstvy a systémy pre aplikácie a chemické procesy v extrémnych podmienkach – Etapa II na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Plasty sa používajú aj pri výplni dverí

BURZA

Distribúcia vodných čerpadiel

Nemecká firma hľadá partnerov na distribúciu pre svojho zákazníka – svetového lídra vo výrobe vodných čerpadiel.

UR113058

Dodávka dubových panelov

Belgická firma hľadá dodávateľov dubových panelov.

UR113064

Slovenské malé a stredné firmy

Švédská spoločnosť hľadá malé a stredné slovenské firmy (cca 4 – 50 zamestnancov) pre vzájomné sprostredkovanie produktov. Korešpondencia je možná v slovenskom, anglickom a maďarskom jazyku.

UR113063

Čistenie emisií v priemyselných procesoch

Talianka firma špecializujúca sa na projektovanie, výrobu a dodávky na kľúč zariadení na čistenie emisií v priemyselných procesoch, ako spaľovanie, odprašňovanie, šrotovanie, atď. hľadá agentov.

UR113061

Ľahké prívesy na slovenský trh

Slovenská firma vyrábajúca ľahké prívesy hľadá partnera na predaj svojich produktov na slovenskom trhu.

UR113060

Optická senzorika pre slovenský trh

Rakúska výskumno-vedecká organizácia pre priemysel hľadá pre novo vyvinutú technológiu z oblasti optickej senzoriky firmy alebo inštitúcie, s ktorými by mohla nadviazať vývojovú alebo distribučnú spoluprácu. Predovšetkým v oblasti robotiky (napríklad samo jazdiace autá), alebo aj v tzv. „detekcii pádov“ pre osoby v domovoch dôchodcov, ako aj v priemyselnej automatizácii pre rýchle spočítanie výrobných dielov či za účelom kontroly úplnosti.

UR113059

Dodávka nástrojov, údržbárskych výrobkov

Belgická firma špecializujúca sa na dodávky všetkých druhov nástrojov a údržbárskych výrobkov hľadá možných dodávateľov na Slovensku zameraných na nasledovné produkty: batérie, ochranné rukavice, kefy na čistenie, štetky na maľovanie, rukavice, lepidlá, gleje, orezávače, nože, vrtacie nástroje, odmasťovače a čistiace prostriedky, hygienický a čistiaci papier, podložky, spreje na maľovanie, ochranné topánky, silikónové tesniidlá, pásy.

UR113065

Kontakt: martin.plsko@sopk.sk

Členovia SOPK: kontakty zadarmo

Nečlenovia: 8,30 eur / adresa + 20 % DPH



máj – květen 2011, číslo 5

cena 3 € / 90,40 Kč

Zaregistrované MK SR, EV 3440/09

ISSN 1335 – 2938, tematická skupina: A/7

Vydáva:

MEDIA/ST

Moyzesova 35, 010 01 Žilina

IČO: 36380849, IČ pre DPH: SK2020102568

RIADITELKA:

Ing. Antónia Franeková, e-mail: franekova@mediast.sk, tel.: +421/41/507 93 39

ŠÉFREDAKTOR:

Mgr. Ján Minár, e-mail: minar@mediast.sk, redakcia@mediast.sk
tel.: +421/41/507 93 35, mobil: 0905 749 092

REDAKCIA:

Mgr. Michal Múdry, e-mail: mudry@mediast.sk; tel.: +421/41/507 93 31

Mgr. Ján Petrovič, e-mail: redakcia@mediast.sk

Branislav Koscelník, e-mail: koscelnik@gmail.com

Košice: doc. Ing. Alena Pauliková, PhD., alena.paulikova@tuke.sk
tel.: +421/55/602 27 12

REDAKČNÁ RADA:

dr.h.c. prof. Ing. Miroslav Badida, CSc., prof. Ing. Alexander Janáč, CSc.,
doc. Ing. Ján Lešínský, CSc., Ing. Jozef Nemcsics, CSc.,
doc. Ing. Pavel Pavlásek, CSc. prof. Ing. Kamil Ružička, CSc.,
Ing. Štefan Svetský, PhD., doc. Ing. Stanislav Turek, PhD.,
prof. Ing. Ladislav Várkony, PhD.

INZERTNÉ ODDELENIE:

Ľudmila Podhorcová – podhorcova@mediast.sk, 0903 50 90 91

Ing. Pavol Jurošek – jurosek@mediast.sk, 0903 50 90 93

Roman Školník – skolnik@mediast.sk, 0902 550 540

Ing. Slávka Babiaková – babiakova@mediast.sk, 0903 027 227

Ing. Iveta Kanisová – kanisova@mediast.sk, 0902 500 864

Žilina: Moyzesova 35, 010 01 Žilina

tel.: +421/41/564 03 70, fax: +421/41/564 03 71

Banská Bystrica: Kapitulská 13, 974 01 Banská Bystrica

tel./fax: +421/48/415 25 77

GRAFICKÁ ÚPRAVA:

Štúdio MEDIA/ST, Ing. Ján Jančo, tel.: +421/41/507 93 22

ROZŠIRUJE:

MEDIAPRINT-KAPA PRESSEGROSSO, a. s., Bratislava a súkromní predajcovia

PREDPLATNÉ:

Celoročné: 29,90 € prijíma redakcia

tel.: +421/41/564 03 70, e-mail: sekretariat@mediast.sk

Nevyžiadané rukopisy a materiály redakcia nevracia a nehonoruje.
Redakcia nezodpovedá za obsah a správnosť inzercie
a komerčných prezentácií.

Nájdu cez internet potenciálni zákazníci
služby, ktoré ponúkate práve vy?

Radi vám s tým pomôžeme.



Protego s. r. o.

Farská 3, 010 01 Žilina

tel.: +421 908 309 704

www.protego.sk