

LCA kao metode za informiranje ili stvaranje odluka. Ta metoda je manje djelotvorna kada se radi o toksičnim i opasnim tvarima, osim toga ona je više statičko nego dinamičko analitičko sredstvo, pa je računanje s budućnosti problematično, posebno za uporabu resursa. Daljnja zamjerka *Studiji* jest da nije vodila računa o toksičnim tvarima (dioksini u fazi proizvodnje PVC-a i spaljivanja PVC otpada, te omekšavala ftalata za mekani PVC). Navodi da je *Američka agencija za zaštitu okoliša* (EPA) utvrdila na temelju podataka iz industrije, da proizvodnja etilendiklorida (EDC) i vinil-klorid monomera (VCM) spada u 15 glavnih izvora emisija dioksina u SAD-u. (Doduše, ne navodi je li to 1. ili 15. mjesto, a ni koliko su stara postrojenja.) Navode se i neki radovi koji ističu da PVC znatno pridonosi stvaranju PCDD-a, PCDF-a i PCB-a pri spaljivanju miješane plastike.

Zamjerka *Studiji* je i što ne spominje da su omekšavala ftalati široko rasprostranjeni u okolišu i u ljudima u razvijenim državama, a da je *Direktiva o općoj sigurnosti proizvoda* u EU donijela privremenu zabranu šest ftalata (DEHP, DIDP, DINP, DBP, BBP i DNOP) za igračke i proizvode za djecu mlađu od tri godine. *Studija* je propustila uočiti kumulativni učin mnogih malih količina istih kemikalija iz brojnih PVC proizvoda. Što se tiče oporablivosti PVC-a, Ross navodi da je to jedan od najteže oporabljivih polimera te je

zato njegova uporaba tako niska, a spominjanje budućih eventualnih postupaka u studiji *Green Paper* zahtijevalo bi isto to za druge materijale s kojima se uspoređuje, a koji su također u tijeku istraživanja. Teška oporabljivost PVC-a navela je neke proizvođače automobila da taj materijal počinju izbjegavati ili čak izbacivati, navodi Ross. Činjenica je da je *General Motors* najavio još 1999. zabranu PVC proizvoda u svojim automobilima,²⁰ no njemačka *Udruga proizvođača i prerađivača PVC-a te zaštitu okoliša* (nj. *Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V.*) pruža podatke da PVC proizvodi daju optimalna rješenja u gradnji automobila.²¹

Umjesto zaključka

Je li PVC materijal prijateljski za okoliš? Ako se pod tom sintagmom misli na proizvod ili materijal koji nema uopće nikakav negativni utjecaj na okoliš tijekom svoga životnoga ciklusa, odgovor je – nije! Svaka proizvodnja koristi sirovine i energiju i stvara emisije i otpad, pa tako i proizvodnja PVC-a. No, ti utjecaji PVC-a nisu veći u usporedbi s alternativnim materijalima koji se rabe za određene primjene. Dakle, niti je PVC demonski materijal kako ga prikazuju neke ekološke udruge, niti je neškodljiva plastika koja ima samo prednosti u svim primjenama u kojima se rabi.

Literatura

1. Švob, A.: *Klor, spojevi klora i okoliš*, Polimeri, 18(1997)3-4, 189-193.
2. Švob, A.: *Jesu li igračke od PVC-a opasne?*, Polimeri, 19(1998) 1, 4.
3. Švob, A.: *Vrata, prozori i igračke od PVC-a*, Polimeri, 21(2000) 5, 159-160.
4. N. N.: *Green Paper, Environmental issues of PVC*, COM (2000)469, 26/7/2000.
5. N. N.: *Life Cycle Assessment of PVC and of principal competing materials*, Project Coordination PE Europe GmbH, Commissioned by the EU, April 2004.
6. N. N.: *PVC and the environment*, Norsk Hydro, Petrochemical Division, Oslo, 1992.
7. N. N.: *PVC*, Material World, Jan. 2005, 24.
8. N. N.: *Precipitated Waste*, Macplas, May 2002.
9. N. N.: *Studie zum Langzeitverhalten von PVC*, GAK, 12(1999), 880.
10. Wollenweber, M., Bodderas, E.: *PVC: Stabil auf der Deponie*, VDI 38/2000.
11. N. N.: *PVC- Recycling*, Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e. V. Bonn, Dec, 2001.
12. N. N.: *Industrie will in Zukunft mehr PVC-Abfälle verbrennen*, VDI, 41/2001.
13. Švob, A.: *Spalionice otpada, dioksini i pepeo*, Polimeri, 24(2003)1, 25-27.
14. www.vinyl2010.org/index3.html.
15. N. N.: *Industrie lehnt politische Vorgaben für PVC ab*, VDI 37/2000.
16. N. N.: *PVC-Daten, Fakten, Perspektiven*, Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V. Bonn, May, 2003.
17. Haas, L.: *Wackelpudding aus PVC*, VDI 15/2001.
18. N. N.: *European Parliament resolution on the Commission Green Paper on environmental issues of PVC*, Official Journal of the European Communities, 24. 1. 2002.
19. Rossi, M.: *Reaching the Limits of LCA – Critique of the EU PVC LCA Report*, Clean Production Action, Juni, 2004.
20. Pryweller, J.: *GM plans to ban PVC*, Urethanes Technology, (1999)10-11, 12.
21. www.agpu.com/download/prodinfauto.pdf.

G. Polaski, J. Means, B. Stull, P. Waren, K. Allen, D. Mowrey, B. Carney

Bonding Elastomers: A Review of Adhesives and Processes

Rapra Technology Ltd., Shawbury, 2004

140 stranice, 19 tablica, 29 slika, format 29,8 cm · 21 cm, ISBN 1-85957-495-5, meki uvez, cijena 136 €.

Sadržaj: *Foreword; Introduction; Adhesive Application; Moulding; Environmentally Preferred Adhesives; Aqueous Adhesives; Troubleshooting; Testing; Markets; Future Trends in Rubber-to-Metal Bonding; Abbreviations; Abstracts from the Polymer Library Database; Subject Index; Company Index.*

Postoji oko 20 tipova kaučuka, svaki sa svojim jedinstvenim fizičkim i kemijskim svojstvima. Smješavanjem se svojstva pojedina kaučuka mogu poboljšati, ali nemoguće je načiniti smjesu na osnovi jednoga kaučuka koja bi zadovoljila sva područja primjene. Isto tako još nije razvijeno ljepilo kojim bi se osigurala potrebna čvrstoća lijepljenoga spoja te postojanost na okolišne

utjecaje, a koje se može primijeniti za sve polimerne materijale.

Pri lijepljenju elastomernih proizvoda izbor ljepila ovisi o sastavu kaučukove smjese, načinu umreživanja, uvjetima uporabe lijepljenoga proizvoda, materijalu na koji se taj gumeni proizvod lijepi, postupku proizvodnje i geometriji gumenoga proizvoda. Na izbor vrste ljepila utječu i ostali čimbenici, uključujući boju, električnu provodnost i način uporabe proizvoda.

Raprin izvještaj o lijepljenju elastomernih proizvoda, ljepilima i postupcima daje vrlo široki prikaz o tome kako kvalitetno zaljepiti elastomerni dio za određenu podlogu (čelik ili plastiku) kako bi se dobio što kvalitetniji spoj. Detaljno se opisuje cijeli niz elemenata važnih za postupak lijepljenja, od pripreme podloge, izbora odgovarajućega ljepila, pri-

preme ljepila i njegova nanošenja, do uvjeta u kalupu. Nadalje, opisuje se ispitivanje lijepljenih spojeva, te analiza i uklanjanje potencijalnih grešaka i budući trendovi na području lijepljenja elastomera.

Ovaj je izvještaj načinjen na osnovi dugogodišnjega praktičnoga rada njegovih autora te iskustva proizvođača gumenih dijelova.

Osim opisa lijepljenja u izvještaju se nalazi i popis tvrtki koje se bave ovim područjem, bilo kao proizvođači ljepila bilo kao njihovi korisnici. U izvještaju je navedeno 364 sažetka radova koji obuhvaćaju područje lijepljenja elastomera, a koji se nalaze u *Raprin*oj bazi *Polymer Library Database*.

Gordana BARIĆ

