

MULTIFĀZU SISTĒMAS NO RADIĀCIJAS MODIFICĒTIEM POLIOLEFĪNU UN ELASTOMĒRU MAISĪJUMIEM, TO IEGŪŠANAS UN EKSPLUATĀCIJAS SAISTĪBA AR EKOLOĢIJU

T. Ivanova, J. Zicāns, M. Kalniņš, Rīgas Tehniskā universitāte
V. Kaļķis, Latvijas Universitāte
A. K. Bledzskis, Kaseles Universitāte (Vācija)

Pēdējos gados interesi rada termoplastisko polimēru heterogēnie maisījumi – daudzkomponentu vai, tā saucamās, multifāzu sistēmas. Perspektīvas ir sistēmas, kuras var iegūt no tehnoloģiski savietojamiem polimēriem, ja tiem nelielos daudzumos tiek pievienoti dažādi modifikatori (savietojamības vai citu īpašību uzlabotāji). Īpaša uzmanība pēdējos gadu desmitos tiek veltīta poliolefīnu maisījumiem ar elastomēriem, piemēram, etilēna-propilēna-diēna kopolimēru (EPDM), kura ieguve pasaules mērogā pašreiz sasniedz vairāk nekā 0,8 milj. tonnu/gadā. Pastiprināta uzmanība šādiem termoelastoplastiem tiek veltīta sakarā ar vairākiem aspektiem. Pirmkārt, aktuālas ir stingrās ekologu prasības, kas nosaka obligātu atkritumu utilizāciju, un tieši poliolefīni pēc šiem rādītājiem ir vispateicīgākie. Otrkārt, termoelastoplastus arvien vairāk sāk izmantot autorūpniecībā un būvniecībā.

Poliolefīnu un to maisījumu radiācijas modificēšana (makromolekulu šķērssaistīšana, izmantojot augstenerģētisko jonizējošo starojumu, resp., fizikālo metodi) ļauj ievērojami uzlabot to ekspluatācijas īpašības, piemēram, palielināt ekspluatācijas temperatūru no 80° līdz 150° un vairāk °C, ļauj iegūt orientētus materiālus ar termonosēdes īpašībām, kā arī ļauj iegūt gumijas aizvietotājus, tādējādi aizstājot klasisko ķīmiskās vulkanizācijas metodi, kas, kā zināms, ir videi kaitīga (kaučuku vulkanizācijas procesā izdalās vairāk nekā 100 dažādi savienojumi aerosolu, tvaiku un gāzu veidā, pie kam viskaitīgākie ir aromātiskie amīni un citi poliaromātiskie savienojumi, kas struktūrā satur sēru). Jāatzīmē, ka mūsu iesāktie pētījumi par multifāzu termonosēdmateriālu (TNM) iegūvi no *reciklētiem* poliolefīniem, izmantojot radiācijas strukturēšanas metodi, ir pirmie pasaulē. Tādējādi minētie pētījumi ir attiecināmi uz vides ekoloģisko problēmu risinājumiem.

Mūsu pašreizējie pētījumi attiecas uz radiācijas modificētām multifāzu sistēmām, kas veidotas no augsta un zema blīvuma polietilēna (ABPE, ZBPE) maisījumiem ar elastomēriem: EPDM un hlorētu polietilēnu (HPE). Par modifikatoru (līdz 10 sv.%), kas uzlabo multifāzu sistēmu formas stabilitāti, deformatīvās un adhezīvās īpašības, izmantots termotropais šķidro kristālu polimērs (ŠKP) – polietilēnterftalāta un *p*-hidroksibenzoskābes kopolimērs (attiecība 40 : 60). Multifāzu sistēmu ZBPE/EPDM makromolekulu strukturēšanas (šķērssaistīšanas) gadījumā salīdzināta ķīmiskā (vulkanizēšana ar organiskiem peroksīdiem un vulkanizācijas paātrinātājiem) un radiācijas metode. Ķīmiskā strukturēšana uzrādīja vairākas nevēlamas īpašības: radušās struktūras nevienādību, reoloģisko īpašību ievērojamu pasliktināšanos un mazākus termorekasācijas spriegumus orientētiem materiāliem. Turpretī, radiācijas modificētām sistēmām novērota struktūras homogenizācija un fibrilizācija (pārejas vai “turpinājuma” fāzes rašanās), un, variējot absorbētās dozas lielumu, parādīta iespēja regulēt struktūras viendabīgumu, reoloģiskās, termomehāniskās, adhezīvās u.c. ekspluatācijas īpašības, pamatā tās ievērojami uzlabojot.

Palielinot elastomēra saturu kompozīcijā (kā EPDM, tā HPE), parādīta iespēja iegūt īpaši termoplastiskus termonosēdmateriālus. Elastomēra fāzes satura palielināšana (30 un vairāk %) rada ne tikai pozitīvus efektus, bet arī noved pie dažiem nevēlamiem efektiem – orientētu izstrādājumu gadījumos notiek formas stabilitātes samazināšanās par 20 un vairāk procentiem tūlīt pēc orientācijas procesa beigām. Šo nevēlamo efektu novērš 10 sv. % modifikatora (ŠKP) pievienošana. Vienlaicīgi visām ABPE multifāzu kompozīcijām ar ŠKP piedevām

(ABPEPE/EPDM/ŠKP un ABPE/HPE/ŠKP) novērota adhezīvās mijiedarbības ar tēraudu palielināšanās – atraušanas spēks palielinās no 0,5...1 uz 3...4 kN/m. Jāatzīmē, ka šķidro kristālu polimēru reciklizācija no vairākiem polimēru maisījumiem arī tiek pētīta un ir radītas nepieciešamās tehnoloģiskās metodes. Tādējādi minētie pētījumi kopumā parādījuši, ka var iegūt rūpnieciski un ekonomiski nozīmīgus polimēru materiālus ar ekoloģiski "tīrām" metodēm (radiācijas apstrāde), kā arī no reciklētiem materiāliem. Turpmākie pētījumi tiks veltīti multifāzu kompozīciju pilnveidošanai, izmantojot par piedevām arī vielas, kas spēj bioloģiski sadalīties, piemēram, cieti u.c., kas tādējādi palīdzēs risināt ekoloģiskās problēmas.

SUMMARY. It has been shown that the radiation modified ternary blends of polyolefin's with elastomer allow as to produce the rubberlike thermosetting materials and use its at the heightened temperatures. Additions the small amount of thermotropic liquid-crystalline copolyester up to 10 wt.% increase the dimensional (form) stability after orientation of radiation-crosslinked blends with the high content of elastomer phase, as well as considerably improve the adhesion properties. It was stated: methods used for obtaining multiphase polymer systems are ecological pure, and materials can be used for outlying recycling.

Tatjana Ivanova. Rīgas Tehniskā universitāte, Polimērmateriālu institūts, Āzenes 12/14. tel. 7089252.