



Projekta “Nanomodificētu poliolefinu daudzslāņu ekstrūzijas produktu izstrāde ar uzlabotām ekspluatācijas īpašībām” pārskaits par 2018.gada pirmo darbības kvartālu.

Projekta līguma numurs: 1.1.1.1/16/A/141

Pārskata periodā no 01.09.2018 līdz 30.11.2018. projekta darba grupa ir paveikusi sekojošo:

1. Literatūras, patentu un standartu atskats.

Pārskata periodā izstrādāts informācijas apkopojums par dažādu poliolefinu pamatīpašībām un to uzlabošanu "Development of nano-modified polyolefin multilayer extrusion products with enhanced operational properties".

2. Ekstrūzijas tehnoloģijas pielāgošanās paraugu izgatavošanai; paraugu izgatavošana eksperimentālām pārbaudēm.

Turpināts darbs pie paraugu izstrādes un eksperimentu veikšanu. Nanodaļiņu disperģēšana poliolefinu sistēmā un disperģēšanas līmeņa pārbaude izmantojot optisko mikroskopijas metodi. Veikta paraugu ar dažādām CNT koncentrācijām pārbaude. Procesa pārbaude uz dažādas koncentrācijas maisījumiem (palēninot reakcijas norisi ar acetonu un ar nominālo reakcijas ātrumu). Optimālo ultraskaņu maisīšanas parametru noteikšana, pārbaudot dažādas koncentrācijas maisījumus ar optiskas mikroskopijas metodi. Disperģēšanas procesu salīdzināšana pie dažādiem maisīšanas laikiem, jaudām un režīmiem. Izmantojot izveidoto maisījumus bija izgatavoti paraugi ar dažādām CNT koncentrācijām.

Ultraskaņas disperģēšanas un mehāniskas maisīšanas metožu salīdzinājums, balstoties un optiskās mikroskopijas rezultātiem dažādām CNT koncentrācijām.

Mono-slāņu plēves izgatavošanas režīma izvēle un parametru piemeklēšana. Mono-slāņu plēves izgatavošanas bez un ar pievienotām CNT. Izveidotās plēves sagatavošana mērījumiem. Testēšanas metodes izvēle. Sakarā ar vienslāņa un daudzslāņu nanomodificētu poliolefinu cauruļu paraugu plānoto izgatavošanu ir apkopoti vispirms risināmie praktiskās ievirzes jautājumi priekš darba grupas apspriešanas. Pētniecības tēmu un konkrētu punktu sagatavošana, lai izgatavotu daudzslāņu nanomodificētu poliolefinu paraugus uz pieejamā aprīkojuma. Cauruļu mehānisko pārbaužu standartu (materiāla īpašības) analīze (5 standarti).

3. Nanomodificētu poliolefinu pamatīpašību eksperimentāla izpēte.

Pārskata periodā turpinās eksperimentālie darbi. Šļūdes datu apstrāde (HDPE 3820/CNT, 0.25 no maks. slodzes, 1 st. šļūde, 3st. atslodze, ar elektriskas pretestības mērījumiem), 12 pārbaudes. Grafiku konstruēšana, datu analīze.

Polietilēna industriālo plēvju (ar un bez oglekļa nanocaurulīšu pildījuma) izpēte: mehānisko un termisko īpašību analīze un tālākā rīcības plāna izstrāde.

Ilglaicīgas šļūdes standu sagatavošana eksperimentu veikšanai. Tika testētas tīras un pildītas ar nanooglekļa pildījumu plēves.

Polietilēna HDPE5502S paraugu sagatavošana un novecošanās „pilota” izpētes uzsākšana paaugstinātas temperatūras (80 oC) un agresīvās vides (Arkopal, 80 oC) ietekmē.

Parauga virsmas vizuāla un svara izmaiņu kontrole. Zinātnisku rakstu un standartu apskats par DSC metodes pielietošanu poliolefīnu novecošanās pakāpes mērījumiem.

Sagatavošanās termomehānisko pārbažu veikšanai ar Mettler Toledo TMA iekārtas palīdzību: attiecīgu standartu (ISO 11359, ASTM E831, ASTM 696) analīze, indentora un sloģošanas izvēle, prasību paraugu sagatavošanai noskaidrošana.

Termomehānisko pārbažu datu apstrāde (HDPE5502S, PP433 tīrie polimēri un nanokompozīti 5% CNT, kopā 10 paraugi, katram 2 sildīšanas-atdzesēšanas cikli). Zin. literatūras apskats par mitruma sorbcijas (barjera īpašībām) modelēšanu: Fika vienādojums cilindriskajās koordinātēs. Difūzijas koeficientu anizotropija un malu efekti dažādas formas paraugiem.

Parametriskā analīze: difūzijas anizotropijas pakāpe atkarībā no paraugu garuma, diametra pret garumu attiecību u.c. Novecošanās pārbažu turpinājums .

Divu veidu PP granulu un HDPE granulu sagatavošana mērījumiem – slīpēšana no divām pusēm granulas paralēlas virsmas iegūšanai.

Masterbatch (HDPE un PP) paraugu izgatavošana plāksnes formā. Paraugu sagatavošana elektrovadāmības mērījumi.

Masterbatch (HDPE un PP) paraugu sagatavošana optiskās mikroskopijas mērījumiem; materiālu kušana plānā kārtā ar noteikto biežumu.

Divu veidu PP un HDPE materiālu (ar dažādam CNT koncentrācijām) blīvuma noteikšana. Salīdzināšana ar datiem pēc presēšanas un no ražotāja.

4. Daudzslāņu poliolefīnu izstrādājumu mehānisko un siltumfizikālo īpašību modelēšana.

Turpināts darbs pie Mathematica modeļa difūzijas aprēķinam taisnstūra formas anizotropai plāksnei ar 4 caurumiem, kas ir koncentrācijas avoti. Plāksnes ārējā robeža ir mitruma necaurlaidīga.

Veikta modeļa parametrizācija. Parametrizēti ģeometriskie izmēri un materiāla parametri

Rezultātu vizualizācijas uzlabošana.

Tiek apskatīts, kā anizotropijas līmenis ietekmē kopējā mitruma daudzuma pieaugumu plāksnē atkarībā no laika.

5. Zināšanu apkopojuma izstrāde un verifikācija.

Turpināts darbs pie zinātniskā raksta izstrādes. "Anisotropic water diffusion in mechanical joints of fiber reinforced composite panels: numerical study".

Darbs ar manuskriptu „Relaxation-driven water diffusion in epoxy resin filled with various carbon nanoparticles”: rezultātu pārskats un papildināšana. Sorbcijas datu pārrēķins 2D koordinātēs. Teksta, formulu un grafiku rediģēšana ņemot vērā 2D aprēķinus. Tabulu ar pamata raksturlielumu vidējām vērtībām izveidošana un datu apraksts tekstā. Teksta papildināšana ar Debora skaitļa jēdzienu saistītajos difūzijas –relaksācijas procesos. Debora skaitļu aprēķins pētāmajam polimēram pildītām ar dažādām nanodaļiņām pie trīs dažādām temperatūrām: 1D un 2D gadījumi. Sorbcijas-desorbcijas-resorbcijas datu apraksts, teksta papildināšana ar attiecīgām atsaucēm uz literatūru.

6. Zinātnisko publikāciju un konferenču rakstu sagatavošana.

Turpināts darbs pie zinātnisko rakstu izstrādes. Konferences Baltic Polymer Symposium (BPS) 2018 raksta noformēšana un rediģēšana. Stenda referāta izveidošana grafiskajā redaktorā un noformēšana konferencei BPS 2018. S.Stankeviča dalība 2019.gada 12.septembra konferencē BPS2018. Zinātniska raksta iesniegšana "Prediction method of electrical conductivity of nano-modified glass fibre reinforced plastics". Sagatavots zinātniskais raksts "Effect of moisture on elastic and viscoelastic properties of fibre reinforced plastics: retrospective and current trends".

Projekta līguma numurs: 1.1.1.1/16/A/141

Projekta administratīvais vadītājs: Gints Rieksts, e-pasts: gints.rieksts@lu.lv

21.12.2018