

## DAŽĀDAS IZCELSMES LIGNOCELULOZES ŠĶIEDRAS SATUROŠI TERMOPLASTISKI KOMPOZĪTI

Armanda Vīksne, Ligita Rence, Rita Bērziņa  
Rīgas Tehniskā Universitāte, Polimērmateriālu institūts

### Summary

Several composite materials have been developed with polyolefin matrices (HDPE and PP) and different waste lignocelulose fibres ( veneer production polish powder , tetrapak beverage carton cellulose fiber, flax fibre, wood fiber). The several properties of composites (tensile and flexural strength and modulus, moisture uptake and swelling degree during static and cyclic moisture influence, creep behavior) were tested.

Most important factors, which affect composite properties, were determined: length and dispersion degree of fibers, compounding method and presence of modifier to enhance adhesion at the interface of polymer and fiber.

It was shown that the greatest strength values exhibited composites which contain modifier and were compounded in the high speed mixer. Flexural and tensile strength of the composites is similar, independent of the type of matrix and fiber used. On the opposite – PP based composites had greater values of modulus and also greater resistance to creep deformation compare to HDPE based.

Pēdējā desmitgadē pasaulē ir ievērojami palielinājusies interese par atjaunojamiem resursiem, par tādām tehnoloģijām un materiāliem, kas ļautu iegūt videi draudzīgus, kalpošanas laika beigās videi nekaitīgā veidā reciklējamus materiālus. Īpaši liela vērība šodien tiek pievērsta dabas šķiedru kompozītiem ( DŠK) , jo dabas šķiedrām ir virkne priekšrocību salīdzinot ar stikla vai sintētiskām šķiedrām: tās iegūst no atjaunojamiem resursiem, tām ir mazāks blīvums, tās nav abrazīvas un dažām no tām (lini, kaņepes u.c.) specifiskās stiprības īpašības ir salīdzināmas ar stikla šķiedras stiprību.

Galvenais noieta tirgus DŠK šodien ir celtniecībā un autobūves industrijā.

Latvijā ir vairākas ražotnes, kuras varētu kļūt par potenciālām lignocelulozes šķiedru (LCŠ) piegādātājām DŠK ieguvei. Valstī darbojas ap 1700 kokapstrādes uzņēmumu, kuri gadā pārstrādā ap 2 milj m<sup>3</sup> koksnes. 30% no šo ražotņu atlikumiem tiek sadedzināti, pārējais nonāk atkritumos. To pašu var teikt arī par tekstilrūpniecības atlikumiem, kuri rodas AS "Lauma", „Ogre”, "Larelini".

Mūsu darba mērķis bija pārbaudīt dažu atlikumu LCŠ piemērotību DŠK ieguvei. Kā polimērmatrix tika izmantoti augsta blīvuma polietilēns (ABPE) un polipropilēns (PP). Kā pildviela tika izmantotas sekojošas šķiedras: (finiera ražošanas atlikumi – finiera pulēšanas putekļi (FP), koka pārstrādes atlikumi- sasmalcinātas zāģskaidas (HW) , linu šķiedras (LŠ), tetrapaku celulozes šķiedras (TP), sasmalcinātas makulatūras šķiedras (MAK). Pildījuma pakāpe bija 40 vai 50sv%.

DŠK tika noteiktas sekojošas īpašības: stiepes un lieces stiprība un moduli, lieces šļūdes deformācija, mitruma absorbcija un uzbrišanas pakāpe (statiskas un cikliskas mitruma iedarbības rezultātā).

Tika noskaidroti nozīmīgākie faktori, kuri neatkarīgi no LCŠ izcelsmes, ietekmē DŠK stiprības parametrus: šķiedras garums, disperģēšanas pakāpe matricā, polimēra un LCŠ sajaukšanas paņēmieni un adhēziju palielinoša modifikatora klātene.

1.tabula. DŠK stiepes un lieces izturība

Kompozīts	Šķiedras garums, mm	Sajaukšanas metode	$\sigma_{stiepe}$ MPa	$\sigma_{liece}$ MPa	$E_{liece}$ MPa
ABPE+40%KŠ	0.2-2.0	valči	34.4	47.2	1731
ABPE+40%FP	0.25-0.5	valči	36.1	48.9	1987
ABPE+40%TP	0.4-6.0	valči	31.5	-	-
PP+40%KŠ	0.2-2.0	valči	22.8	48.3	2258
PP+40% FP	0.25-0.5	valči	33.1	52.3	2111
PP+50% FP	0.25-0.5	Ātrgaitas maisītājs	41.7	71.2	3823
PP+40%TP	0.4-6.0	valči	30.6	56.9	2553

Visos gadījumos lielāka stiprība bija DŠK ar lielāku pildījuma pakāpi, kuros izmantoja modificējošu piedevu un sajaukšanu realizēja ātrgaitas maisītājā (1.tabula). Matricas tips un izmantotā šķiedra būtiski neietekmēja DŠK stiepes un lieces stiprību, turpretī modulis bija lielāks PP kompozītiem. Pēdējiem bija arī lielāka noturība pret lieces deformāciju šļūdē.

Armanda Vīksne, RTU Polimērmateriālu institūts  
LV Rīga, Āzenes iela 14/24  
Tel.7089219, e-pasts: arm@ktf.rtu.lv