

**Latvijas Universitātes aģentūras
„Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts”
gada publiskais pārskats**

2007.gads

Saturs

	Lpp.
1. DARBĪBAS ILGTERMIŅA IN VIDĒJĀ TERMIŅA MĒRĶI.....	3
2. GALVENĀS FUNKCIJAS UN UZDEVUMI	4
3. JURIDISKAIS STATUSS UN STRUKTŪRA	5
4. ZIŅAS PAR ZINĀTNISKĀS DARBĪBAS REZULTĀTIEM 2007.GADĀ.....	6
4.1. Īstenotie Latvijas Zinātnes padomes finansētie pētījumu projekti un to rezultāti	6
4.2. Zinātniskās publikācijas	22
4.2.1. Raksti žurnālos un konferenču rakstu krājumos	22
4.2.2. Konferenču referātu tēzes.....	24
4.3. Dalība zinātniskajās konferencēs.....	27
4.4. Veiktie līgumdarbi.....	28
4.5. Promocijas un maģistra darbi.....	29
4.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija.....	30
4.6.1. Pētniecības infrastruktūra	30
4.6.2. Periodiskie izdevumi.....	30
4.6.4. Apbalvojumi	30
4.7. Informācija par galvenajiem rezultātiem zinātnē un pētniecībā 2007.gadā	31
5. PĀRSKATS PAR SAŅEMTO FINANSĒJUMU UN TĀ IZLIETOJUMU 2007.GADĀ	32

1. DARBĪBAS ILGTERMIŅA UN VIDĒJĀ TERMIŅA MĒRĶI

Latvijas Universitātes aģentūras „Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts” darbības pamatmērķi ir sekojoši:

- nodrošināt zinātnisko darbību;
- nodrošināt zinātniskās kvalifikācijas iegūšanu un celšanu;
- nodrošināt valsts pasūtījumu izpildi materiālu mehānikā un materiālzinātnē;
- veicināt inovatīvo darbību materiālzinātņu jomā.

Institūts ir centrs, kurā tiek veikti starptautiski atzīta līmeņa pētījumi materiālu mehānikā, kā arī tādas inovatīvas pielietojamās izstrādnes, kas sekmē zināšanu ekonomikas attīstību un konkurētspējīgu produktu ar augstu pievienoto vērtību ražošanu Latvijā.

Kā vidējā termiņa mērķus varētu uzskatīt sekojošo:

- attīstīt Kompozīto materiālu tehnoloģiju sektoru. Šim sektoram varētu būt svarīga loma, lai celtu institūtā izstrādāto projektu konkurētspēju ES IeP, ES Struktūrfondu, EUREKA, TOP u.c. programmu konkursos;
- apzināt Latvijā pastāvošās kompozīto materiālu ražotnes, izzināt to vajadzības produkcijas un tehnoloģiju inovācijā, lai uzsāktu daudzpusīgu sadarbību;
- apzināt pie Institūta pastāvošos mazos un vidējos uzņēmumus (piem. SIA „Partneris L.V.”, SIA „Lakomp”; SIA „Baltic Instruments”, SIA „Lat NDT”, SIA „RA SO” u.c.) un iesaistīt tos Institūta *Inovāciju klasterī*;
- izveidot materiālu tehnoloģijas struktūrvienību, kura nodarbotos ar Institūta darbinieku izstrādņu ieviešanu, pilotiekārtu izgatavošanu;
- atbalstīt Institūta darbinieku iesaistīšanos tādu jauno uzņēmumu veidošanā, kuru darbība būtu saistīta ar Institūta pētniecisko tematiku;
- aktīvāk reklamēt Institūta sasniegumus, kā arī piedāvātās inovatīvās izstrādnes Institūta mājas lapā un informatīvajos materiālos, profesionālajās izstādēs Latvijā un ārpus tās u.c. Šīs aktivitātes veicināšanai jāparedz Institūta budžetā līdzekļi reklāmas materiālu sagatavošanai.

2. GALVENĀS FUNKCIJAS UN UZDEVUMI

Institūta pētnieciskā darba pamatvirziens – „Materiālu mehānika” atbilst LR MK definētajai (LR MK rīkojums Nr.412; 06.06.2006.) prioritātei „*Materiālzinātne*” fundamentālo un lietišķo pētījumu finansēšanai 2006. – 2009. gadā.

Institūts veic pētījumus šādos materiālu mehānikas virzienos:

- deformēšanās procesu, t.sk. ilglaicīgo, izpēti;
- materiālu mehāniskās integritātes pētījumi;
- kompozīto materiālu pielietojumi mašīnbūvē un būvniecībā;
- kompozīto materiālu konstrukciju aprēķini;
- ārējās vides faktoru ietekme uz materiālu mehāniskajām īpašībām;
- fizikālās metodes struktūras pētījumos materiālu mehānikā;
- ilglaicīgo īpašību prognozēšanas metodes;
- nesagraujošās pārbaudes metodes;
- kompozīto materiālu tehnoloģiju pētījumi.

Lai identificētu pētniecībā, kā arī tautsaimniecībā īpaši aktuālās un finansiāli atbalstāmās materiālzinātnes attīstības tēmas, Institūts sistemātiski seko jaunajiem virzieniem materiālzinātnēs Latvijas un Eiropas mērogā, kā arī Latvijā pieņemtajiem jaunajiem programmdokumentiem zinātnes, pētniecības un inovāciju jomā. Institūta jaunie, kā arī pastāvošie pētnieciskā darba virzieni tiek saistīti ar šīm tematikām.

3. JURIDISKAIS STATUSS UN STRUKTŪRA

Latvijas Universitātes aģentūra “Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts”, reģistrēts LR Izglītības un zinātnes ministrijas zinātnisko institūciju reģistrā 2006.gada 1.jūnijā.

Institūta struktūrā ir 7 zinātniski pētnieciskās laboratorijas, 1 zinātniskās pētniecības grupa, 1 specializētais sektors (mehānisko pārbažu sektors), administrācija un ēku ekspluatācijas nodaļa.

Zinātniski pētnieciskās laboratorijas ir Institūta struktūras pamatelementi. Laboratorijas veidotas, lai apvienotu pētniecisko potenciālu darbam Institūtam.definētajos pamatvirzienos ilglaicīgam laika periodam.

Zinātniskās pētniecības grupa izveidota atsevišķa projekta izpildei un tās darbības laiks ir ierobežots ar projekta izpildes termiņu.

Mehānisko pārbažu sektors nodrošina Institūta zinātniskās infrastruktūras nozīmīgākās daļas – pārbažu iekārtu ekspluatāciju.

Administrācija veicina Institūta pamatuzdevumu izpildi un tās sastāvā ietilpst direktors, direktora vietnieks, zinātniskais sekretārs, personāldaļas vadītājs, grāmatvedība un informācijas sektors (bibliotēka, kopētava).

Ēku ekspluatācijas nodaļa nodrošina Institūta ēku uzturēšanu, saglabāšanu, remontu un pilnveidošanu, atbild par pašlaik neizmantoto platību apsaimniekošanu, slēdzot sadarbības līgumus ar firmām un citām zinātniskām institūcijām, kā arī atbild par ugunsdrošības ievērošanu Institūtā un veic attiecīgos profilakses pasākumus.

4. ZIŅAS PAR ZINĀTNISKĀS DARBĪBAS REZULTĀTIEM 2007. GADĀ

4.1. Istenotie Latvijas Zinātnes padomes finansētie pētījumu projekti un to rezultāti

1) projekts 04.1037 "Kompozītmateriālu tehnoloģijas pamatterminu skaidrojošā vārdnīca latviešu mvalodā" (2004-2007), vad. K.Čirule.

Turpināts darbs kompozītmateriālu tehnoloģijas pamatterminu un to skaidrojumu latviešu valodā sagatavošanā, sagatavoti šo terminu tulkojumi angļu, vācu un krievu valodā.

Veikta sagatavoto terminu pilnveidošana, papildināšana un rediģēšana atbilstoši noteiktām prasībām, kas tiek izvirzītas zinātniskam terminam – sistēmiskums, nozīmes precizitāte un īsums, viennozīmīgums u.c. Izdarīta sagatavoto terminu datorapstrāde Microsoft Access sistēmā.

Apstrādāti un ievadīti TRADOS sistēmā kompozītmateriālu tehnoloģijas 200 papildus pamattermini latviešu, angļu, vācu un krievu valodā ar skaidrojumiem un atsaucēm.

Sakarā ar lielu darbu apjomu, nav veikta vārdnīcas galīgā rediģēšana, ko vajadzēs izdarīt 2008.gadā, sagatavojot vārdnīcu publicēšanai.

Kompozītmateriālu tehnoloģijā, kā arī jebkurā citā nozarē, katrā speciālistu kolektīvā – zinātniskās pētniecības iestādē, mācību iestādē, ražošanas uzņēmumā u.c., kur ir vajadzība runāt un rakstīt par nozares jautājumiem un speciālos jēdzienus izteikt vārdos, – kā domas izteikšanas, fiksēšanas un iegūšanas līdzeklis, kā speciālistu savstarpējās sazināšanās un pieredzes apmaiņas līdzeklis, kā speciālitātes apgūšanas instruments ir nepieciešami termini un to skaidrojums.

Kompozītmateriālu tehnoloģijas pamatterminu skaidrojošo vārdnīcu latviešu valodā varēs izmantot daudzi mehānikas un tehnoloģijas pasniedzēji, studenti un speciālisti, kuri saskaras ar tulkošanu un lekciju vai rakstu sagatavošanu latviešu valodā.

Publikācijas:

1. Маšінбўвес термину вāрднїца. Терmini 4 валодās: латвїешу, англїу, вāцу, крїеву / Автору колектїва вадїтāя Ксенїя Чїруле. – Рїга: Латвїяс Национālā Мехāникас комїтея. Сāгатавота ieszpezānai izdevniecїбā „Zinātne”, 2004. – 332 lpp.
2. Плескачевский Ю.М., Шилько С.В., Тамуж В., Цируле К. Русско-белорусско-немецко-английский словарь по механике / Под общ. ред. Ю.М. Плескачевского. - Мн: Белорусская энциклопедия, 2005. - 200 стр.

2) projekts 05.1434 "Putuplastu ar zemu telpas aizpildījuma koeficientu mehānisko un fizikālo īpašību teorētiska un eksperimentāla izpēte" (2005-2008), vad. I.Beverte.

Sadarbībā ar Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūtu veikti putuplastu ar zemu telpas aizpildījuma koeficientu ($P1 \leq 10\%$) struktūras mikroskopiskie pētījumi optiskajā mikroskopā, plānam griezumam (dažu struktūrelementu raksturīgo izmēru diapazonā), caurejošā apgaismojumā, pie nelieliem ($\approx 60X$) palielinājumiem. Pie šādiem parametriem iegūtās fotogrāfijas satur pietiekošu struktūrelementu daudzumu, lai veiktu raksturlielumu statistisko analīzi. Paralēli veiktās asuma dziļuma kalibra fotogrāfijas ļauj novērtēt analizējamā slāņa dziļumu. Ir plānots veidot datorprogrammu struktūras modelēšanai un stieņu faktisko izmēru aprēķinam pēc triju noteiktu projekciju vidējiem izmēriem.

Sadarbības partnera - Vācijas *Institut fuer Verbundwerkstoffe (IVW)* piegādātajiem poliuretāna (PUR) putuplastu (ar zemu telpas aizpildījuma koeficientu) blokiem turpināti bīdes deformācijas pētījumi. Optimizēti parametri bīdes eksperimentiem, kuros bīdes spēku pāris ir pielikts:

- paralēli putošanas virzienam O3. Noteica G_{13} ; τ_{13} ; γ_{13} ;
- perpendikulāri putošanas virzienam O3 (paralēli O2). Noteica G_{32} , τ_{32} ; γ_{32} ;
- perpendikulāri putošanas virzienam O3 (paralēli O1). Noteica G_{21} , τ_{21} ; γ_{21} .

Izmantojot turētājplāksnes ar divām stiprības ribām, novērsta paraugu atslāņošanās pie lielām bīdes slodzēm. Lai maksimāli tuvotos tīrās bīdes sloģojumam, tenzometrs darba zonā tika izvietots vidējā trešdaļā pa parauga augstumu, kā arī garumu.

Tika salīdzināti divu tenzometru rādījumi – uz turētājplašu galiem un darba zonā. Tenzometrs darba zonā tika izveidots no spiede/stiepei paredzētā pretestību tilta tenzometra ar atšķirīgu mērkāju garumu. Garumu atšķirība veidoja efektīvā tīrajai bīdei pakļautā slāņa biezumu. Secināts, ka abu tenzometru rādījumu un attiecīgi moduļu, stiprību u.c. vērtības var atšķirties līdz 30%. Veikti kalibrēšanas eksperimenti, lai novērtētu abu tenzometru un visas iekares sistēmas pašdeformācijas ietekmi uz rezultātiem.

Tuvināti aplūkojot IVW PUR putuplastus kā transversāli izotropus, tika izstrādāts matemātiskais modelis, kurā putuplastu bīdes stiprības virsmas ir aproksimētas ar ceturtais pakāpes polinomu. Tika definēts atbilstošais skalārais stiprības kritērijs. Izmantojot iegūtos eksperimentālos bīdes datus, noteica attiecīgos polinoma koeficientus. Raksturīgākajiem materiālu blīvumiem tika konstruētas bīdes stiprības virsmas.

Rezultāti par no dabīgām, atjaunojamām, videi draudzīgām un vietējam izejvielām ražotu (izgatavoti LV Koksnes ķīmijas institūtā, uzputošanai freona vietā izmantojot ūdeni) putuplastu mehānisko īpašību izpēti un optimizēšanu atbilstoši praktiskajiem pielietojumiem apkopoti zinātniskā rakstā, kas 11.07.2007. pieņemts publicēšanai vadošajā šūnaino plastmasu žurnālā „*Journal of Cellular Plastics*”.

Izstrādāts makets termokameras izgatavošanai neliela parauga sloģošanai zemās temperatūrās (šķidrās slāpekļis, hēlijs). Veikti atsevišķi sloģošanas eksperimenti uz rapšu eļļa pamata izgatavotiem putuplastiem bez iekšējās termokameras, izmantojot nemainīgas temperatūras saldētavu. Problēmas rada vienmērīga temperatūras gradienta panākšana kamerā, kā arī kriostata iegāde un optimāla pieslēgšana. Darbs šajā jomā tiks turpināts.

Izstrādājot matemātisko modeli izotropiem un kvaziizotropiem konstrukciju materiāliem, kuros ārējās slodzes iedarbībā rodas neatgriezeniskas tilpuma un formas maiņas deformācijas, tika radīta datorprogramma, ar kuras palīdzību var atrast visas nezināmās materiāla konstantes, aproksimējot eksperimentālos datus, kā arī aprēķināt materiāla paliekošās deformācijas patvaļīgā vienkāršā (proporcionālā) vai saliktā (neproporcionālā) sloģošanā. Iegūtie rezultāti ir analizēti par iespēju pielietot tos putuplastu materiālu aprakstam. Rezultāti izklāstīti zinātniskā rakstā, kas iesniegts publicēšanai žurnālā „*Mechanics of Composite Materials*”.

Publicēšanai iesniegti 2 raksti.

1. U.Stirna, U.Cabulis, I.Beverte. Water-Blown Polyisocyanurate Foams From Vegetable Oil Polyols, pieņemts publicēšanai 11.07.2007., *Journal of Cellular Plastics*, Sage Publicat., plānots publicēt 2008, vol. 44, iss.2 (March).

2. A. Lagzdins and A. Zilauca, „Description of plastic deformation of isotropic materials in triaxial loading.”, iesniegts publicēšanai žurnālā *MCM*, 2008.

3) projekts 05.1435 "Konstrukciju materiālu elastības īpašību degradācija, nelineārā deformēšanās un sabrukums dispersu mikrobojājumu un paliekošu deformāciju veidošanās procesā" (2005-2008), vad. A. Lagzdīņš.

Atskaites periodā turpinājās darbs pie matemātiskā modeļa izveidošanas izotropiem un kvaziizotropiem konstrukciju materiāliem, kuros ārējās slodzes iedarbībā rodas neatgriezeniskas tilpuma un formas maiņas deformācijas. Darba gaitā noskaidrojās, ka sākotnējais modelis, kura pamatā bija neasociētā plastiskuma teorija ar jaunām ceturtais pakāpes plastiskuma un plastiskā potenciāla funkcijām ir jākorģē un jāpapildina, lai panāktu teorētisko rezultātu atbilstību eksperimentu datiem. Tas arī tika izdarīts, balstoties uz mūsu institūtā iegūtajiem rezultātiem eksperimentos ar betona kolonnām, kas pastiprinātas ar kompozītmateriāla aptinumu. Uz iegūto analītisko sakarību bāzes tika radīta datorprogramma, ar kuras palīdzību var atrast visas nezināmās materiāla konstantes, aproksimējot eksperimentālos datus, kā arī aprēķināt materiāla paliekošās deformācijas patvaļīgā vienkāršā (proporcionālā) vai saliktā (neproporcionālā) sloģošanā. Iegūtie

rezultāti izklāstīti zinātniskā rakstā, kas iesniegts publicēšanai žurnālā „Механика композитных материалов”.

Pabeigts darbs pie daudzņēmņu optimizācijas uzdevuma taisnstūra veida slāņainai kompozītmateriāla plātnei, kas zaudē noturību vienasīgu termisko spriegumu un bīdes iedarbībā. Pētījumu rezultāti atspoguļoti zinātniskā rakstā, kas publicēts žurnālā „Механика композитных материалов”.

Pabeigts darbs pie kompromisa optimizācijas uzdevuma taisnstūra veida slāņainai kompozītmateriāla plātnei, uz kuru iedarbojas biaksiāla termiskā slodze un bīdes spriegumi, kā rezultātā plātne zaudē noturību. Kompozīta termoelastiskās īpašības atrastas, izejot no monoslāņu īpašībām un struktūras un ģeometriskajiem parametriem. Optimizējamie kritēriji ir kritiskās bīdes slodze un termiskie spriegumi, kas ir atkarīgi no diviem variējamiem parametriem. Optimizējamo kritēriju telpā ir atrasts pieļaujamo atrisinājumu apgabals un tā Pareto optimālais apakšapgabals. Iegūtie rezultāti ir noformēti zinātniskā raksta veidā, kas tiks iesniegts publicēšanai žurnālā „Механика композитных материалов”.

Turpinājās darbs arī pie elastības īpašību prognozēšanas kompozītiem materiāliem, kas sastāv no izotropas matricas un tajā izklīdētām cita elastīga materiāla daļiņām īsu taisnu šķiedriņu vai plānu plāksnīšu veidā. Ir uzkonstruēta vispārīgāka daļiņu orientatīvā sadalījuma funkcija, ar kuras palīdzību iegūtas galīgas analītiskās sakarības ceturtā ranga elastības tenzoram kompozītiem ar ortotropu vai transversāli izotropu struktūru, izejot no zināmām aplēses elementa īpašībām un no šo elementu orientācijas materiālā.

Publicēts viens raksts, iesniegts publicēšanai viens raksts un viens raksts sagatavots publicēšanai.

1. G. Teters, “Multicriteria optimization of rectangular composite plates subjected to longitudinal thermal stresses and buckling in shear loading,” Mech. Compos. Mater., 43, No. 1, 59-63 (2007).

2. G. Teters, “Compromise optimization of rectangular composite plates subjected to biaxial thermal loading and buckling under the action of shear,” noformēšanas stadijā iesniegšanai žurnālā MCM.

3. A. Lagzdins and A. Zilaucs, „Description of plastic deformation of isotropic materials in triaxial loading,” iesniegts publicēšanai žurnālā MCM.

4) projekts 05.1663 “Kompozītmateriālu ilglaicīgās īpašības un to prognozēšanas metodes” (2005-2008), vad. J.Jansons.

Projekta ietvaros turpināti polimērsilikātu nanokompozītu un polimēru maisījumu eksperimentālie pētījumi, kā arī izstrādāti modificēti modeļi pētāmo materiālu īpašību prognozēšanai.

2007. gadā iegūtos rezultātus īsi var formulēt šādi:

1. Sākti polimēru nanokompozīta PP/OMMT (polipropilēns/organomontmorillonīts) mehānisko īpašību, tai skaitā ilglaicīgās šļūdes, pētījumi. Materiālu iegūšanai izmantota kausējuma interkalācijas tehnoloģija. Noskaidrots, ka iegūtajos materiālos OMMT nanodaļiņas paliek interkalētu slāņainu pakešu veidā, kas ņemts vērā, modelējot materiāla struktūru. Iegūti pozitīvi rezultāti PP/OMMT nanokompozīta elastības konstantes prognozēšanā. Konstatēts, ka, ievadot 10% OMMT, materiāla elastības modulis paaugstinās 1,7 reizes. Uzsākti šļūdes pētījumi PP/OMMT paraugiem, kuros OMMT saturs ir 0, 5 un 10%. Pirmie iegūtie rezultāti liecina, ka, ievadot salīdzinoši nelielu OMMT daudzumu, var ne tikai palielināt elastīgo (momentāno) materiāla stingumu, bet arī ievērojami samazināt šļūdes deformācijas. Šie pētījumi tiks turpināti arī 2008. gadā.
2. Atskaites gadā pilnveidots matemātiskais modelis nanokompozītu elastības konstanšu prognozēšanai un izveidota attiecīga datorprogramma aplēses algoritma skaitliskai realizēšanai.
3. Pabeigtas paraugu pārbaudes kompozītiem, kas pagatavoti, sajaucot augsta blīvuma polietilēnu (ABPE) un etilēn-oktēna kopolimeru (EOK). Iegūti dati par īslaicīgajām mehāniskajām īpašībām

un šļūdi 5000 stundu garumā. Darba rezultāti ļauj mērķtiecīgi regulēt ABPE/EOK kompozīta mehāniskās īpašības, mainot tā sastāvu.

4. Lai paplašinātu pētīto materiālu loku, 2007.gadā uzsākti dispersi pildītu ar kvarca mikro un nanodaļiņām elastomēru (butadiēnstirola) deformatīvo īpašību pētījumi lielu deformāciju (100 – 500%) apgabalā. Izstrādātā modeļa aprobācija iepļānota 2008.gadā.
5. Uz veikto eksperimentālo pētījumu bāzes izstrādāts poliimīda plēvju elastīgās, viskoelastīgās un plastiskās deformēšanās modelis, kurš pamatota ar vienasīgas stiepes eksperimentiem. Aprēķini turpinās.

Projekta ietvaros iegūtie rezultāti izklāstīti trīs publicētos zinātniskos rakstos un septiņos konferenču referātos.

Raksti žurnālos:

1. Максимов Р. Д., Гайдукос С., Калнинь М., Зицанс Я., Плуме Э. Механические свойства и влагопроницаемость полимерного нанокompозита на основе немодифицированной глины // *Пластические массы*. – 2007. - № 2. – С. 39-44.

2. Gaidukov S., Maksimov R. D., Zicans J., Kalnins M. Investigation of mechanical and barrier properties of acrylic copolymer / organically modified montmorillonite nanocomposites // *Materiālzinātne un lietišķā ķīmija = Material Science and Applied Chemistry / Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti = Scientific Proceedings of Riga Technical University*; sēr. 1. – Rīga: RTU, 2007. – 14. sēj., 69-75. lpp.

3. Гласкова, Т. И., Гедэш, Р. М., Мораэш, Ж., Анискевич, А. Н., ‘Сравнительный анализ моделей влагопереноса применительно к эпоксидному связующему’, *Механика композитных материалов*, 2007, № 4, с. 555-570.

Glaskova, T. I., Guedes, R. M., Morais, J. J., Aniskevich, A. N., ‘A comparative analysis of moisture transport models as applied to an epoxy binder’, *Mechanics of Composite Materials*, N. Y., Kluwer Academic/Plenum Publishers, Vol. 43, No. 4, 2007, pp. 377-388.

Konferenču referātu tēzes:

1. Maksimov R. D., Gaidukov S., Kalnins M., Zicans J., Plume E. Mechanical and barrier properties of polymer/unmodified clay nanocomposites // Intern. Conf. *Functional Fillers for Advanced Applications – EUROFILLERS-2007*, Zalakaros, Hungary, August 26-30, 2007: Abstract Book. – P. 75.

2. Gaidukov S., Maksimov R. D., Zicans J., Kalnins M. Structure and mechanical properties of melt intercalated polypropylene-organomontmorillonite nanocomposites // Intern. Conf. *Functional Fillers for Advanced Applications – EUROFILLERS-2007*, Zalakaros, Hungary, August 26-30, 2007: Abstract Book. – P. 68.

3. Gaidukov S., Maksimov R. D., Kalnins M., Zicans J. Nanocomposites based on polypropylene and organically modified montmorillonite: preparation, investigations, and properties // 3RD Baltic Conf. of *Silicate Materials*, Riga, May 24-25, 2007: Book of Abstracts. – P. 46.

4. Maksimov R., Ivanova T., Zicans J., Kalnins M. Properties of binary blends of polyolefins with different elastomers // *Baltic Polymer Symposium 2007*, Druskininkai, Lithuania, Sept. 19-21, 2007. Programme and Book of Abstracts. – P. 143

5. Анискевич, А. Н., Сапожников, С. Б., ‘Численный анализ деформирования и разрушения многофазного композита при сжатии’, XV Зимняя Школа по МСС, Пермь, ИМСС, 2007.

6. Dumont, P., Leterrier, Y., Balemans, W., Aniskevich, A., Timmermans, P., Andersons, J., Månson, J.-A. E., ‘Residual stresses in diffusion barrier films on polymer substrates for flexible displays’, *Society of Vacuum Coaters Technical Conference*, Louisville, KY, April 28–May 3, 2007.

7. Шилько, С. В., Анискевич, А. Н., Плескачевский, Ю. М., Янсонс, Ю. О., Чижик, С.А., ‘Мезомеханика высокопрочных и износостойких резин как дисперсно-армированных

эластичных композитов', *Белорусско-Латвийский научно-инновационный Форум – 2007*, 18-19 декабря 2007 г. Минск, Беларусь, с. 75-76.

6) projekts 05.1933 “Nanokompozītu ar neelastīgu matricu deformatīvo un stiprības īpašību izpēte” (2005-2008), vad.J.J.Jansons.

Projekta ietvaros turpināti polimēru maisījumu un polimērsilikātu nanokompozītu eksperimentālie pētījumi, kā arī izstrādāti modificēti modeļi pētāmo materiālu īpašību prognozēšanai.

2007. gadā iegūtos rezultātus īsi var formulēt šādi:

1. Šajā laikā tika turpināta montmorillonīta māla/epoksīda sveķu nanokompozīta mehānisko īpašību izpēte atmosfērās ar dažādu relatīvo mitrumu (24, 77, 98 % RH), kas notiek sadarbībā ar kolēģiem no Čehijas pētnieciskā institūta SYNPO. Tika iesākti šķīdes eksperimenti paraugiem ar dažādu pildvielas un mitruma daudzumu. Složošanas un atsložošanas ilgums ir attiecīgi 7 un 15 stundas, slodze – apmēram puse no vidējās stiepes stiprības. Eksperimenti ir jāturpina, lai pilnveidotu iegūto rezultātu analīzi. Izstrādāts trīsfāzu modelis mēlus saturoša nanokompozīta elastīgo īpašību aprēķinam. Modelis ievērtē robežslāņa īpašības un ļauj izvērtēt kompozīta elastības moduļa samazināšanos mitruma sorbcijas rezultātā.

2. Zinātniskās sadarbības starp LU PMI un Neapoles universitātes Kompozītu un biomedicīnas materiālu institūtu ietvaros tika iesākts pētījums par nanokompozītu ar oglekļa nanocaurulītēm un epoksīda saistvielu mehānisko un elektromagnētisko īpašību savstarpējo mijiedarbību. Tiek plānots pielietot elektrisko un magnētisko lauku oglekļa nanocaurulīšu iztaisnošanai un orientēšanai saistvielā, kā arī izpētīt iegūto materiālu mehāniskās īpašības. Mehāniskās un elektriskās īpašības tiks modelētas ar galīgo elementu palīdzību, izmantojot FEMlab paketi.

3. Izpētīta nanokompozītmateriālu pildītu ar dažāda izmēra nanodaliņu (poliamīds 66 pildīts ar TiO₂ nanodaliņām) ilglaicīgā šķīdē. Noskaidrots, ka materiālu uzvedība apskatāmajos spriegumu un laika intervālos ir nelineāri viskoelastīga. Turklāt nelineāro efektu ieguldījums viskoelastīgā uzvedībā nonokompozītiem ir ievērojami mazāks salīdzinot ar tīro polimēru. Viskoelastīgas deformācijas pieaugums, kā arī nelineāro efektu ieguldījums, ir jo zemāks, jo mazāks ir nanodaliņu (pildvielas) izmērs. Viskoelastīgas uzvedības aprakstīšanai pielietota Bolcmana-Voltera teorija un nelineārie efekti ievērtēti, izmantojot sprieguma-laika analogiju. Empiriska pieeja un 3-parametru pakāpes funkcija arī pielietota šķīdes aprakstīšanai. Modeļu efektivitāte novērtēta pēc to pielietojamības materiālu ilglaicīgas šķīdes ticamai prognozēšanai.

Projekta ietvaros iegūtie rezultāti izklāstīti divos publicētos zinātniskos rakstos un četros konferenču referātos.

Raksti žurnālos:

1. Starkova, O., Aniskevich, A., ‘Limits of linear viscoelastic behavior of polymers’, *Mech. Time-Depend Mater.*, 2007, No. 11, pp. 111–126
2. Starkova O., Yang Jing-Lei, Zhang Zhong, “Application of time-stress superposition to nonlinear creep of polyamide 66 filled with nanoparticles of various sizes”. *Composite Science and Technology*, 2007, Vol. 67, 13, p. 2691-2698.

Konferenču referātu publicētās tēzes:

1. Анискевич А. Н., Гласкова Т. И., ‘Деформативность эпоксидного композита наполненного наночастицами глины’, *Композиционные материалы в промышленности (Славполиком)*, 28 мая –1 июня 2007 г., г. Ялта, Крым, с. 372.
2. Dumont, P., Balemans, W., Aniskevich, A., Leterrier, Y., Manson, J.-A. E., Timmermans, P.-H., Andersons, J. ‘Thermo-hygro-mechanical behaviour of ultrathin multilayer composite materials for flexible display applications’, *CFM Grenoble*, August 27-31, 2007.

3. Glaskova, T., Aniskevich, A., Jansons, Yu., 'Organoclay-Epoxy Nanocomposite: Properties Modeling Including Interphase Layer', *International Conference on Structural Analysis of Advanced Material ICSAM-2007, Book of Abstracts*, September 2-6, 2007, Patras, Greece, p. 42.

4. Aniskevich, A., 'Viscoelastic and Plastic Behavior of Polyimide Films: Experimental Investigation and Modeling', *International Conference on Structural Analysis of Advanced Material ICSAM-2007, Book of Abstracts*, September 2-6, 2007, Patras, Greece, p. 150.

7) projekts 05.1934 "Polimērkompozītu plaisāšanas mehānika un plaisu ietekme uz to mehāniskajām īpašībām" (2005-2008), vad. J.Andersons.

Turpinot plaisu veidošanās pētījumus krusteniski stiegrota kompozīta šķērsslānī, iegūtas vienkāršotas izteiksmes, t.s. vienotās līknes (mastercurve), plaisu blīvuma atkarībai no sprieguma šķērsslānī. Izmantots gan stīgruma, gan stiprības kritērijs plaisāšanai, analizēti katra kritērija pielietojamības nosacījumi. Modelis aprobēts, izmantojot stiklplasta šķērsslāņa fragmentācijas datus divu struktūru kompozītiem, ortogonāli stiegrotam kompozītam $[0_2/90_n]_s$ ar dažādiem šķērsslāņa biezumiem un kompozītam ar dažādu sublaminātu struktūru $[\pm\phi/90_4]_s$. Konstatēts, ka vienotās līknes ļauj prognozēt plaisu blīvumu kompozītā ar pieņemamu precizitāti. (Iesniegts raksts).

Novērtēta šķērsslāņa plaisāšanas un slāņu nelineārās deformācijas ietekme uz krusteniski stiegrota kompozīta nelineāro deformēšanos pie vienasīgas plakniskas stiepes. (Publicēti divi raksti).

Ekspierimentāli un teorētiski salīdzināti plāna trauša pārklājuma fragmentu sadalījumi pie lielām substrāta deformācijām bināras fragmentācijas un plaisu zarošanās gadījumā. Konstatēts, ka binārā fragmentācijā novērotais fragmentu laukumu sadalījums ir tuvs logaritmiski normālajam sadalījumam, bet plaisu zarošanās kvalitatīvi izmaina fragmentu sadalījumu. Uzsākti sloģošanas ātruma ietekmes uz fragmentācijas raksturu pētījumi. (Publicēts raksts).

Izstrādāts šķiedras stiprības varbūtisks modelis, kas ļauj ietvert mehānisko defektu veidošanās varbūtību, šķiedras elementa ar defektu stiprības sadalījumu un mehāniski neskartu šķiedras elementu stiprības sadalījumu. Modelis aprobēts stikla šķiedrām; uzsākts tā pielietojamības novērtējums linu šķiedrām. Konstatēts, ka izstrādātais modelis ļauj precīzāk aprakstīt šķiedras stiprības sadalījuma atkarību no tās garuma nekā modificētais Veibula sadalījums, bet nepieciešams lielāks modeļa parametru skaits. (Divi raksti publicēti žurnālos un konferenču rakstu krājumos).

Apkopoti linu šķiedru/termoplastisku polimēru matricas kompozītu mehānisko īpašību pētījumu rezultāti un sagatavots to pārskats. (Iesniegts raksts.)

Par projekta izpildē iegūtajiem rezultātiem publicēti 5 raksti žurnālos un 2 konferenču rakstu krājumos (CD), iesniegti publicēšanai 3 raksti un ziņots 4 konferencēs.

Raksti starptautiski citējamās zinātniskos žurnālos:

1. O. Rubenis, E. Spārniņš, J. Andersons, R. Joffe. The effect of crack spacing distribution on stiffness reduction of cross-ply laminates. *Applied Composite Materials*, 2007, Vol. 14, 59–66.

2. Yu. Paramonov, J. Andersons. A family of weakest link models for fiber strength distribution. *Composites: Part A*, 2007, Vol. 38, 1227–1233.

3. J. Andersons, Y. Leterrier. Coating fragmentation by branching cracks at large biaxial strain. *Probabilistic Engineering Mechanics*, 2007, Vol. 22, 285-292.

4. E. Spārniņš, J. Andersons. Modeling the nonlinear response of composite laminates based on plasticity theory. *Mechanics of Composite Materials*, 2007, Vol. 43, 203-210.

5. Yu. Paramonov, J. Andersons. Extended weakest link distribution family and analysis of fiber strength dependence on length. *Computer Modelling and New Technologies*, 2007, Vol. 11, 8-20.

Iesniegti publicēšanai:

1. J. Andersons, R. Joffe, E. Spārniņš, O. Rubenis. Progressive cracking mastercurves of the transverse ply in a laminate. Submitted to *Polymer Composites*.

2. R. Joffe, J. Andersons. Mechanical performance of thermoplastic matrix natural fibre composites. In press, *Properties and failure mechanisms of natural fibre composites*, Ed. K. Pickering.

3. J. Andersons, R. Joffe, E. Spārniņš. Statistical model of the transverse ply cracking in cross-ply laminates by strength and fracture toughness based failure criteria. In press, *Engineering Fracture Mechanics*.

Raksti konferenču materiālos:

1. Yu. Paramonov, J. Andersons. New Widened Weakest Link Distribution Family. In: *Proc. of XIIth Applied Stochastic Methods and Data Analysis Int. Conf.*, May 29 – June 1 2007, Chania, Crete, Greece, 2007, 8 p. (CD).

2. Yu. Paramonov, J. Andersons. Modified Weakest Link Family For Tensile Strength Distribution. In: *Proc. of Mathematical Methods in Reliability 2007 conference*, 1-4 July 2007, Univ. Strathclyde, Glasgow, UK, 8 p. (CD).

Zinātniskie rezultāti ziņoti četrās konferencēs:

1. Yu. Paramonov, J. Andersons. New Widened Weakest Link Distribution Family. XIIth Applied Stochastic Methods and Data Analysis Int. Conf., May 29 – June 1 2007, Chania, Crete, Greece.

2. Yu. Paramonov, J. Andersons. Modified Weakest Link Family For Tensile Strength Distribution. Mathematical Methods in Reliability 2007, 1-4 July 2007, Univ. Strathclyde, Glasgow, UK.

3. J. Andersons, S. Tarasovs, Y. Leterrier. Analysis of thin film cracking and buckling on compliant substrate by fragmentation test. 6th International Conference on Fracture and Damage Mechanics, July 17-19 2007, Funchal, Portugal.

4. E. Spārniņš, J. Andersons, R. Joffe. Progressive cracking mastercurve of the transverse ply in a laminate. 8th Seminar on Experimental Techniques and Design in Composite Materials, 3-6 October 2007, Sardinia, Italy.

8) projekts 05.1436 "Viļņveida procesu ietekme uz spriegumiem slāņaino kompozītu konstrukciju elementos" (2005-2008), vad. V.Poļakovs.

Darbs 2007. gadā bija saistīts ar viļņa procesa izpēti šķērsvirzienā sendviča tipa konstrukciju elementos. Modeļa izveide, kurā ievērota viļņu procesa mijiedarbība konstrukcijas elementa slāņos, bija izstrādāta sfēriskiem viļņiem iedarbojoties uz dobru trīsslāņu čaulu. Izvēlētais objekts ļāva veikt analītiskus pētījumus par neviendabīgas struktūras ietekmi uz viļņa procesa parametriem, kā arī ievērot slāņainas struktūras liekumu trīsslāņu paketē pie jebkura biezuma.

Dināmiskos uzdevumos svarīgā brīvo svārstību frekvence radiālā virzienā tika pētīta izmantojot iegūto vispārējo risinājumu un tā izstrādes. Šis augstfrekvences spektra raksturotājs ir nepieciešams tālākos pētījumos, kuros projekta izpildītāji skārtu slāņainas konstrukcijas kā skaņu aizsargu pret akustisko viļņu harmonisko iedarbību.

Tuvināts aprēķina variants iegūts modificēta modeļa gadījumā, kurā ievērota robežnosācījumu noteikšana jauktā formā īpaši stingiem un „bezsvara” arējiem sendviča slāņiem. Lai noteiktu trīsslāņu sfēriskas čaulas pašsvārstību frekvenci, kura ir atkarīga no visiem neviendabības parametriem, tika veikts ārējo slāņu (neievērojot to blīvumu) svārstību kvazistatists novērtējums par ietekmi uz viļņveida procesu vidējā slānī.

Šajā periodā veiktie pētījumi (ieskaitot izstrādni risinājuma saistību slāņiem caur robežnosācījumiem, īpašskaitļu noteikšanu veicot transcendentu vienādojuma aprēķinu, galveno frekvenču analīzi un to grafisku attēlošanu, salīdzinot ar zināmo pieeju šķidrums radiālām svārstībām) veido bāzi viļņveida svārstību noteikšanai normāles virzienā sendviča tipa konstrukciju slāņos, turklāt parādot analītiskās pieejas attīstību risinājumos viļņu procesiem neviendabīgās slāņainās konstrukcijās.

Pētīti raksturotāji pie šķērsvirziena īsviļņu iedarbības neviendabīgā slāņainas struktūras materiālā, izmantojot izstrādāto aprēķina modeli. Attiecībā uz sendviča tipa konstrukciju elementiem šāda pieeja ir motivēta, ievērojot pildslāņu zemo pretestību deformācijām, salīdzinot ar nesošiem slāņiem. Viļņu procesiem, kuri izplatās šķērsvirzienā attiecībā pret slāņiem, lietīšķie risinājumi praktiski nav izstrādāti, atšķirībā no garo viļņu procesiem, paralēli slāņu plaknēm.

Kā tipisks objekts struktūras ietekmes pētīšanai uz viļņveida pašsvārstību frekvenci čaulas normāles virzienā, izvēlēta slēgta sfēra. Iekšējā dobuma diametrs nosaka ierobežojumus sendviča sienas biezumam, bet pildslāņa ("core") biezums – nesošo slāņu biezumam. Robežuzdevums trīsslāņu struktūras pašsvārstībām risināts pie brīvām un iestiprinātām sfēras robežvirsmām. Analītisks pētījums veikts vienvirziena (pa radiālo koordināti) uzdevumam.

Pielietotās analītiskās metodes pamatā ir izstrādātais harmoniskais risinājums. Raksturotājmetode, kura izmantota projekta iepriekšējos etapos pie deformācijas atkarības no laika grafiska apraksta stieņiem, izrādījās nepielietojama čaulas svārstības vienvirziena uzdevumā čaulas izliekuma dēļ. Pielietotā risinājuma metode, (jauktā uzdevuma nostādņē), ļāva iegūt transcendentos vienādojumus, nepieciešamus pašfrekvenču noteikšanai.

Iegūtas pašsvārstību frekvenču izteiksmes izmantojamas risinājuma iegūšanai trīsslāņu sfēras robežerosmes gadījumā (nestacionāra noteikuma gadījumā – sprādziena tipa, vai pie periodiska slogojuma) kā arī akustisku trokšņu noteikšanas uzdevumos.

Iegūtie rezultāti publicēti 1 rakstā žurnālā un 1 konferenču rakstu krājumā (CD), iesniegti 2 referātu pieteikumi konferencēs.

1. В.А. Поляков, Р.П. Шлица, В.В. Хитров, В.И. Жигун "Прикладная модель свободных радиальных колебаний замкнутой сферической оболочки сандвичевой структуры", Механика композитных материалов,- 2007. – Т. 43, № 4, С. 493-512.

2. V. Polyakov, R. Chatys, "Mixed problem for free radial vibrations of a closed spherical sandwich shell", in Book published by "Springer": Experimental Analysis of Nano and Engineering Materials and Structures, Editor E. E. Gdoutos, p. 767, - Proceedings of the 13th International Conference on Experimental Mechanics, 1-6 July, 2007, Alexandroupolis, Greece. (Konferences rakstu krājums, izdots CD-ROM diska veidā).

3. Sagatavots un pieņemts referāts V. Polyakov, "Fundamental frequencies of radial wave propagation in three-layer spherical bodies" 10. starptautiskā SUSI konferencē, - Structures Under Shock and Impact, 14-16 May, 2008, The Algarve, Portugal.

4. Sagatavots referāts V. Polyakov, R. Shlica, V. Khitrov, V. Zhigun, "Free radial vibrations in three-layer spherical sandwich shell" 13. starptautiskā ECCM konferencē, -13th European Conference on Composite Materials, June 2-5, 2008, Stockholm, Sweden.

9) projekts 05.1437 "Slodzes pārnese uz augstas stiprības kompozītmateriālu konstrukciju elementiem" (2005-2008), vad. G.Portnovs.

Izstrādāti četri ķīļveida enkurojumu varianti. Izprojektēts un izgatavots arī speciāls aprīkojums, ar kura palīdzību izgatavoti eksperimentāli paraugi enkurojumiem, kas paredzēti pultrūzijas ceļā iegūtu poliestera stiklplastā 8 milimetrīgu galos iesūktu kompaundu palīdzību. Izveidotā enkurojuma efektivitāte vienasīgas stiepes eksperimentos bija no 46,5 līdz 97,5% liela. Divu visefektīvāko enkurojumu gadījumos stieņu sabrukums notika ārpus enkurojuma zonas – stieņu darba zonā. Iegūtie eksperimentālie rezultāti apstiprināja, ka piedāvātais stieņu enkurojuma veids augstas stiprības vienā virzienā stiegrotu kompozītu stieņiem ar galu iesūkelumiem ir perspektīvs. Tas ļāva nospraust tālāko pētījumu un konstrukcijas optimizācijas virzienus.

Ar analītiskas un galīgo elementu metožu palīdzību izanalizēts spriegumu un deformāciju stāvoklis vienasīgi stieptos plakanos paraugos, kas izgatavoti no augstas stiprības vienā virzienā stiegrota oglekļplastā un kuriem pārbaudes mašīnas žokļu savstarpējās nobīdes dēļ piemīt sākotnējs izliekums. Ir kvantitatīvi izvērtēts, kādu ietekmi šis sākotnējais ekscentriskums un parauga biezums

atstāj uz maksimālajiem garenspriegumiem paraugā. Eksperimentālie dati visumā apstiprināja ar galīgo elementu metodi iegūto skaitlisko rezultātu pareizību.

Ir izpētīta garenvirziena un perimetrālo spriegumu koncentrācija ar pultrūzijas metodi izgatavotos apaļos stiklplastā un oglekļplastā stieņos. Uzdevuma analītiskā atrisinājuma parametriskā analīze palīdzēja atrast veidu, kā palielināt pultrūzijas ceļā izgatavotu stieņu nestspēju vienasīgā stiepē.

Iegūtie rezultāti ir publicēti 3 rakstos žurnālos un par tiem ziņots 3 starptautiskās konferencēs.

Raksti žurnālos:

1. G. G. Portnov, V. L. Kulakov, A. K. Arnautov. A refined analysis in the load transfer zone of flat specimens of high-strength unidirectional composites in uniaxial tension. 2. Finite-element parametric analysis // *Mechanics of composite materials*. – 2007. – Vol. 43, No. 1. – P. 43-58.
2. G. G. Portnov, V. L. Kulakov, A. K. Arnautov A refined analysis in the load transfer zone of flat specimens of high-strength unidirectional composites in uniaxial tension. 3. Effect of grip misalignment // *Mechanics of composite materials*. – 2007. – Vol. 43, No. 6. – P. 745-760.
3. G. G. Portnov and C. E. Bakis. Analysis of stress concentration during tension of round pultruded composite rods // *J. of Composite Structures*. – 2008. – Vol. 83. – P. 100–109.

Konferenču referāti:

4. G. G. Portnov, C. D. Bakis. Tensile strength analysis of gripped carbon/epoxy rods // *Proceedings of SAMPE'07, June 3-7, 2007*. – 7 pp.

Konferenču referātu tēzes:

5. А. К. Арнаутов, Н. П. Жмудь. К методике испытаний тонких высокопрочных армированных пластиков на трехточечный изгиб при больших прогибах // *Abstracts of Proceeding of Int. Conf. Polycombtrib, July 16-19, 2007*, P. 104.
6. Г. Г. Портнов, В. Л. Кулаков, А. К. Арнаутов. Анализ напряженно-деформированного состояния плоских образцов из однонаправленного композита в условиях одноосного растяжения при несоосности захватов испытательной машины // *Abstracts of Proceeding of Int. Conf. Polycombtrib, July 16-19, 2007*, P. 180.

10) projekts 05.1433 "Informācijas tehnoloģijas attīstīšana materiālu pētniecībai" (2005-2008), vad. V.Štrauss.

Projekta mērķis ir materiālu pētniecības uzdevumiem paredzētas informācijas tehnoloģijas un signālapstrādes metožu, programmatūras un aparāt līdzekļu izstrādāšana un pilnveidošana.

Lai sasniegtu izvirzīto mērķi pārskata periodā:

- 1) izstrādāta regularizācijas metode relaksācijas spektrometrijas nekorekto apgriezto uzdevumu risināšanai, izmantojot lineāru algoritmu diskretizācijas regularizējošās īpašības;
- 2) vispārināts relaksācijas laika sadalījuma (RLS) noteikšanas uzdevums kā inversas filtrācijas uzdevums logaritmiski transformētā laika vai frekvenču apgabalā;
- 3) atrasti ciparu funkcionālo filtru tipu RLS noteikšanai no dažāda veida relaksācijas spektrometrijas ieejas datiem;
- 4) izpētīta optisko šķiedru sensoru tehnoloģiju izmantošanas kompozītmateriālu un konstrukciju strukturālās integritātes un ilgmūžības monitoringam.

Zemāk dots pētījumu rezultātu detalizētāks izklāsts.

1. Atklāts, ka nekorektums lineāros apgrieztos uzdevumos parādās lielu – no diskretizācijas ātruma (perioda) atkarīgu – trokšņa (gadījuma kļūdas) pastiprināšanas koeficientu veidā, kurus saskaņā ar Parsevala teorēmu izraisa lieli laukumi zem inversu sistēmu augošām frekvenču raksturliņņēm. Pamatojoties uz šo nekorektuma rašanās mehānismu, izstrādāta regularizācijas metode, kas atšķirībā vairuma zināmo regularizācijas metožu, kuras trokšņa transformācijas koeficientus (kas ir proporcionāli minētajiem laukumu kvadrātiem zem frekvenču raksturliņņēm)

regulē, iedarbojoties uz (izmainot) raksturlienes amplitūdu, tos regulē ar frekvenču joslas kontroli, izvēloties atbilstošu diskretizācijas periodu. Piedāvātā metode ir ar potenciāli augstāku precizitāti, jo tā, regulējot trokšņa pārvadi neizkropļo frekvenču raksturlieni, bet gan izmanto tās daļu, kas nodrošina pieļaujamu – iepriekš noteiktu rezultāta gadījuma kļūdas līmeni. Piedāvātā regularizācijas metode atļauj precīzi noteikt regularizācijas parametru (diskretizācijas periodu) un saistīt to ar algoritma precizitāti un trokšņa pārvadi, kamēr citām metodēm nav stingru kritēriju regularizācijas parametra izvēlei.

2. Relaksācijas laika sadalījuma (RLS) funkcijas noteikšanas uzdevums, kas matemātiski reducējas uz Fredholma pirmā veida integrālvienādojuma atrisināšanu, vispārināts inversas filtrācijas uzdevuma veidā logaritmiski transformētā laika vai frekvenču apgabālā. Šis vispārinājums atļauj:

- 1) relatīvi daudzskaitliskās neparametriskās RLS noteikšanas metodes uzskatīt par specifiskām – ar logaritmiski diskretizētiem signāliem strādājošu inversu ciparu filtru realizācijām, kas līdz šim vairumā gadījumu realizētas nestandarta (ciparu filtrācijas nozīmē) veidā;
- 2) RLS noteikšanai piemērot labi attīstīto ciparu filtru teoriju un praksi, un tādā veidā unificēt RLS noteikšanu un paaugstināt izmantojamo diskreto algoritmu veikspēju.

3. Atrasti filtru ideālie prototipi, kā arī atbilstošie ciparu filtru algoritmi un tipi RLS noteikšanai no dažāda veida relaksācijas spektrometrijas eksperimentu rezultātiem. Konstatēts, ka RLS noteikšana no dažādiem relaksācijas spektrometrijas eksperimentu rezultātiem reducējās uz trīs ideāliem filtriem: 1) uz filtru RLS noteikšanai no laika apgabala materiālu funkcijām, 2) uz filtru RLS noteikšanai no frekvenču apgabala materiālu funkciju reālajām daļām un 3) uz filtru RLS noteikšanai no frekvenču apgabala materiālu funkciju imaginārajām daļām. Konstatēts, ka RLS noteikšanai no laika apgabala datiem ir nepieciešami nelineāri fāzes filtri, kamēr RLS noteikšanu no reālajām daļām var realizēt ar III un VI tipa lineāras fāzes filtriem, bet no imaginārajām daļām – ar I un II tipa lineāras fāzes filtriem.

4. Izpētītas optisko šķiedru sensoru tehnoloģiju izmantošanas iespējas kompozītmateriālu un konstrukciju strukturālās integritātes un ilgmūžības monitoringam. Konstatēts, ka, pateicoties virknei pozitīvu īpašību (ātrdarbībai, augstai jūtībai, darbībai bez ārēja barošanas avota, elektromagnētisko traucējumu un jonizējošā starojuma nejutībai, plašajam temperatūras diapazonam, vieglam svaram un mazam tilpumam, ilgmūžībai, utt.) optiskie šķiedru sensori daudzos gadījumos ir pārāki par pašlaik kompozītmateriālu un konstrukciju strukturālās integritātes un ilgmūžības monitoringā galvenokārt izmantotajiem elektriskajiem sensoriem. Izpētītas iekšējo vai visas šķiedras (*intrinsic, all fiber*) un ārējo vai hibrīdo (*extrinsic, hybrid*) sensoru īpatnības dažādu iedarbju un materiālu un konstrukciju reakcijas (deformācijas, spiediena, spēka, vibrāciju, pārvietojuma, paātrinājuma, temperatūras, korozijas, polimerizācijas pakāpes utt.) kontrolei.

Rezultāti publicēti 1 žurnāla rakstā un 1 rakstā konferences rakstu krājumā un 3 raksti iesniegti publicēšanai.

Publikācijas starptautiski citējamās žurnālos:

1. Shtrauss V. Digital estimators of relaxation spectra, *Journal of Non-Crystalline Solids*, vol. 353, pp. 4581-4585, 2007.

Publikācijas rakstu krājumos:

1. Shtrauss V. Inverse filters for decomposition of multi-exponential and related signals, *Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation (ISTASC'07)*, Vouliagmeni, Athens, Greece, August 24-26, pp.135-140, 2007.

Iesniegtie darbi

1. Shtrauss V. Decomposition of multi-exponential and related signals – Functional filtering approach, *WSEAS Transactions on Signal Processing*, 8 p.

2. Shtrauss V. Decomposition filters for multi-exponential and related signals, *'Advances in Numerical Methods'*, Springer Verlag, 14 p.

3. Shtrauss V. Functional filtering approach for solving linearised inverse problems, *XV International Conference on Mechanics of Composite Materials*, May 26–30, 2008, Riga, Latvia, 1 p.

11) projekts 06.0029.2.01 "Kompozītmateriāli un nanokompozīti" (2006-2009), vad. J.Jansons (projekta 06.0029 "Inovatīvi strukturāli integrēti kompozītmateriāli: dizains, iegūšanas un pārstrādes tehnoloģijas, ilgmūžība" (2006-2009) apakšprojekts).

Izpētītas PET/ABPE (polietilēnteraftalat/augsta blīvuma polietilēns) maisījumu īpašības. Iegūti dati par maisījumu mehāniskajām īpašībām, kā arī ūdens tvaiku caurlaidību. Darba rezultāti ļauj mērķtiecīgi regulēt PET/ABPE kompozīta īpašības, mainot tā sastāvu (R. Maksimovs).

Sākti polimēru nanokompozīta PP/OMMT (polipropilēns/organomontmorillonīts) mehānisko īpašību, tai skaitā ilglaicīgās šļūdes, pētījumi. Materiālu iegūšanai izmantota kausējuma interkalācijas tehnoloģija. Noskaidrots, ka iegūtajos materiālos OMMT nanodaļiņas paliek interkalētu slāņainu pakešu veidā, kas ņemts vērā, modelējot materiāla struktūru. Iegūti pozitīvi rezultāti PP/OMMT nanokompozīta elastības konstantes prognozēšanā. Konstatēts, ka, ievadot 10% OMMT, materiāla elastības modulis paaugstinās 1,7 reizes. Uzsākti šļūdes pētījumi PP/OMMT paraugiem, kuros OMMT saturs ir 0, 5 un 10%. Pirmie iegūtie rezultāti liecina, ka, ievadot salīdzinoši nelielu OMMT daudzumu, var ne tikai palielināt elastīgo (momentāno) materiāla stingumu, bet arī ievērojami samazināt šļūdes deformācijas (R. Maksimovs). Šie pētījumi tiks turpināti arī 2008. gadā.

Atskaites gadā pilnveidots matemātiskais modelis nanokompozītu elastības konstanšu prognozēšanai un izveidota attiecīga datorprogramma aplēses algoritma skaitliskai realizēšanai (R. Maksimovs).

Turpināta dažādu polimēru viskoelastīgas uzvedības izpēte un izanalizētas dažādas pieejas lineārās viskoelastības (LVE) robežas novērtēšanai. Vispārināta LVE robežu noteikšanas metodika ar kvazistatiskas un šļūdes izpētes piemēriem dažiem termoplastiskiem un termoreaktīviem polimērmateriāliem. Parādīts, ka LVE sprieguma robeža ir laika funkcija un ir atkarīga no temperatūras un materiāla mitruma stāvokļa, kā arī no izpētes veida. Aprobēta enerģētiskā pieeja LVE robežas noteikšanai un parādītas tās priekšrocības, salīdzinot ar tradicionālajām metodēm. Noskaidrots, ka LVE enerģijas robeža izslēdz laika atkarību un ir vienāda dažādiem izpētes veidiem. Tā nav atkarīga arī no temperatūras un mitruma iedarbības. Noteiktas un salīdzinātas dažādu polimēru enerģētiskās robežas un parādīts, kā ticami novērtēt LVE teorijas pielietojamības apgabalu plašos spriegumu un deformāciju intervālos (J. Jansons, O. Starkova, A. Aniskevičs).

Turpināti polimēru un polimēru kompozītmateriālu viskoelastīgas uzvedības šļūdē pētījumi. Apskatītas ilglaicīgās šļūdes aprakstīšanas un prognozēšanas iespējas, ievērojot nelineāros viskoelastības efektus. Izpētīta nanokompozītmateriālu pildītu ar dažāda izmēra nanodaliņu (poliamīds 66 pildīts ar TiO₂ nanodaliņām) ilglaicīgā šļūdē. Noskaidrots, ka materiālu uzvedība apskatāmajos spriegumu un laika intervālos ir nelineāri viskoelastīga. Turklāt nelineāro efektu ieguldījums viskoelastīgā uzvedībā nonokompozītiem ir ievērojami mazāks salīdzinot ar tīro polimēru. Viskoelastīgas deformācijas pieaugums, kā arī nelineāro efektu ieguldījums, ir jo zemāks, jo mazāks ir nanodaliņu (pildvielas) izmērs. Viskoelastīgas uzvedības aprakstīšanai pielietota Bolcmana-Voltera teorija un nelineārie efekti ievērtēti, izmantojot sprieguma-laika analogiju. Empiriska pieeja un 3-parametru pakāpes funkcija arī pielietota šļūdes aprakstīšanai. Modeļu efektivitāte novērtēta pēc to pielietojamības materiālu ilglaicīgas šļūdes ticamai prognozēšanai (O.Starkova).

Atbildīgās inženierbūves ar vien vairāk pielieto augstas stiprības un augsta moduļa kompozītmateriālus. Šo materiālu efektīvai pielietošanai nepieciešami ticami dati par elastības un stiprības raksturlielumiem, kā arī efektīvu metožu izstrāde ārējās slodzes pārnesēi ar speciāliem enkurojumiem. Diezgan sarežģīts eksperimentāls uzdevums ir svarīgākā raksturlieluma stiepes stiprības noteikšana vienvirziena kompozītiem stieģrojuma virzienā. Teorētiskie un eksperimentālie pētījumi ļāva iegūt svarīgus praktiskus rezultātus, kuri atviegloja dotās problēmas risinājumu. Tika konstatēts, ka plakana stieptā paraugā var novērst spriegumu koncentrāciju, nobīdot bīdes sprieguma maksimumu uz tālāko iestiprinājuma malu, izmantojot uzliktņus, kas

nostiprināti zem -45° leņķa, un izgriezumam piepildot ar poliuretāna adhezīvu, kas veido pārlējumu tuvākajā iestiprinājuma malā. Pierādīts, ka pārbaudes mašīnas žokļu savstarpējā nobīde, kas nepārsniedz 3 mm, nenoved pie papildu lieces spriegumu lielas ietekmes uz vienvirziena oglekļplastu vienass stiepes stiprību pārbaudēs, kas veiktas saskaņā ar standartu ASTM (G. G. Portnovs, V. L. Kulakovs, A. K. Arnautovs).

Veikts eksperimentāls nestspējas pētījums ar trīspunktu lieces metodi uz 18 trīs dažāda garuma stieņiem, kas izgatavoti no poliestera stiklaplastiem ar T-veida šķērsriezumu. Izstrādātā pārbaudes metodika ļāva novērst stieņu lieces-vērpes noturības zudumu zem slodzes un realizēt paraugu sabrukumu aprēķinātājā šķērsriezumā. Darbs tika izpildīts sadarbībā ar Rīgas Tehniskās universitātes Celtniecības fakultātes būvkonstrukcijas katedru un iekļauts bakalaura darbā, kurš bija izstrādāts Dr.hab.inž., prof. K. Rocēna un Dr.inž. A. Arnautova vadībā.

Izstrādāta plaša mehānisko un mehāniski-klimatisko pētījumu programma paraugiem un reālām konstrukcijām no dubult-T-veida profiliem, kas izgatavoti ar pultrūzijas metodi. Kompleksām statistiskām pārbaudēm stiepē, spiedē un trīspunktu liecē tiek sagatavoti nepieciešamie paraugi un eksperimentālās iekārtas (G. Portnovs, V. Kulakovs, A. Arnautovs).

Projekta izpildes gaitā iegūtie rezultāti publicēti 6 žurnālu rakstos un par tiem ziņots 8 konferenču referātos.

Raksti žurnālos:

1. Р. Д. Максимов, С. Гайдуков, М. Калнинь, Я. Зицанс, Э Плуме „Механические свойства и влагопроницаемость полимерного нанокompозита на основе немодифицированной глины” // *Пластические массы*. – 2007. - № 2. – С. 39-44.

2. S. Gaidukov, R. D. Maksimov, J. Zicans, M. Kalnins “Investigation of mechanical and barrier properties of acrylic copolymer / organically modified montmorillonite nanocomposites” // *Materiālzinātne un lietišķā ķīmija = Material Science and Applied Chemistry / Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti = Scientific Proceedings of Riga Technical University*; sēr. 1. – Rīga: RTU, 2007. – 14. sēj., 69-75. lpp.

3. G. G. Portnov, V. L. Kulakov, A. K. Arnautov “A refined analysis in the load transfer zone of flat specimens of high-strength unidirectional composites in uniaxial tension. 2. Finite-element parametric analysis” // *Mechanics of Composite Materials*. – 2007. – Vol. 43, No. 1. – P. 43-58.

4. G. G. Portnov, V. L. Kulakov, A. K. Arnautov “A refined analysis in the load transfer zone of flat specimens of high-strength unidirectional composites in uniaxial tension. 3. Effect of grip misalignment” // *Mechanics of Composite Materials*. – 2007. – Vol. 43, No. 6. – P. 745-760.

5. O. Starkova, A. Aniskevich ‘Limits of linear viscoelastic behavior of polymers’, *Mech. Time-Depend Mater.*, 2007, No. 11, pp. 111–126.

6. O. Starkova, Jing-Lei Yang, Zhong Zhang “Application of time-stress superposition to nonlinear creep of polyamide 66 filled with nanoparticles of various sizes”. *Composite Science and Technology*, 2007, Vol. 67, 13, p. 2691-2698.

Piedalīšanās konferencēs:

1. Zicans J., Maksimov R., Kalnins M., Gaidukov S., Plume E. Polypropylene/ layered silicate nanocomposite: preparation, testing, and properties // Intern. Baltic Sea Region Conf. *Functional materials and nanotechnologies – 2007*, Riga, April 2-4, 2007. Book of Abstracts. – P. 92.

2. Gaidukov S., Maksimov R. D., Kalnins M., Zicans J. Nanocomposites based on polypropylene and organically modified montmorillonite: preparation, investigations, and properties // 3RD Baltic Conf. of *Silicate Materials*, Riga, May 24-25, 2007: Book of Abstracts. – P. 46.

3. Зицанс Я., Максимов Р., Гайдуков С., Мерий Мери Р., Калькис В. Свойства нанокompозита, содержащего полипропилен и модифицированную глину // Материалы 27-ой междунар. конф. *Композиционные материалы в промышленности*, Ялта, Крым. 28 мая – 1 июня 2007. – С. 373-374.

4. Maksimov R. D., Gaidukov S., Kalnins M., Zicans J., Plume E. Mechanical and barrier properties of polymer/unmodified clay nanocomposites // Intern. Conf. *Functional Fillers for*

Advanced Applications – EUROFILLERS-2007, Zalakaros, Hungary, August 26-30, 2007: Abstract Book. – P. 75.

5. Gaidukov S., Maksimov R. D., Zicans J., Kalnins M. Structure and mechanical properties of melt intercalated polypropylene-organomontmorillonite nanocomposites // Intern. Conf. *Functional Fillers for Advanced Applications – EUROFILLERS-2007, Zalakaros, Hungary, August 26-30, 2007: Abstract Book. – P. 68.*

6. Maksimov R., Ivanova T., Zicans J., Kalnins M. Properties of binary blends of polyolefins with different elastomers // *Baltic Polymer Symposium 2007, Druskininkai, Lithuania, Sept. 19-21, 2007. Programme and Book of Abstracts. – P. 143.*

7. Арнаутов А. К., Жмудь Н. П. К методике испытаний тонких высокопрочных армированных пластиков на трехточечный изгиб при больших прогибах // Abstracts of Proceeding of Int. Conf. Polycombtrib, July 16-19, 2007, P. 104.

8. Портнов Г. Г., Кулаков В. Л., Арнаутов А. К. Анализ напряженно-деформированного состояния плоских образцов из однонаправленного композита в условиях одноосного растяжения при несоосности захватов испытательной машины // Abstracts of Proceeding of Int. Conf. Polycombtrib, July 16-19, 2007, P. 180.

12) projekts 06.0029.3.1 "Kompozītu un citu nehomogēno materiālu ilgmūžība un to bojājumu mehānika" (2006-2009), vad. VTamužs (projekta 06.0029 "Inovātivi strukturāli integrēti kompozītmateriāli: dizains, iegūšanas un pārstrādes tehnoloģijas, ilgmūžība" (2006-2009) apakšprojekts).

1. Izstrādāta ar kompozītu aptītu betona kolonnu nelineāro deformatīvo īpašību prognoze. Apkopojošs raksts pieņemts publicēšanai konferences rakstos 2008.g. [26].

Izstrādātā aptīto kolonnu aplēšu metodika un formulas vispārinātas aptītu dzelzbetona kolonnu deformēšanās un stiprības prognozei. Pētījumi novesti līdz praktiskām rekomendācijām. Rezultāti publicēti rakstā [1].

Aptītās kolonnās būtiski palielinās maksimālā deformācija, bet spriegumu-deformāciju diagramma kļūst nelineāra. Izpētīta aptīto kolonnu stabilitāte un izstrādātas rekomendācijas aptinuma efektīvai pielietošanai dažāda slaiduma kolonnās. Rezultāti publicēti rakstā [2].

2. Eksperimentāli un teorētiski izpētīta kvadrātisku, ar kompozītiem aptītu, betona kolonnu deformēšanās un stiprība. Rezultāti ziņoti konferencē [16].

3. Analizēta kompozīto rotoru stabilitāte piemērojot to izlietojumu ekoloģiski tīriem jauna veida pilsētas elektrobussiem. Sakarā ar Eureka's projekta "TRUS" finansēšanas pārtraukšanu pētījumi apturēti.

4. Eureka's projektā "Eurobogie" par dzelzceļa kravas vagonu kompozīto atsperojumu 2007.gadā bija finansējuma pārtraukums, kas atjaunots decembra mēnesī. Ieplānotie darbi attiecīgi pārnesti uz 2008.gadu.

5. EK 6. ietvara programmas integrētā projekta FlexiDis ietvaros veikti plāna trauša pārklājuma mehāniskās integritātes nosacījumu pētījumi gadījumam, kad pārklājums ir daudz stingāks par substrātu. Izstrādāta metode pārklājuma adhēzijas novērtēšanai, izmantojot fragmentācijas pārbaudes. Metode aprobēta traušu pārklājumu (SiO_x, SiN_x) un polimēru substrātu (PET, PI, PA) sistēmām. Pētīti plaisāšanas un stabilas plaisu attīstības nosacījumi pārklājumā. Konstatēts, ka pārklājuma struktūrelementu stīgruma izkliedes gadījumā plaisa var zināmā slodzes diapazonā augt kvazistabili. Izmantojot plaisu mērījumus ITO/AR sistēmai pie zemām deformācijām, identificēti ITO stīgruma sadalījuma parametri. (Divi raksti publicēti [8, 9], trīs iesniegti [19, 20, 21].)

6. Turpinot plaisu veidošanās pētījumus krusteniski stiegrota kompozīta šķērsslānī, iegūtas vienkāršotas izteiksmes – t.s. vienotās līknes (mastercurve) – plaisu blīvuma atkarībai no sprieguma šķērsslānī. Izmantots gan stīgruma, gan stiprības kritērijs plaisāšanai. Modelis aprobēts, izmantojot stiklplasta šķērsslāņa fragmentācijas datus divu struktūru kompozītiem, krusteniski stiegrotam kompozītam [O₂/90_n]_s ar dažādiem šķērsslāņa biezumiem un kompozītam ar dažādu sublaminātu

struktūru $[\pm\phi/90_4]_s$. Konstatēts, ka vienotās līknes ļauj prognozēt plaisu blīvumu kompozītā ar pieņemamu precizitāti. (Iesniegts raksts [25].)

Novērtēta šķērsslāņa plaisāšanas un slāņu nelineārās deformācijas ietekme uz krusteniski stiegota kompozīta nelineāro deformēšanos pie vienasīgas plakniskas stiepes. (Publicēti divi raksti [4, 5].)

7. Izstrādāts šķiedras stiprības varbūtisks modelis, kas ļauj ietvert mehānisko defektu veidošanās varbūtību, šķiedras elementa ar defektu stiprības sadalījumu un mehāniski neskartu šķiedras elementu stiprības sadalījumu. Modelis aprobēts stikla šķiedrām; uzsākts tā pielietojamības novērtējums līnu šķiedrām. Konstatēts, ka izstrādātais modelis ļauj precīzāk aprakstīt šķiedras stiprības sadalījuma atkarību no tās garuma nekā modificētais Veibula sadalījums, bet nepieciešams lielāks modeļa parametru skaits. (Divi raksti publicēti žurnālos [6, 7] un konferenču krājumos [13, 14].)

8. Izpētītas optisko šķiedru sensoru tehnoloģiju izmantošanas iespējas kompozītmateriālu un konstrukciju strukturālās integritātes un ilgmūžības monitoringam. Konstatēts, ka, pateicoties virknei pozitīvu īpašību (ātrdarbībai, augstai jūtībai, darbībai bez ārēja barošanas avota, nejutībai uz elektromagnētiskiem traucējumiem un jonizējošo starojumu, plašajam temperatūras diapazonam, vieglam svaram un mazam tilpumam, ilgmūžībai, utt.) optiskie šķiedru sensori daudzos gadījumos ir pārāki par pašlaik kompozītmateriālu un konstrukciju strukturālās integritātes un ilgmūžības monitoringā galvenokārt izmantotajiem elektriskajiem sensoriem. Izpētītas iekšējo vai visas šķiedras (*intrinsic, all fiber*) un ārējo vai hibrīdo (*extrinsic, hybrid*) sensoru īpatnības dažādu iedarbju un materiālu un konstrukciju reakcijas (deformācijas, spiediena, spēka, vibrāciju, pārvietojuma, paātrinājuma, temperatūras, korozijas, polimerizācijas pakāpes utt.) kontrolei.

9. Izstrādāta ciparapstrādes metode relaksācijas spektrometrijas nekorekto apgriezto uzdevumu risināšanai, izmantojot diskrētiem algoritmiem piemītošās regularizējošās īpašības. Parādīts, ka relaksācijas spektrometrijas apgrieztos uzdevumus, kas matemātiski aprakstās ar Fredholma pirmā veida integrālvienādojumiem ar kodoliem, kas atkarīgi no argumentu dalījuma vai reizinājuma, materiālu raksturojumu monotono izmaiņu dēļ var linearizēt, logaritmiski transformējot laiku vai frekvenci. Atklāts, ka šādā gadījumā šo uzdevumu nekorektums parādās lielu – no diskretizācijas perioda atkarīgu – trokšņa (gadījuma kļūdas) pastiprināšanas koeficientu veidā, kurus saskaņā ar Parsevala teorēmu izraisa lieli laukumi zem augošajām frekvenču raksturliņņēm. Pamatojoties uz šo nekorektuma rašanās mehānismu, izstrādāta regularizācijas metode, kas atšķirībā vairuma zināmo regularizācijas metožu, kuras trokšņa transformācijas koeficientus (kas ir proporcionāli minētajiem laukumu kvadrātiem zem frekvenču raksturliņņēm) regulē, iedarbojoties uz (izmainot) raksturliņnes amplitūdu, tos regulē ar frekvenču joslas kontroli, izvēloties atbilstošu diskretizācijas periodu. Piedāvātā metode ir ar potenciāli augstāku precizitāti, jo tā, regulējot trokšņa pārvadi neizkropļo frekvenču raksturliņni, bet gan izmanto tās daļu, kas nodrošina pieļaujamu – iepriekš noteiktu rezultāta gadījuma kļūdas līmeni. Piedāvātā regularizācijas metode atļauj precīzi noteikt regularizācijas parametru (diskretizācijas periodu) un saistīt to ar algoritma precizitāti un trokšņa pārvadi, kamēr citām metodēm nav stingru kritēriju regularizācijas parametra izvēlei (saistīts ar projektu 05.1433).

10. Sadarbībā ar valsts aģentūru “Latvijas Nacionālais akreditācijas birojs” (LATAK) veikta Latvijas defektoskopijas un nesagraujošās testēšanas laboratoriju uzraudzība un tehniskās kompetences novērtēšana (V. Štrauss, tehniskais eksperts).

Projekta izpildes gaitā iegūtie rezultāti publicēti 10 žurnālu rakstos, par tiem ziņots 9 konferenču referātos, 10 raksti iesniegti publicēšanai un pieteikti 2 referāti konferencēs.

Raksti žurnālos:

1. V.Tamuzs, V.Valdmanis, K.Gylltoft, and R.Tepfers. Behavior of CFRP-confined concrete cylinders with a compressive steel reinforcement. *Mechanics of Composite Materials*, (2007) 43, № 3, 191-202.
2. V.Tamuzs, R.Tepfers, E.Zile and V.Valdmanis. Stability of round concrete columns confined by composite wrappings. *Mechanics of Composite Materials*, (2007) 43, № 5, 445-452.

3. A.Ghassemi, S.Tarasovs and A.H.-D.Cheng. A 3-D study of the effects of thermomechanical loads on fracture slip in enhanced geothermal reservoirs. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences* (2007) 44, 1132-1148.
4. E. Spārniņš, J. Andersons. Modeling the nonlinear response of composite laminates based on plasticity theory. *Mechanics of Composite Materials*, (2007) 43, 203-210.
5. O.Rubenis, E.Spārniņš, J.Andersons, R.Joffe. The effect of crack spacing distribution on stiffness reduction of cross-ply laminates. *Appl. Compos. Mater.*, (2007) 14, 59-66.
6. Yu. Paramonov, J.Andersons. A family of weakest link models for fiber strength distribution. *Composites: Part A*. (2007) 38, 1227-1233.
7. Yu. Paramonov, J. Andersons. Extended weakest link distribution family and analysis of fiber strength dependence on length. *Computer Modelling and New Technologies*, (2007) 11, 8-20.
8. J. Andersons, Y. Leterrier, G. Tornare, P. Dumont, J.-A. E. Månson. Evaluation of interfacial stress transfer efficiency by coating fragmentation test. *Mechanics of Materials*, (2007) 39, 834-844.
9. J. Andersons, S. Tarasovs, Y. Leterrier. Analysis of thin film cracking and buckling on compliant substrate by fragmentation test. *Key Engineering Materials*, (2007) 348-349, 329-332.
10. Shtrauss V. Digital estimators of relaxation spectra, *Journal of Non-Crystalline Solids*, vol. 353, pp. 4581-4585, 2007.

Raksti konferenču krājumos:

11. V. Tamužs, R. Tepfers, V. Valdmanis, E. Spārniņš, E. Zīle, O. Ladnova. Tests and prediction of the mechanical behavior of cylindrical concrete specimens confined by composite wrapping. FRPRCS-8 University of Patras, Patras, Greece, July 16-18, 2007, 10p. (CD).
12. A. Sukels, V. Tamuzs. Fatigue damage modeling in woven composite material in off axis loading Micro-symposium within 22nd BEM-FEM Conference "Finite Element Modeling of Textiles and Textile Composites" 26-28 September 2007, Saint-Petersburg, Russia, 17p. (CD).
13. Yu. Paramonov, J. Andersons. New Widened Weakest Link Distribution Family. In: Proc. Of XIIth Applied Stochastic Methods and Data Analysis Int. Conf., May 29 – June 1 2007, Chania, Crete, Greece, 2007, 8 p. (CD).
14. Yu. Paramonov, J. Andersons. Modified Weakest Link Family For Tensile Strength Distribution. In: Proc. of Mathematical Methods in Reliability 2007 conference, 1-4 July 2007, Univ. Strathclyde, Glasgow, UK, 8 p. (CD).
15. Shtrauss V. Inverse filters for decomposition of multi-exponential and related signals, *Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation (ISTASC'07)*, Vouliagmeni, Athens, Greece, August 24-26, pp.135-140, 2007.

Konferenču referātu tēzes:

16. E.Spārniņš, V.Tamužs. "Strength of square concrete columns confined by CFRP". Book of abstracts, The International Conference on Structural Analysis of Advanced Materials, September 2-6, 2007, Patras, Greece, 67 p.
17. Yu. Paramonov and J. Andersons. "Modified weakest link family for tensile strength distribution". Book of abstracts, Mathematical Methods in Reliability, 1-4 July 2007, Glasgow, UK, 120 p.
18. Yu. Paramonov and J. Andersons. "Extended weakest link distribution family". Book of abstracts, XIIth Applied Stochastic Models and Data Analysis Int. Conf, May 29-June 1, 2007, Crete, Greece, 148 p.

Iesniegti publicēšanai:

19. S. Tarasovs, J. Andersons. Buckling of a coating strip of finite width bonded to elastic half-space. *International Journal of Solids and Structures*, 2008, Vol. 45, 593-600.
20. J. Andersons, J. Modniks, Y. Leterrier, G. Tornare, P. Dumont, J.-A. E. Månson. Evaluation of toughness by finite fracture mechanics from crack onset strain of brittle coatings on polymers. In press, *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*.
21. J. Andersons, P.H.M. Timmermans, J. Modniks. Mechanics of tunnelling cracks in trilayer elastic materials in tension. Submitted to *International Journal of Fracture*.
22. V. Valdmanis, L. deLorenzis, T. Rousakis, R.Tepfers. Behavior and capacity of CFRP-confined concrete cylinders subjected to monotonic and cyclic axial compressive load. *Structural Concrete, Journal of the fib*.

23. V.Tamužs, K.Dzelzitis, K.Reifsnider. Prediction of the cyclic durability of woven composite laminates. Submitted to *Comp. Sc. And Tech*.
24. V.Tamužs, R.Tepfers and E.Zīle. Ultimate axial strain and second tangent modulus of circular concrete columns confined by composite materials. *Journal of Advanced Concrete Technology*.
25. J. Andersons, R. Joffe, E. Spārniņš, O. Rubenis. Progressive cracking mastercurve of the transverse ply in a laminate. Submitted to *Polymer Composites*.
26. V.Tamužs, R.Tepfers, E.Zīle and V.Valdmanis. Properties of FRP-confined concrete columns under axial compressive loading. CCC 2008, Challenges for Civil Constructions, Porto, 2008, 12p.
27. Shtrauss V. Determination of relaxation and retardation spectrum by inverse functional filtering. *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics*, 2008, 42 p.
28. Shtrauss V. Decomposition of multi-exponential and related signals – Functional filtering approach. *WSEAS Transactions on Signal Processing*, 2008, 8 p.
29. Shtrauss V. Decomposition filters for multi-exponential and related signals. 'Advances in Numerical Methods', Springer Verlag, 2008, 14 p.
30. Shtrauss V. Functional filtering approach for solving linearised inverse problems. XV *International Conference on Mechanics of Composite Materials*, May 26–30, 2008, Riga, Latvia, 1 p.

4.2. Zinātniskās publikācijas

4.2.1. Raksti žurnālos un konferenču rakstu krājumos

1. **Andersons J., Tarasovs S., and Leterrier Y.** Analysis of Thin Film Cracking and Buckling on Compliant Substrate by Fragmentation Test // *Key Engineering Materials*. – Vol. 348-449 (2007), p. 329-332. Rec. 524.
2. **Andersons J. and Leterrier Y.** Coating Fragmentation by Branching Cracks at Large Biaxial Strain // *Probabilistic Engineering Mechanics*. – Vol. 22 (2007), p. 285-292. Rec. 524.
3. **Andersons J., Leterrier Y., Tornare G., Dumont P., and Manson J.-A. E.** Evaluation of Interfacial Stress Transfer Efficiency by Coating Fragmentation Test // *Mechanics of Materials*. – Vol. 39 (2007), p. 834-844. Rec. 524.

4. **Dumont P., Leterrier Y., Balemans W., Aniskevich A., Timmermans P., Andersons J., and Månson J.-A E.** Residual Stresses in Diffusion Barrier Films on Polymer Substrates for Flexible Displays // 50th Annual Technical Conference Proceedings. – [S.l.]: Society of Vacuum Coaters, 2007. – E-version. Rec. 524.

5. **Gaidukov S., Maksimov R. D., Zicans J., and Kalnins M.** Investigation of Mechanical and Barrier Properties of Acrylic Copolymer / Organically Modified Montmorillonite Nanocomposites = Akrila kopolimēra / organiski modificēta montmorillonīta nanokompozītu mehānisko un caurlaidības īpašību izpēte // Materiālzinātne un lietišķā ķīmija = Material Science and Applied Chemistry / Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti = Scientific Proceedings of Riga Technical University; 1. sēr. – Rīga: RTU, 2007. – 14. sēj., 69.-75. lpp. – Teksts angl. val. Zin. 524

6. **Gaidukov S., Maksimov R. D., Kalnins M. and Zicans J.** Preparation and Mechanical Properties of Intercalated PP/OMMT Nanocomposites // Journal of Physics: Conference Series. – Vol 93: Functional Materials and Nanotechnologies (FM&NT 2007) (2007). – 012030. – 6 p. – Available from IOPscience: <http://iopscience.iop.org/>. Zin. 524.

7. **Ghassemi A., Tarasovs S., and Cheng A. H.-D.** A 3- Study of the Effects of Thermomechanical Loads on Fracture Slip in Enhanced Geothermal Reservoirs // International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences. – Vol. 44, Iss. 8 (December, 2007), p. 1132-1148. Rec. 524.

8. **Glaskova T. I., Guedes R. M., Morais J. J., and Aniskevich A. N.** A Comparative Analysis of Moisture Transport Models as Applied to an Epoxy Binder. – Bibliogr.: p. 387-388 (13 ref.) // Mech. Compos. Mater. – Vol. 43, No. 4 (2007), p. 377-388: ill. Rec. 524.

Гласкова Т., И., Гедэш Р. М., Мораэш Ж., Анискевич А. Н. Сравнительный анализ моделей влагопереноса применительно к эпоксидному связующему. – Библиограф.: с. 569-[570] (13 назв.). – Аннот. на англ. яз. // Мех. композ. матер. – Т. 43, N 4 (2007), с. 555-[570]: рис. Rec. 524.

9. **Jakobsons E., Laka M., and Chernyavskaya S.** Rheological Properties of Microcrystalline Chitosan Gels. – Bibliogr.: p. 267-268 (26 ref.) // Mech. Compos. Mater. – Vol. 43, No. 3 (2007), p. 259-268: ill. Rec. 524.

Якобсонс Э., Лака М., Чернявская С. Реологические свойства гелей микрокристаллического хитозана. – Библиограф.: с. 397-[398] (26 назв.). – Аннот. на англ. яз. // Мех. композ. матер. – Т. 43, N 3 (2007), с. 385-[398]: рис. Rec. 524.

10. **Jansons J., Knite M., Šternbergs A.** Materiālzinātne: nanotehnoloģijas modernu funkcionālo materiālu iegūšanai, jaunas paaudzes kompozītmateriāli // Zinātne, pētniecība un inovācija Latvijas izaugsmei: Zinātniski pētnieciskie raksti / Stratēģiskās analīzes komisija; zin. red. E. Grēns. – Rīga: Zinātne, 2007. – Nr. 3 (14), 92.-98. lpp. Rec. 524.

11. **Paramonov Yu. and Andersons J.** Analysis of Fiber Strength Dependence on Length Using an Extended Weakest-Link Distribution Family // Computer Modelling and New Technologies. – Vol. 11, No. 1 (2007), p. 8-20. Rec. 524.

12. **Paramonov Yu. and Andersons J.** A Family of Weakest Link Models for Fiber Strength Distribution // Composites: Part A. – Vol. 38 (2007), p. 1227-1233. Rec. 524.

13. **Polyakov V. A., Shlitsa R. P., Khitrov V. V., and Zhigun V. I.** An Applied Model for Free Radial Vibrations of a Closed Spherical Sandwich Shell. – Bibliogr.: p. 343-344 (12 ref.) // Mech. Compos. Mater. – Vol. 43, No. 4 (2007), p. 331-344: ill. Rec. 524.

Поляков В. А., Шлицца Р. П., Хитров В. В., Жигун В. И. Прикладная модель свободных радиальных колебаний замкнутой сферической оболочки структуры типа сэндвич. – Библиограф.: с. 511-[512] (12 назв.). – Аннот. на англ. яз. // Мех. композ. матер. – Т. 43, N 4 (2007), с. 493-[512]: рис.

14. **Portnov G. G., Kulakov V. L., and Arnautov A. K.** A Refined Stress-Strain Analysis in the Load Transfer Zone of Flat Specimens of High-Strength Unidirectional Composites in Uniaxial Tension. 2. Finite-Element Parametric Analysis. – Bibliogr.: p. 39-40 (10 ref.) // Mech. Compos. Mater. – Vol. 43, No. 1 (2007), p. 29-40: ill. Rec. 524.

Портнов Г. Г., Кулаков В. Л., Арнаутов А. К. Уточненный анализ напряженно-деформированного состояния в зоне передачи нагрузки при одноосном растяжении плоских

образцов из высокопрочных однонаправленных композитов. 2. Конечно-элементный параметрический анализ. – Библиограф.: с. 57-[58] (10 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 43, N 1 (2007), с. 43-[58]: рис. Rec. 524.

15. **Portnov G. G., Kulakov V. L., and Arnautov A. K.** A Refined Stress-Strain Analysis in the Load Transfer Zone of Flat Specimens of High-Strength Unidirectional Composites in Uniaxial Tension. 3. Effect of Grip Misalignment. – Bibliogr.: p. - (10 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 43, No. 6 (2007), p. -: ill. (Lpp vēl nav zināmās; norprecizēt pie Lagzdīņa!) Rec. 524.

Портнов Г. Г., Кулаков В. Л., Арнаутов А. К. Уточненный анализ напряженно-деформированного состояния в зоне передачи нагрузки при одноосном растяжении плоских образцов из высокопрочных однонаправленных композитов. 3. Влияние несоосности захватов. – Библиограф.: с. 759-[760] (10 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 43, N 6 (2007), с. 745-[760]: рис. Rec. 524.

16. **Rubenis O., Spārniņš E., Andersons J., and Joffe R.** The Effect of Crack Spacing Distribution on Stiffness Reduction of Cross-Ply Laminates // *Applied Composite Materials.* – Vol. 14 (2007), p. 59-66. Rec. 524. Rec. 524.

17. **Shtrauss V.** Digital Estimators of Relaxation Spectra // *Journal of Non-Crystalline Solids.* Vol. 353 (2007), p. 4581-4585. Rec. 524.

18. **Sparnins E. and Andersons J.** Modeling the Nonlinear Deformation of Composite Laminates Based on Plasticity Theory. . – Bibliogr.: p. 209-210 (8 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 43, No. 3 (2007), p. 203-210: ill. Rec. 524.

Спарниньш Э, Андерсонс Я. Моделирование нелинейного деформирования слоистых композитов на основе теории пластичности. – Библиограф.: с. 57-[318] (8 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 43, N 3 (2007), с. [318]: рис. Rec. 524.

19. **Starkova O., Yang Jinglei, and Zhang Zhong.** Application of Time-Stress Superposition to Nonlinear Creep of Polyamide 66 Filled with Nanoparticles of Various Sizes // *Composite Science and Technology.* – Vol. 67, No. 13 (2007), p. 2691-2698. Rec. 524.

20. **Starkova O. and Aniskevich A.** Limits of Linear Viscoelastic Behavior of Polymers // *Mechanics of Time-Dependent Materials.* – Vol. 11, No. 2 (2007), p. 111-126. Rec. 524.

21. **Tamuzs V., Valdmanis V., Gylltoft K., and Tepfers R.** Behavior of CFRP-Confined Concrete Cylinders with a Compressive Steel Reinforcement. . – Bibliogr.: p. 202 (7 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 43, No. 3 (2007), p. 191-202: ill. Rec. 524.

Тамужс В., Валдманис В., Гилтофт К., Тепферс Р. Поведение бетонных цилиндров со стальной арматурой и обмоткой из углепластика при сжатии. – Библиограф.: с. [308] (7 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 43, N 3 (2007), с. 293-[308]: рис. Rec. 524.

22. **Tamuzs V., Tepfers R., Zile E., and Valdmanis V.** Stability of Round Concrete Columns Confined by Composite Wrappings. – Bibliogr.: p. ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 43, No. 5 (2007), p. 445-452: ill. Rec. 524.

Тамужс В., Тепферс Р., Зиле Э., Валдманис В. Устойчивость круглых бетонных колонн с обмоткой из композита. – Библиограф.: с. 665-[666] (5 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 43, N 5 (2007), с. 657-[666]: рис. Rec. 524.

23. **Teters G.** Multicriteria Optimization of a Rectangular Composite Plate Subjected to Longitudinal Thermal Stresses and Buckling in Shear Loading/ . – Bibliogr.: p. 62 (8 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 43, No. 1 (2007), p. 59-62: ill. Rec. 524.

Тетерс Г. Многокритериальная оптимизация прямоугольных композитных пластинок, подверженных продольным термическим напряжениям и теряющих устойчивость при касательном нагружении. - Библиограф.: с. [91] (8 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 43, N 1 (2007), с. 85-[91]: рис. Rec. 524.

24. **Максимов Р. Д., Гайдуков С., Калнинь М., Зицанс Я., Плуме Э.** Механические свойства и влагонепроницаемость полимерного нанокompозита на основе немодифицированной глины // *Пластические массы.* – N 2 (2007), с. 39-44. Rec. 524.

25. **Paramonov Yu.** and **Andersons J.** New Widened Weakest Link Distribution Family // ASMDA 2007: XIIth Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference, May 29-June 1, 2007, Chania, Crete, Greece. – [S. l.], [2007]. – 8 p. – On CD. El.524.

26. **Paramonov Yu.** and **Andersons J.** Modified Weakest Link Family for Tensile Strength Distribution // Mathematical Methods in Reliability 2007: MMR07 Conference, 1-4 July 2007, University of Glasgow, UK. – 8 p. – On CD. El. 524.

27. **Polyakov V.** and **Chatys R.** Mixed Problem for Free Radial Vibrations of a Closed Spherical Sandwich Shell // Experimental Analysis of Nano and Engineering Materials and Structures: Proceedings of the 13th International Conference on Experimental Mechanics, Alexandroupolis, Greece, July 1-6, 2007 / ed. by E. E. Gdoutos. – Dordrecht: Springer, 2007. – P. 767-768. Rec. 524.

28. **Portnov G.** and **Bakis C. D.** Tensile Strength Analysis of Grippled Carbon/Epoxy Rods // SAMPE'07, June 3-7, 2007, Baltimore Convention Center, Baltimore, MD, Coinciding with Global Pultrusion Conference, June 7-8. – 7 p.– On CD. El. 524.

29. **Shtrauss V.** Inverse Filters for Decomposition of Multi-Exponential and Related Signals // Systems Theory and Scientific Computation: Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation (ISTASC'07), Vouliagmeni, Athens, Greece, August 24-26, 2007 / eds. Minh Hung Le et. al. – [S. l.]: WSEAS Press, 2007. – P. 133-138. – (Electrical and Computer Engineering Series: a Series of Reference Books and Textbooks); on CD: WSEAS Conferences, Vouliagmeni, Athens, Greece, August 24-26, 2007. El. 524.

30. **Sukels A.** and **Tamužs V.** Fatigue Damage Modeling in Woven Composite Material in Off Axis Loading Micro-Symposium within 22nd BEM-FEM Conference “Finite Element Modeling of Textiles and Textile Composites”, 26-28 September 2007, Saint-Petersburg, Russia. – 17 p. – On CD. El. 524.

31. Tamužs V., Tepfers R., Valdmanis V., Spārniņš E., Zīle E., and Ladnova O. Tests and Prediction of the Mechanical Behaviour of Cylindrical Concrete Specimens Confined by Composite Wrapping // FRPRCS-8: Fiber-Reinforced Polymer Reinforcement for Concrete Structures: Proceedings of the 8th International Symposium on Fiber-Reinforced Polymer Reinforcement for Concrete Structures:, Patras, Greece, July 16-18, 2007 / ed. by T. C. Triantafillou. – [S. l.]: University of Patras, 2007. – P. 250-251; on CD: Proceedings of the FRPCS-8 Symposium, July 16-18, 2007, Patras, Greece. – 11 p. El. 524.

4.2.2. Konferenču referātu tēzes

1. **Aniskevich A.** Viscoelastic and Plastic Behavior of Polyimide Films: Experimental Investigation and Modeling // ISCAM-2007: International Conference on Structural Analysis of Advanced Materials, September 2-6, 2007, Patras (Greece): Book of Abstracts. – [S. l.][2007]. – P. 150.

2. Gaidukov S., Maksimov R. D., Kalnins M., and Zicans J. Nanocomposites Based on Polypropylene and Organically Modified Montmorillonite: Preparation, Investigations, and Properties // 3rd Baltic Conference of Silicate Materials Devoted to the 60 Years Anniversary of the Department of Silicate Technology, 24-25 May, 2007, Riga, Latvia: Book of Abstracts / RTU. – [S. l.][2007]. – P. 46.

3. **Gaidukov S., Maksimov R. D., Zicans J., and Kalnins M.** Structure and Mechanical Properties of Melt Intercalated Polypropylene – Organomontmorillonite Nanocomposites // EUROFILLERS 2007: Functional Fillers for Advanced Applications, August 26-30, 2007, Zalakaros, Hungary: Book of Abstracts. – [S. l.][2007]. – P. 68.

4. **Glaskova T., Aniskevich A., and Jansons Yu.** Organoclay-Epoxy Nanocomposite: Properties Modeling including Interphase Layer // ISCAM-2007: International Conference on Structural Analysis of Advanced Materials, September 2-6, 2007, Patras (Greece): Book of Abstracts. – [S. l.][2007]. – P. 42.

5. **Maksimov R. D., Gaidukov S., Kalnins M., Zicans J., and Plume E.** Mechanical and Barrier Properties of Polymer/Unmodified Clay Nanocomposites // EUROFILLERS 2007: Functional Fillers for Advanced Applications, August 26-30, 2007, Zalakaros, Hungary: Book of Abstracts. – [S. 1][2007]. – P. 75.

6. **Maksimov R., Ivanova T., Zicans J., and Kalnins M.** Properties of Binary Blends of Polyolefins with Different Elastomers // Baltic Polymer Symposium 2007: BPS 2007: Programme and Book of Abstracts, Druskininkai, Lithuania, September 19-21, 2007. – P. 143.

7. **Paramonov Yu. and Andersons J.** Extended Weakest Link Distribution Family // ASMDA 2007: Book of Abstracts: XIIth Applied Stochastic Models and Data Analysis International Conference, May 29-June 1, 2007, Chania, Crete, Greece / ed. C. H. Skiadas. – [S. 1.], [2007]. – P. 148.

8. **Paramonov Yu. and Andersons J.** Modified Weakest Link Family for Tensile Strength Distribution // Mathematical Methods in Reliability 2007: Book of Abstracts of MMR07 Conference, 1-4 July 2007, University of Glasgow, UK / ed. by T. Bedford et al.. – [Glasgow], [2007]. – P. 120.

9. **Spārniņš E. and Tamužs V.** Strength of Square Concrete Columns Confined by CFRP // ICSAM-2007: International Conference on Structural Analysis of Advanced Materials, September 2-6, 2007, Patras, Greece: Book of Abstracts. – [S. 1.], [2007]. – P. 67.

10. **Zicans J., Maksimov R., Kalnins M., Gaidukov S., and Plume E.** Polypropylene/Layered Silicate Nanocomposite: Preparation, Testing, and Properties // Functional Materials and Nanotechnologies 2007: International Baltic Sea Region Conference: Conference Program: Book of Abstracts: Institute of Solid State Physics, University of Latvia, April 2-4. – Riga, 2007. – P. 92.

11. **Анискевич А. Н., Гласкова Т. И.** Деформативность эпоксидного композита, наполненного наночастицами глины // Композиционные материалы в промышленности: материалы Двадцать седьмой международной конференции, 28 мая – 1 июня 2007 г., г. Ялта, Крым / Украинский информационный центр „НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЯ”. – [Б. м.], [2007]. – С. 372.

12. **Арнаутов А. К., Жмудь Н. П.** К методике испытаний тонких высокопрочных армированных пластиков на трехточечный изгиб при больших прогибах // Международная научно-техническая конференция ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ И ТРИБОЛОГИЯ (ПОЛИКОМТРИБ-2007), Гомель, Беларусь, 16-19 июля 2007 г.: тезисы докладов = International Scientific and Technical Conference „Polymer Composites and Tribology”: Polycomtrib-2007, July 16-19, Gomel: Abstracts / Национальная Академия наук Беларуси [и др.] – Гомель, 2007. – С. 105.

13. **Зицанс Я., Максимов Р., Гайдуков С., Мерий Мери Р., Калькис В.** Свойства нанокompозита, содержащего полипропилен и модифицированную глину // Композиционные материалы в промышленности: материалы Двадцать седьмой международной конференции, 28 мая – 1 июня 2007 г., г. Ялта, Крым / Украинский информационный центр „НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЯ”. – [Б. м.], [2007]. – С. 373-374.

14. **Корхов В. П., Файтельсон Е. А., Янсон Ю. О.** Изменение структуры и свойств полисульфоновой матрицы в результате воздействия γ -излучения, влаги и температуры // Композиционные материалы в промышленности: материалы Двадцать седьмой международной конференции, 28 мая – 1 июня 2007 г., г. Ялта, Крым / Украинский информационный центр „НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЯ”. – [Б. м.], [2007]. – С. 374-375.

15. **Портнов Г. Г., Кулаков В. Л., Арнаутов А. К.** Анализ напряженно-деформированного состояния плоских образцов из однонаправленного композита в условиях одноосного растяжения при несоосности захватов испытательной машины // Международная научно-техническая конференция ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ И ТРИБОЛОГИЯ (ПОЛИКОМТРИБ-2007), Гомель, Беларусь, 16-19 июля 2007 г.: тезисы докладов = International Scientific and Technical Conference

„Polymer Composites and Tribology”: Polycomtrib-2007, July 16-19, Gomel: Abstracts / Национальная Академия наук Беларуси [и др.] – Гомель, 2007. – С. 180.

16. **Шилько С. В., Анискевич А. Н., Плескачевский Ю. М., Янсонс Ю. О., Чижик С. А.** Мезомеханика высокопрочных и износостойких резин как дисперсно-армированных эластичных композитов // Белорусско-Латвийский научно-инновационный форум: Беларусь–Латвия: Наука. Инновации. Инвестиции, 18-19 декабря 2007 года, г. Минск. – [Минск], [2007]. – С. 75-76.

4.3. Dalība zinātniskajās konferencēs

1. 2nd Young Researchers' Conference on FRP „Reinforcement in Construction”, January, 2007, Dubendorf, Switzerland (1 dalībnieks).
2. International Baltic Sea Region Conference Functional Materials and Nanotechnologies – April 2 – 4, 2007, Riga, Latvia (1 dalībnieks, 1 referāts).
3. 3rd Baltic Conference of Silicate Materials, Riga, Latvia, May 24 – 25, 2007 (1 dalībnieks, 1 referāts).
4. Starptautiska konference „SlavPolyCom 2007”, 25.05.- 01.06.2007, Jalta, Ukraina

- (2 dalībnieki, 2 referāti).
5. The Internacionāl Conference Mechanics on Experimental Mechanics, July 1 – 6, 2007, Alexandroupolis, Grece (1 dalībnieks, 1 referāts).
 6. 8th International Symposium on Fiber Reinforced Polymer Reinforcement for Concrete Structures FRPRCS-8, July 12 – 19, 2007, Athen, Grece (3 dalībnieki, 1 referāts).
 7. Starptautiska konference „POLYCOMTRIB – 2007”, 16.07. – 20.07.2007., Gomeļa, Baltkrievija (1 dalībnieks, 1 referāts),
 8. Starptautiska konference FDM, Funšala, Portugāle, 15. – 21.07.2007. (1 dalībnieks, 1 referāts).
 9. 7th WSEAS International Conference on Systems Theory and Scientific Computation, ISTASC'07, Atēnas, Griekija, 23.- 28.082007. (1 dalībnieks, 1 referāts).
 10. The Internacionāl Conference on Structural Analysis of Advanced Materials, Patras, Grece, Sepyember, 2 – 6, 2007 (3 dalībnieki, 3 referāti),
 11. 6. Centrāleiropas konference Plastics Recycling and Recovery, 16. -19.10.2007 (1 dalībnieks, 1 referāts).

4.4. Veiktie līgumdarbi

1. EC 6th „FlexiDis” (koordinātors Philips Applied Technologies, Nīderlande), 01.10.2004-01.10.2007, vad. J.Andersons.
2. EC 6th „EN – CORE” (koordinātors The University of Sheffield, Anglija), 01.01.2005 – 31.12.2008, vad. V.Tamužs.
3. EC 6th „PreCarBi” (koordinātors Cranfield University, Anglija), 01.09.2006 – 01.09.2009, vad. V.Tamužs.

4. Eiropas Savienības 6.ietvara programmas pētniecības projekta „PreCarBi” realizācija, 26.06.2007 – 31.10.2007, vad. V.Tamužs.
5. EUREKA projekts EU -1841 EUROBOGIE „No kompozītmateriāliem izgatavots vilcienu atsperojums (III fāze)”, 14.11.2007 – 31.07.2009, vad.V.Tamužs.
6. EUREKA projekts E! – 3446 „Kvalitatīvi būvmateriāli no polimēru atkritumiem”, 01.08.2005 -31.07.2007, vad. V.Leitlands.
7. Valsts pētījumu programma „Modernu funkcionālu materiālu mikroelektronikai, nanoelektronikai, fotonikai, biomedicīnai un konstruktīvo kompozītu, kā arī atbilstošo tehnoloģiju izstrāde”, 29.07.2005 - 31.12.2008, vad. J.Jansons.
8. EN – CORE / European Network for Composite Reinforcement/ Kompozītu stiprinājumu Eiropas sadarbības tīkls (koordinātors The University of Sheffield, Anglija), vad.V.Tamužs.
9. To work at and present the obtained test results in the done investigations with CFRP confined columns during 2001 – 2006 and if necessary, perform eventual needed test for correct interpretation of obtained results (koordinātors Chalmers University of Technology, Sweden), 01.07.2006-30.04.2007, vad. V.Tamužs.
10. For five fatigue test up to 250000 cycles of SikaFlex 2K/MS spacemens provided by Glasfiber, LM Glasfiber A/S, Dānija,30.01.2006, vad. J.Andersons.
11. Meghanical properties of PRR (Particles Reinforced Rubber), The Yokohama Rubber Co., Ltd, 27.10.2006 – 31.08.2007, vad. A. Aņiskevičs..
12. Optimālas konstrukcijas sporta kamaniņu izveidošana, 1.daļa, 01.03.2007 – 01.03.2008, vad. V.Tamužs.
13. Pētījumi polimērbetonu sanitārās tehnikas darinājumu sastāvu optimizācijai un ilgizturības palielināšanai ūdens un ciklisku temperatūru iedarbības apstākļos, LR IZM, 20.07.2006 – 20.07.2007, vad. M.Kilēvics.
14. Polimērbetona ražošanas tehnoloģijas izstrāde, SIA „Adols”, 01.07.2007 – 31.12.2007, vad. K.Dzelzītis.
15. Augsti izturīgu un dilumizturīgu gumiju kā dispersi armētu elastīgu kompozītu mezomehānika, LR IZM, 01.11.2007 – 01.12.2009, vad. A.Aņiskevičs.

4.5. Promocijas un maģistra darbi

1. **Starkova O.** Apkārtējās vides ietekme uz polimēru un kompozītmateriālu fizikālajām un mehāniskajām īpašībām. / Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts, Fizikas un astronomijas doktora studiju programma; darba vad. Dr.sc.ing. **A. Aņiskevičs** – Rīga, 2007. – 40.lpp.

2. **Glaskova T.** Pildvielas un robežslāņa ietekmes analīze uz epoksīda/māla nanokompozīta īpašībām: Fizi010024 / Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultātes fizikas nodaļa, Fizikas maģistra studiju programma; darba vadītāji Dr.sc.ing. **A. Aniskevičs** un Dr.sc.ing. **Zarrelli M.** – Rīga, 2007. – 48. lpp.

4.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija

4.6.1. Pētniecības infrastruktūra

Institūtā ir eksperimentālā mašīnzāle materiālu un konstrukciju mehānisko īpašību noteikšanai un pētīšanai. Institūtā darbojas akreditēta Konstrukciju materiālu mehāniskās testēšanas laboratorija, kas izpilda uzņēmumu un citu organizāciju pasūtījumus materiālu un izstrādājumu testēšanā, veicot kā standarta, tā nestandarta pārbaudes. Eksperimentālās mašīnzāles un testēšanas laboratorijas

aprīkojumā ir servohidrauliskā materiālu pārbaudes sistēma MTS 809.40, servohidrauliskā materiālu pārbaudes sistēma MTS 5T, hidrauliskā prese ИПЦ 500, pārbaudes mašīna Zwick – 2,5, pārbaudes mašīna ZD – 40, elektromehāniskā pārbaudes mašīna 2166 P – 5 un ilglaicīgo eksperimentu stendi speciāli aprīkotās telpās.

4.6.2. Periodiskie izdevumi

Žurnāls: "**Механика композитных материалов / Mechanics of Composite Materials**" - / 2007/ Т. 43 / V.43, Nr.Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6. - Lpp. 1 – 862. Metiens 400. Žurnāls tiek izdots krievu un angļu valodā, izdevējs LU Polimēru mehānikas institūts. Žurnāls tiek tulkots angļu valodā, izdevējs Kluwer Academic / Plenum Publishers (ASV, ISSN 0191-5665).

Žurnāls tiek anotēts vai indeksēts Material Science Citation Index; Reaction Citation Index, Chemical Abstracts, Chemical Titles, ISMEC, Applied Mechanics Reviews, INSPEC-Physics Abstracts, PRA Report: Polymer Contents, and Current Contents Engineering: Computing and Technology SciSearch, and Applied Sciences, Engineering Materials Abstracts & Metals Abstracts Rapra Abstracts Database, Engineering Materials Abstracts, METADEX (METals Abstracts / Alloy InDEX).

4.6.3. Apbalvojumi

Latvijas Zinātņu akadēmijas balva jaunajiem zinātniekiem piešķirta **Tatjanai Glaskovai** par darbu „Ar daļiņām pildītās epoksīda saistvielas kompozītmateriāla struktūra un īpašības pie mitruma iedarbības”.

4.7. INFORMĀCIJA PAR GALVENAJIEM REZULTĀTIEM ZINĀTNĒ UN PĒTNIECĪBĀ 2007. GADĀ

- | | |
|---|----|
| 1. Nopublicēto zinātnisko monogrāfiju, grāmatu skaits | - |
| 2. Nopublicēto zinātnisko rakstu skaits | 31 |

tajā skaitā raksti starptautiski citējamos (SCI) žurnālos	21
3. Aizstāvēto disertāciju skaits	1
4. Iegūto patentu, licenču skaits	-
5. Doktorantu skaits	4
6. Citi rezultāti	
6.1. Īstenoto starptautisko projektu skaits	5
6.2. Valsts pētījumu programmu skaits	1
6.3. Latvijas Zinātnes padomes finansēto projektu skaits	12
6.4. Izdotu starptautiski recenzētu periodisko zinātnisko izdevumu skaits	1

5. PĀRSKATS PAR SAŅEMTO FINANSĒJUMU UN TĀ IZLIETOJUMU 2007. GADĀ

1. Institūta kopējais finansējums	Ls 801 980.00
Tajā skaitā:	
1.1. grantu un programmu finansējums	Ls 202 851.00

1.2. finansējums no valsts budžeta	
1.2.1. bāzes finansējums	Ls 203 025.00
1.2.2. cits finansējums (TOP u.c.)	Ls 149 387.00
1.3. finansējums no starptautiskiem avotiem	Ls 83 273.00
1.4. ienākumi no telpu nomas (īres)	Ls 134 235.00
1.5. pārējie ienākumi no ārpusbudžeta avotiem (iepriekšējo gadu līgumdarbu avansi, soda naudas u.c.)	Ls 29 209.00
2. Institūta kopējie izdevumi	Ls 723 460.00
Tajā skaitā:	
2.1. algu fonds	Ls 401 886.00
2.2. sociālās nodrošināšanas iemaksas	Ls 90 214.00
2.3. infrastruktūras uzturēšana (ēku ekspluatācijas izdevumi, apkure, elektroenerģija, ūdens, gāze, telefons u.c.)	Ls 181 959.00
2.4. izdevumi zinātniskajai aparatūrai, instrumentiem u.c.	Ls 26 938.00
2.5. pārējie izdevumi (komandējumi u.c.)	Ls 22 463.00

Latvijas Universitātes aģentūras „Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts”
2007.gada publiskais pārskats sastādīts uz 32 lapām.

Pārskatu sastādīja:

LU Polimēru mehānikas institūta zinātniskais sekretārs Māris Kilēvics

2008.gada 29.augustā.