



**LATVIJAS UNIVERSITĀTES
POLIMĒRU MEHĀNIKAS INSTITŪTS**

**Latvijas Universitātes aģentūras
“LU Polimēru mehānikas institūts”
gada publiskais pārskats**

2010. gads



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

2010.gads

Saturs

	Lpp.
1. DARBĪBAS ILGTERMIŅA UN VIDĒJĀ TERMIŅA MĒRĶI.....	3
2. GALVENĀS FUNKCIJAS UN UZDEVUMI.....	4
3. JURIDISKAIS STATUSS UN STRUKTŪRA.....	5
4. ZIŅAS PAR ZINĀTNISKĀS DARBĪBAS REZULTĀTIEM 2010.GADĀ... 6	6
4.1. Īstenotie fundamentālo un lietišķo pētījumu projekti (granti) un to rezultāti.....	6
4.2. Zinātniskās publikācijas.....	12
4.2.1. Monogrāfijas un rakstu krājumi.....	12
4.2.2. Grāmatu nodaļas un žurnālu raksti.....	12
4.2.3. Konferenču, simpoziju un semināru materiāli.....	13
4.2.3.1. Referāti.....	13
4.2.3.2. Referātu tēzes.....	14
4.3. Promocijas, maģistru un bakalauru darbi.....	17
4.4. Dalība zinātniskajās konferencēs un sanāksmēs.....	17
4.5. Īstenotie projekti un līgumdarbi.....	18
4.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija.....	18
4.6.1. Pētniecības infrastruktūra.....	18
4.6.2. Periodiskie izdevumi.....	18
4.6.3. Organizētās konferences.	19
4.7. Informācija par galvenajiem rezultātiem zinātnē un pētniecībā 2010.gadā	20
5. SAŅEMTAIS FINANSĒJUMS UN TĀ IZLIETOJUMS 2010.GADĀ.....	21
5.1. Valsts budžeta finansējums (bāzes finansējums) un tā izlietojums 2010.gadā.....	21
5.2. Pārskats par saņemto finanšējumu un tā izlietojumu 2010.gadā	21
Pielikumi.....	22

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 2009.gada 31.augusta rīkojums Nr.594) prioritātei „Inovātievi materiāli un tehnoloģijas (informātika, informācijas un signālapstrādes tehnoloģijas, nanstrukturētie daudzfunkcionālie materiāli un nanotehnoloģijas)” fundamentālo un lietišķo pētījumu finansēšanai 2010. – 2013. 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 5 zinātniski pētnieciskās laboratorijas, 5 zinātniskās pētniecības grupas, 1 specializētais sektors (mehānisko pārbaužu 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 grupas izveidotas atsevišķu projekta izpildei un to darbības laiks ir ierobežots ar projekta izpildes termiņu.

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

Administrācija veicina Institūta pamatuzdevumu izpildi un tās sastāvā ietilpst direktors, direktora vietnieki, 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 2010. GADĀ

4.1. Istenotie fundamentālo un lietišķo pētījumu projekti (grant) un to rezultāti

1) Projekts 09.1543 „Heterogēnu materiālu deformāciju, bojājumu un izturības nelineārā analīze” (2010), vad.V.Tamužs.

Projekts paredzēts kā turpinājums un attīstījums laboratorijas darbam iepriekšējos gados.

Paredzēts izmantot laboratorijā uzkrāto pieredzi, lai vispārīgās cieta vielu deformēšanās un bojājumu akumulācijas likumsakarības izmantotu konkrētu materiālu izturības prognozēšanai un optimizācijai.

Projektā paredzēts pievērsties četriem praktiski svarīgiem virzieniem:

1. Slāņaino kompozītu plaisāšanas un integritātes analīzei.
2. Plānu pārklājumu plaisāšanas mehānikai
3. Betona un kompozītmateriālu mijiedarbes pētījumiem.
4. Kaulaudu izturības novērtējumam atkarībā no bojājumu uzkrāšanās līmeņa (osteoporozes) tajos.

2010.gadā izpildīto darbu galvenie rezultāti:

1. Pētīta kompozīta plaisāšana slāņos, kuri ir ortogonāli vai orientēti zem leņķa pret sloģošanas virzienu. Modeļa prognoze apstiprināta eksperimentāli.
2. Piedāvāts plastiskais potenciāls, kurš ievēro kompozīta aptinuma ietekmi uz betona nelineāro deformēšanos. Rezultāti publicēti rakstā [1].
3. Izstrādāta un aprobēta metode plāna pārklājuma adhēzijas novērtēšanai, izmantojot fragmentācijas pārbaudē novēroto pārklājuma fragmentu malas atslāņojumu izplatīšanos. Pielietojot šo metodi, novērtēts SiN_x/PI otrās modas sabrukšanas stīgrums. Publicēts raksts [2].
4. 2010.gada 16.jūnijā sekmīgi aizstāvēts promocijas darbs E.Zīle "Ar kompozītmateriāliem pastiprinātu betona kolonnu mehāniskā uzvedība spiedē".

Publikācijas:

E. Zīle, V. Tamužs "Inelastic deformation of round concrete columns in triaxial compression", *Mechanics of composite materials*, 2010, **46**(2), 173-182.

1. S. Tarasovs, J. Andersons, Y. Leterrier. Estimation of interfacial fracture toughness based on progressive edge delamination of a thin transparent coating on a polymer substrate. *Acta Materialia*, 2010, **58**, 2948–2956.
2. J. Andersons, S. Tarasovs, E. Spārniņš. Finite fracture mechanics analysis of crack onset at a stress concentration in a UD glass/epoxy composite in off-axis tension. *Composites Science and Technology*, 2010, Vol. 70, 1380–1385.

Piedalīšanās konferencēs:

1. E. Zīle, M. Daugevičius and V. Tamužs "Mechanical behavior of concrete columns confined by laterally pre-tensioned FRP" i CICE2010 5th International Conference on FRP Composites in Civil Engineering, Beijing, China, 27 - 29 September 2010.
2. S. Tarasovs, J. Andersons, Y. Leterrier. Estimation of interfacial fracture toughness of a thin transparent coating based on edge delamination evolution. Proc. of ECF-18, Dresden, 2010, 8 p.

3. V. Valdmānis, R. Tepfers. Some Special Features of Compressed Round CFRP Confined Concrete Columns, 13th International Congress on Polymers in Concrete, 10-12 February 2010, pp. 745-752, Funchal-Madeira, Portugal.
4. V. Tamuzs, S. Tarasovs, N. Romalis. Some Aspects of the Crack Propagation in Cortical Bones, 12th International Congress on Mesomechanics, Taipei, Taiwan, June 21-25, 2010 /Meso 2010 – Multiscaling of Synthetic and Natural Systems with Self-Adaptive Capability, Editors: G.C.Sih and C.K.Chao, National Taiwan University of Science and Technology/, pp.129-132.
5. V. Tamuzs, V. Valdmānis. The Use of Composite for Strengthening and Rehabilitation of Concrete Columns, Proceedings of the Second International Conference "Topical Problems of Continuum Mechanics" 4-8 October 2010, Dilijan, Armenia, pp.348-350.

Aizstāvēta disertācija:

E.Zīle "Ar kompozītmateriāliem pastiprinātu betona kolonnu mehāniskā uzvedība spiedē". Promocijas darbs / Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte; vad. Dr.habil.sc.ing. V.Tamuzs – Rīga, 2010. -68 lpp.

2) projekts 09.1545 “Jaunas paaudzes pultrūdētu kompozītmateriālu ar uzlabotām ekspluatācijas īpašībām izstrāde un to pielietojums konstrukciju elementos ar paaugstinātu nestspēju” (2010), vad. A.Aniskevičs.

Projekta galvenais mērķis ir izstrādāt jaunas paaudzes pultrūdētus kompozītmateriālus ar uzlabotām ekspluatācijas īpašībām, lai tos varētu izmantot augstas nestspējas konstrukciju elementu radīšanai civilajā celtniecībā, pilsētas infrastruktūrā, kā arī esošu celtniecības objektu renovācijai un remontam.

Šim nolūkam ir paredzēts veikt koordinētus pētījumus sekojošos virzienos:

1. Izstrādāt ar nanodaļiņām modificētas polimēru saistvielas;
2. Optimizēt plānsienu pultrūdētu profilmateriālu struktūru un īpašības, kā arī paaugstināt to ekspluatācijas raksturlielumus, izmantojot hibridizāciju;
3. Izpētīt pultrūdētu darinājumu izturību pret tādu ārējās vides faktoru iedarbību kā mitrums un cikliskas temperatūras;
4. Optimizēt slodzes pārnesei uz stingriem un lokaniem nesošiem pultrūdētiem konstrukciju elementiem.

Tādējādi plānoto jaunas paaudzes pultrūdētu kompozītmateriālu izstrādi pavadīs kompleksi pētījumi, kā paaugstināt no tiem darināto celtniecības konstrukciju nestspēju, modificējot polimēro saistvielu ar nanodaļiņām, optimizējot darinājuma struktūru un pilnveidojot elementu slogošanas veidu. Piedāvātā pētījuma tēma pilnā mērā atbilst Latvijas Ministru kabineta apstiprinātajam prioritārajam zinātnisko pētījumu virzienam „Inovatīvie materiāli un tehnoloģijas”.

2010.gadā izpildīto darbu galvenie rezultāti:

Izstrādāts analītiskais modelis nestspējas vērtējumam pie stiepes enkuru stieņiem no augstas stiprības kompozītiem. Iegūti kvantitatīvie vērtējumi konkrētajiem materiāliem. Izstrādātais analītiskais modelis ir praktiski nozīmīgs drošu enkuru projektēšanai, pielietojot stieņus no augstas stiprības kompozītiem, kā piemēram pielietojumiem iepriekš spriegotās betona konstrukcijās. Iegūtie rezultāti referēti starptautiskajā konferencē un apkopoti zinātniskajā rakstā, kurš iesniegts publicēšanai starptautiskā žurnālā.

Veiktas pārbaudes vienass stiepē apaļiem pultrūzijas stieņiem no augstas stiprības epoksīdoglekļa pēc jaunas shēmas, kad stieņa daļa mākslīgi tiek paplašināta pielietojot metālkāli paplašinātā galā. Piedāvātā pārbaudes metode satur novitāti un viņas tālākā izstrāde izraisa praktisko interesi.

Veikti pētījumi pultrūzijas procesa tehnoloģisko faktoru ietekmei uz elastības un stiprības raksturlielumiem liela gabarīta divplāksņu sijai no poliēstera stiklplasta. Veikti eksperimenti

vienass stiepē, spiedē, trīspunktu liecē uz paraugiem, izgrieztiem no četrām plaknēm un sijas statnes. Pultrūzēta kompozīta struktūra un tehnoloģiskie defekti tika pētīti uz paraugiem - šlifiem un eksperimentos uz izdedzināšanu. Veikta eksperimentālo datu statistiskā analīze un viņu salīdzinājums ar skaitliskiem rezultātiem. Iegūtie rezultāti referēti starptautiskā konferencē un apkopoti zinātniskā rakstā, kurš iesniegts publicēšanai starptautiskā žurnālā.

Projekta ietvaros notika sadarbība ar:

- LZP grantiem Nr. 09.1562;
- Valsts pētījumu programma 3.6. „Funkcionālo materiālu/nanokompozītu dizains, tehnoloģiju izstrāde un to īpašības”;
- ESF Nr.2009/0209/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/114, „Cilvēkresursu piesaiste moderno kompozītmateriālu kompleksiem pētījumiem”;
- ERAF Nr. 2010/0296/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/049, “Jaunas stiprinājuma sistēmas no pultrūdētiem kompozītmateriāliem izstrāde un pielietošana konstrukcijas elementos ar paaugstinātu nestspēju”.

Papildus jau minētajiem, jauni svarīgi zinātniski rezultāti ir iegūti arī zinātniskā sadarbībā ar:

- LU CFI;
- Pennsylvania State University (USA);
- National Research Council, Institute for Composite and Biomedical Materials, Naples (Itālija);
- South Ural State University, Chelyabinsk (Krievija);
- Metal-Polymer Research Institute NAS, Gomel (Baltkrieviju);
- Department of Mechanical Engineering and Industrial Management, Faculty of Engineering, University of Porto (Portugāli).

Pētījumu īstenošana bija iesaistīti arī LU Fizikas un matemātikas fakultātes studenti, kuri mācās pēc bakalaura programmām, kā arī tika gatavoti LU doktoranti

Publikācijas:

1. G. G. Portnov, C. E. Bakis, and V. L. Kulakov. Assessment of transmission of the shear stress in potted anchors for composite rods: 4. Non-linear bond behaviour between FRP rod and potting material // J. of Mechanics of Composite Materials. – (in press).
2. Glaskova, T., Aniskevich, A., ‘Moisture effect on deformability of epoxy/montmorillonite nanocomposite’, Journal of Applied Polymer Science, 2010, Vol. 116, No. 1, pp. 493 - 498.
3. Starkova, O., Aniskevich, A., ‘Poisson’s ratio and the incompressibility relation for various strain measures with the example of a silica-filled SBR rubber in uniaxial tension tests’, Polymer Testing, 2010, Vol. 29, pp. 310 – 318.
4. Faitel’son, E. A., Glaskova, T. I., Korkhov, V. P., and Aniskevich, A. N., ‘Structural changes in a clay-containing nanocomposite with a different moisture content caused by its deformation’, Journal of Engineering Physics and Thermophysics, Vol. 83, No. 3, 2010, pp. 433-451.
5. Glaskova, T, Aniskevich, A., Giordano, M., Zarrelli, M., ‘Quantitative optical analysis of filler dispersion degree in nanocomposite’, Proceeding of the 14th European conference on composite materials (ECCM-14), 7-10 June 2010, Budapest, Hungary. Paper ID: 646-ECCM14.
6. Aniskevich K., Starkova O., and Aniskevich A., ‘Viscoelastic properties of silica-filled styrene-butadiene rubber under uniaxial tension’, Mechanics of Composite Materials, Vol. 46, No. 4, 2010, pp. 375–386.
7. Starkova, O., Papanicolaou, G. C., Xepapadaki, A. G., Aniskevich. A., ‘A method for determination of time- and temperature-dependences of stress threshold of linear-nonlinear viscoelastic transition: energy-based approach.’ Journal of Applied Polymer Science, Submitted October 2010.

8. Анискевич, К., Гласкова, Т., Анискевич, А., Файтельсон, Е. 'Влияние влаги на вязкоупругие свойства глиносодержащего нанокompозита на основе эпоксидного связующего.' *Механика композитных материалов*, Т. 46, 2010, in press.
9. Aniskevich, K., Starkova, O., Jansons, J., and Aniskevich, A., 'Deformational properties of silica filled styrene-butadiene rubber under uniaxial tension.' *Rubber: Types, Properties and Uses*, Ed. by G.A. Popa, Novapublishers, in press.
10. G. G. Portnov, C. E. Bakis, and V. L. Kulakov. Assessment of transmission of the shear stress in potted anchors for composite rods. Friction-resistant behavior // *Proc. XVI Int. Conf. on Mechanics of Composite Materials*, May 24–28, 2010, Riga, Latvia. P. 161.
11. A. K. Arnautov, I. N. Barinov, and S. Rjabuha. The influence of technological imperfections on mechanical properties of E-glass/polyester in I-beam made by pultrusion // *Proc. XVI Int. Conf. on Mechanics of Composite Materials*, May 24–28, 2010, Riga, Latvia. P. 40.
12. A. K. Arnautov and S. Rjabuha. Comparison of the experimental and calculated data of a pultruded I-beam section in flexure // *Proc. XVI Int. Conf. on Mechanics of Composite Materials*, May 24–28, 2010, Riga, Latvia. P. 41.
13. Vidinejevs, S., Aniskevich, A., Gregor, A., and Kers, J. 'Manual healing of cracks in epoxy matrix'. *Book of Abstracts 16th International Conference Mechanics of Composite Materials (MCM-2010)*. Riga, Latvia, May 24 – 28, 2010, p. 204.
14. Glaskova, T., Aniskevich, K., Aniskevich, A. 'Creep behavior of epoxy/clay nanocomposite.' *Book of Abstracts 16th International Conference Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia, p. 71.
15. Glaskova, T., Borisova, A., Trinkler, L., Berzina, B., Aniskevich, A., Timchenko, K. 'Dispersion characterization of multiwall carbon nanotubes for polymer nanocomposites.' *Book of Abstracts 16th International Conference Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia, p. 72.
16. Aniskevich, K., Starkova, O., and Aniskevich, A. 'Viscoelastic properties of silica filled styrene-butadiene rubber under uniaxial tension.' *Book of Abstracts 16th International Conference Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia, p. 38.
17. Shilko, S. V., Chernous, D. A., Charkovsky, A. V., and Aniskevich, A. 'Method of strain and strength analysis of tricot matrix materials', *Book of Abstracts 16th International Conference Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia, p. 179.
18. Tarasovs, S., Aniskevich, A., and Gregor, A. 'Effective properties of the composite filled with microcapsules', *Book of Abstracts 16th International Conference Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia, p. 194.
19. Aniskevich, A. N., Guedes, R. M. 'Viscoelastic stress analysis and creep behaviour of epoxy resin in variable humid environment', *14th European conference on composite materials (ECCM-14)*, 7-10 June 2010, Budapest, Hungary, Paper ID: 601-ECCM14.
20. Glaskova, T, Aniskevich, A., Giordano, M., Zarrelli, M., 'Quantitative optical analysis of filler dispersion degree in nanocomposite', *14th European conference on composite materials (ECCM-14)*, 7-10 June 2010, Budapest, Hungary. Paper ID: 646-ECCM14.
21. Gregor, A., Aniskevich, A., Sjöberg, M., Picot, A., Vidineev, S., 'Self- healing and damage indicating composites using microcapsules approach', *14th European conference on composite materials (ECCM-14)*, 7-10 June 2010, Budapest, Hungary. Paper ID: 725-ECCM14.
22. Aniskevich, A. N., Guedes, R. M. 'Viscoelastic stress analysis and creep behaviour of epoxy resin in variable humid environment', *Conference on Continuum Physics and Engineering Applications (CPEA'10)*, 29 May-7 June 2010, Rackeve, Hungary. p. 32.
23. Aniskevich, A. N., Guedes, R. M. 'Creep behaviour of epoxy resin in variable humid environment: viscoelastic numerical and analytical solutions', *9th International Conference on Durability Analysis of Composite Systems, DURACOSYS – 2010*, September 12-15, 2010, Patras (Greece).

24. Starkova, O., Papanicolaou, G. C., Xepapadaki, A. G., Aniskevich, A., 'Temperature-independent energy threshold of linear-nonlinear viscoelastic transition by example of uniaxial creep of epoxy resin', 9th International Conference on Durability Analysis of Composite Systems, DURACOSYS – 2010, September 12-15, 2010, Patras (Greece).
25. Vidinejevs, S., Aniskevich, A., Gregor, A., Sjöberg, M., and Picot, A., 'Manual healing and damage sensitive coatings towards bio-inspired solutions in epoxy based composites using microcapsules approach', 9th International Conference on Durability Analysis of Composite Systems, DURACOSYS – 2010, September 12-15, 2010, Patras (Greece).
26. Borisova A., Glaskova T., Aniskevich A., Trinkler L., Berzina B. 'The method for determination of filler dispersion degree in polymer nanocomposite'. Baltic Polymer Symposium BPS-2010, September 8-11, 2010, Palanga, Lithuania.
27. Kazina, E., Starkova, O., and Aniskevich, A. 'Volume changes in filled rubber under uniaxial cyclic loading.' Baltic Polymer Symposium BPS-2010, September 08-11, 2010, Palanga, Lithuania.

3) projekts 09.1562 "Dažādas sīkdispersas, t. sk. nanoizmēru, pildvielas saturošu jaunāko kompozītmateriālu fizikāli mehāniskās īpašības un to prognozēšana" (2010) vad. J.Jansons.

2010. gadā izpildīto darbu rezultātus īsi var formulēt šādi:

- Eksperimentāli izpētītas fizikāli-mehāniskās īpašības nanokompozītiem uz polivinilacetāta (PVA) un oglekļa nanocaurulīšu (ONC) bāzes. Noskaidrota ONC ietekme uz materiāla termodestrukciju, elektrisko pretestību un ūdens tvaika sorbciju, kā arī uz mehānisko īpašību raksturlielumiem (tecēšanas robežspriegumu, stiprības robežspriegumu, elastības moduli un šļūdi). Rezultāti izklāstīti zinātniskā rakstā.
- Piedāvāts matemātiskā modeļa variants, kas ļauj ņemt vērā ne tikai nanocaurulīšu koncentrāciju, izmērus un orientāciju materiālā, bet arī (un tas ir svarīgi) to aglomerāciju kompozītā. Skaitliskajā analizē iegūtie rezultāti liecina, ka ONC aglomerācija būtiski ietekmē nanokompozīta elastības konstantes; tas saskan ar literatūrā zināmajiem eksperimentālajiem datiem. Piedāvātais modelis un analīzes rezultāti izklāstīti zinātniskā rakstā.
- Eksperimentāli un teorētiski izpētīta šķidri kristālisko polimēru (ŠKP) mikrofibrillu ietekme uz polietilēna mehāniskajām īpašībām (tecēšanas robežspriegumu, stiprības robežspriegumu, elastības moduli un ilglaicīgo šļūdi). Konstatēts, ka ŠKP fibrillas materiālā veidojas spiedliešanas procesā, t. i., īstenojas tā sauktais materiāla pašarmēšanās efekts. Ieteikts elastības konstanšu aprēķināšanas variants materiāliem ar ŠKP orientētām fibrillām, kuru elastības modulis atkarīgs no sastiepuma pakāpes. Eksperimentālie dati un analīzes rezultāti izklāstīti divos rakstos.
- Atskaites periodā pabeigti pētījumi relaksācijas un retardācijas laiku sadalījuma (RRLS) noteikšanai no frekvences apgabala funkcijām. Atrasti optimāli nosacījumi RRLS noteikšanas algoritmiem. Konstatēts, ka praksē pieļaujama trokšņa dispersijas pastiprināšanas koeficienta nodrošināšanai, kas mazāks par 10, koeficientu skaitam algoritmos jābūt no 5 līdz 7 pie ģeometriskās diskretizācijas kvocienta robežās no 2.5 līdz 4. Izstrādāta programmatūra un sintezēti algoritmi laika apgabala funkciju lēni konverģējošo bezgalīgo rindu rēķināšanai no frekvences apgabala funkcijām, realizējot Hevisaida-Karsona sinusa un Furjē sinusa pārveidojumus.

Nanokompozīta viskoelastīgo īpašību atkarība no mitruma satura materiālā, tāpat kā bāzes polimēra, tiek aprakstītas pēc mitruma-laika analogijas principa. Nanokompozīta retardācijas laiku spektri koeficienti pildvielas saturam $\mu < 6\%$ pēc masas gandrīz sakrīt, bet pildvielas saturam $\mu = 6\%$ atšķiras no retardācijas laiku spektra polimēra saistvielai. Mitruma-laika redukcijas funkcijai, kas raksturo absorbētā mitruma daudzuma ietekmi uz materiāla viskoelastīgajām īpašībām, ir minimālas parametru vērtības nanokompozītam ar pildvielas

saturu $\mu = 2\%$. Pildvielas satura turpmākais palielinājums noved pie redukcijas funkcijas parametru pieauguma, un pie $\mu = 6\%$ to vērtības sakrīt ar parametru vērtībām epoksīda.

Eksperimentālie darbi izpildīti sadarbībā ar RTU Polimērmateriālu institūtu, kas ļāvis efektīvi izmantot tehnoloģiskās un pētnieciskās iekārtas.

Publikācijas:

1. Максимов Р. Д., Битениекс Ю., Плуме Э., Цицанс Я., Мерий-Мери Р. Влияние добавок углеродных нанотрубок на физико-механические свойства поливинилацетата // Механика композит. материалов. – 2010. – Т. 46, № 3. – С. 345–362.
2. Maksimov R. D., Bitenieks J., Plume E., Zicans J., and Merijs Meri R. The effect of introduction of carbon nanotubes on the physicomachanical properties of polyvinylacetate // Mechanics Compos. Mater. – 2010. – Vol. 46, No. 3. – P. 237–350.
3. Элксните И., Максимов Р. Д., Цицанс Я., Мерий Мери Р. Влияние малых добавок жидкокристаллического полимера на механические свойства полиэтилена // Механика композит. материалов. – 2010. – Т. 46, №1. – С. 105–120.
4. Elksnite I., Maksimov R. D., Zicans J., and Merijs Meri R. The effect of small additions of a liquid-crystalline polymer on the mechanical properties of polyethylene // Mechanics Compos. Mater. – 2010. – Vol. 46, No. 1. – P. 77–88.
5. Merijs Meri R., Bitenieks J., Kalnins M., and Maksimov R. Modeling and stress-strain characteristics of mechanical properties of carbon nanotube reinforced polyvinylacetate nanocomposites // Proceeding of 5th Intern. Conf. on Times of Polymers (TOP) and Composites. – Ischia, Italy. – June 20–23, 2010. – P. 333– 335.
6. Ivanova T., Zicans J., Elksnite I., Kalnins M., and Maksimov R. Mechanical properties of injection moulded binary blends of polyethylene with small additions of a liquid crystalline polymer // Proceeding of 5th Intern. Conf. on Times of Polymers (TOP) and Composites. – Ischia, Italy. – June 20–23, 2010. – P. 310– 312.
7. V. Shtrauss, Determination of relaxation and retardation spectrum by inverse functional filtering, Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics, vol. 165, pp. 453-465, 2010.
8. V. Shtrauss, A. Kalpinsh, U. Lomanovskis, Pragmatic approach to designing deconvolution filters, Scientific Proceedings of RTU. Series 7. Telecommunications and Electronics, vol.9, pp. 86-95, 2009.
9. Glaskova, T., Aniskevich, A., “Moisture effect on deformability of epoxy/montmorillonite nanocomposite”, Journal of Applied Polymer Science, 2010, Vol. 116, No. 1, pp. 493 - 498.
10. Starkova, O., Aniskevich, A., “Poisson’s ratio and the incompressibility relation for various strain measures with the example of a silica-filled SBR rubber in uniaxial tension tests”, Polymer Testing, 2010, Vol. 29, pp. 310 – 318.
11. Faitel’son, E. A., Glaskova, T. I., Korkhov, V. P., and Aniskevich, A. N., “Structural changes in a clay-containing nanocomposite with a different moisture content caused by its deformation”, Journal of Engineering Physics and Thermophysics, Vol. 83, No. 3, 2010, pp. 433-451

4.2. Zinātniskās publikācijas

4.2.1. Monogrāfijas un rakstu krājumi

1. Konferences referātu tēžu krājums **Sixteenth International Conference Mechanics of Composite Materials**, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. **V.Tamužs**, **K.Cīrule**, and **V.Kulakovs**; Institute of Polymer Mechanics University of Latvia. – Riga, 2010. – 220 p.

4.2.2. Grāmatu nodaļas un žurnālu raksti

2. **Andersons J., Tarasovs S., and Spārniņš E.** Finite Fracture Mechanics Analysis of Crack Onset at a Stress Concentration in a UD Glass/Epoxy Composite in Off-Axis Tension // *Composites Science and Technology*. – Vol. 70 (2010), p. 1380-1385 (e-versija).

3. **Andersons J.** and **Joffe R.** Initiation and Propagation Controlled Intralaminar Cracking in Cross-Ply Laminates // *Encyclopedia of Polymer Composites: Properties, Performance and Applications* / eds. M. Lechkov and S. Prandzheva. – [S. l.]: Nova Science Publishers, Inc., 2010. – Ch. 13, p. 477-510.

4. **Glaskova T.** and **Aniskevich A.** Moisture Effect on Deformability of Epoxy/Montmorillonite Nanocomposite // *Journal of Applied Polymer Science*. – Vol. 116, No. 1 (2010), p. 493-498 (e-versija)

5. **Grāpis O., Ohlson N.-G., and Andersons J.** Rotor/Frame Contact in a Centrifuge Installed on Board a Ship // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers: Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, Vol. 224 (2010), p. 635-646.

6. **Leterrier Y., Pinyol A., Rougier L., Waller J., Månson J.-A., Dumont P., Andersons J., Modniks J., Campo M., Sauer P., and Schwenzel J.** Influences of Roll-To-Roll Process and Polymer Substrate Anisotropies on the Tensile Failure of Thin Oxide Films // *Thin Solid Films*, Vol. 518 (2010), p. 6984-6992.

7. **Maksimov Robert D.** Barrier Properties of Styrene-Acrylate Copolymer Nanocomposites // *Barrier Properties of Polymer Clay Nanocomposites* / ed. Vikas Mittal. – New York: Nova Science Publishers, Inc., 2010. – Ch. 10, p. 213-229. – (Nanotechnology Science and Technology Series) (papīra kopija).

8. **Modniks J.** and **Andersons J.** Modeling Elastic Properties of Short Flax Fiber Reinforced Composites by Orientation Averaging // *Computational Materials Science*, Vol. 50 (2010), p. 595-599.

9. **Shtrauss V.**, Determination of Relaxation and Retardation Spectrum by Inverse Functional Filtering // *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics*. – Vol. 165 (2010), p. 453-465 (e-versija).

10. **Starkova O.** and **Aniskevich A.** Poisson's Ratio and the Incompressibility Relation for Various Strain Measures with the Example of a Silica-Filled SBR Rubber in Uniaxial Tension Tests // *Polymer Testing*. – Vol. 29 (2010), p. 310-318 (e-versija).

11. **Tarasovs S., Andersons J., and Leterrier Y.** Estimation of Interfacial Fracture Toughness Based On Progressive Edge Delamination of A Thin Transparent Coating on a Polymer Substrate // *Acta Materialia*. – Vol. 58 (2010), p. 2948-2956 (e-versija).

12. **Анискевич К., Старкова О., Янсон Ю., Анискевич А.** Вязкоупругие свойства наполненной кремнеземом стирол-бутадиеновой резины при одноосном растяжении // *Механика композитных материалов*. – Т. 46, N 4 (2010), с. 549-566.

Aniskevich K., Starkova O., Jansons J., and Aniskevich A. Viscoelastic Properties of Silica-Filled Styrene-Butadiene Rubber under Uniaxial Tension // *Mechanics of Composite Materials*. – Vol. 46, No. 4 (2010), p. 375-386 (e-versija).

13. **Зиле Э., Тамужс В.** Неупругое деформирование круглых бетонных колонн при трехосном сжатии. – Библиограф.: с. 265-[266] (10 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер*. – Т. 46, N 2 (2010), с. 253-[266]: рис.

Zile E. and **Tamužs V.** Inelastic Deformation of Round Concrete Columns in Triaxial Compression. . – Bibliogr.: p. 181-182 (10 ref.) // *Mech. Compos. Mater*. – Vol. 46, No. 2 (2010), p. 173-182: ill.

14. **Максимов Р. Д., Битениекс Ю., Плуме Э., Зицанс Я., Мерий Мери Р.** Влияние добавок углеродных нанотрубок на физико-механические свойства поливинилацетата. – Библиограф.: с. 360-[362] (34 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Механика композит. материалов.* – Т. 46, N 3, (2010), с. 345-[362]: рис..

Maksimov R. D., Bitenieks J., Plume E., Zicans J., and Merijs Meri R. The Effect of Introduction of Carbon Nanotubes on the Physicomechanical Properties of Polyvinylacetate. – Bibliogr.: p. 248-250 (34 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 46, No. 3 (2010), p. 237-250: ill.

15. **Парамонов Ю., Андерсонс Я., Клейнхофс М., Блумбергс И.** MinMaxDM семейство распределений для анализа прочности при растяжении однонаправленно армированного композита. – Библиограф.: с. 408-409 (16 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 46, N 3 (2010), с. 397-[414]: рис.

Paramonov Yu., Andersons J., Kleinhofs M., and Blumbergs I. MinMaxDM Distributions for an Analysis of the Tensile Strength of a Unidirectional Composite. – Bibliogr.: p. 282-283 (16 ref.) // *Mechanics of Composite Materials.* – Vol. 46, No. 3 (2010), p. 275-286: ill.

16. **Paramonov Yu., Andersons J., and Kleinhofs M.** Reliability of a Series of Parallel Systems with Defects. Application of MinMaxDM Distribution Family to Composite Strength Analysis // *Computer Modelling and New Technologies*, Vol.14 (2010), p. 15-25 (e-versija).

17. **Портнов Г. Г., Бакис Ч. С. Е., Кулаков В. Л.** Передача сдвиговых напряжений на композитный стержень в анкере клеевого типа. 3. Заливочный слой из двух разномодульных материалов. – Библиограф.: с. 217-[218] (12 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 46, N 2 (2010), с. 199-[218]: рис.

Portnov G. G., Bakis C. E., and Kulakov V. L. Assessment of Transmission of the Shear Stress in Potted Anchors for Composite Rods. 3. Bipotted Anchor. – Bibliogr.: p. 145-146 (12 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 46, No. 2 (2010), p. 133-146: ill.

18. **Файтельсон Е. А., Гласкова Т. И., Корхов В. П., Анискевич А. Н.** Структурные изменения глинодержащего нанокompозита с разным влагосодержанием при его деформировании // *Инженерно-физический журнал.* – Т. 83, N 3 (2010), с. 421-429 (e-versija).

Faitel'son E. A., Glaskova T. I., Korkhov V. P., and Aniskevich A. N. Structural Changes in a Clay-Containing Nanocomposite with a Different Moisture Content Caused by Its Deformation // *Journal of Engineering Physics and Thermophysics.* – Vol. 83, No. 3 (2010), p. 443-451.

19. **Элксните И., Максимов Р. Д., Зицанс Я., Мерий Мери Р.** Влияние малых добавок жидкокристаллического полимера на механические свойства полиэтилена. – Библиограф.: с. 120-[121] (17 назв.). – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 46, N 1 (2010), с. 105-[120]: рис.

Elksnite I., Maksimov R. D., Zicans J., and Merijs Meri R. The Effect of Small Additions of a Liquid-Crystalline Polymer on the Mechanical Properties of Polyethylene. – Bibliogr.: p. 87-88 (17 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 46, No. 1 (2010), p. 77-88: ill.

20. **Анискевич К.К., Гласкова Т.И., Анискевич А.А., Файтельсон Е.А.** Влияние влаги на вязкоупругие свойства глинодержащего нанокompозита на основе эпоксидного связующего. Библиограф.: с. 852 (12 назв.) – Аннот. на англ. яз. // *Мех. композ. матер.* – Т. 46, N 6 (2010), с. 839-852: рис.

Aniskevich K.K., Glaskova T.I., Aniskevich A.N. and Faitel'son E.A. Effect of moisture on the viscoelastic properties of an epoxy-clay nanocomposite. Bibliogr.: p. 582 (12 ref.) // *Mech. Compos. Mater.* – Vol. 46, No. 4 (2010), p. 573-582; ill.

4.2.3. Konferenču, simpoziju un semināru materiāli

4.2.3.1. Referāti

21. **Andersons J. and Spārniņš E.** The Effect of Kink Bands on the Strength Distribution of Flax Fibers // *ECCM14: 14th European Conference on Composite Materials*, 7-10 June, 2010, Budapest, Hungary. – CD, Paper ID: 517-ECCM14. – 7 p. (e-versija).

22. **Aniskevich A. N.** and **Guedes R. M.** Viscoelastic Stress Analysis and Creep Behaviour of Epoxy Resin in Variable Humid Environment // ECCM14: 14th European Conference on Composite Materials, 7-10 June, 2010, Budapest, Hungary. – CD, Paper ID: 601-ECCM14. – 2 p. (e-versija).

23. **Bitenieks J., Maksimov R., Ivanova T., Merijs Meri R., and Grabis J.** Carbon Nanotube / Polyvinyl Acetate Composites: Structure and Stress-Strain Characteristics // ECCM14: 14th European Conference on Composite Materials, June 7-10, 2010, Budapest, Hungary. – CD, Paper ID: 309-ECCM14. – 6 p. (papīra kopija).

24. **Elksnite I., Bockov I., Zicans J., Kalnins M., and Maksimov R.** Theoretical and Practical Considerations of the Effects of Minor Amounts of Thermotropic Liquid Crystal Polymer on the Mechanical Properties of Polyethylene // ECCM14: 14th European Conference on Composite Materials, June 7-10, 2010, Budapest, Hungary. – CD, Paper ID: 765-ECCM14. – 6 p. (papīra kopija).

25. **Glaskova T., Aniskevich A., Giordano M., and Zarrelli M.** Quantitative Optical Analysis of Filler Dispersion Degree in Nanocomposite // ECCM-14: 14th European Conference on Composite Materials, June 7-10, 2010, Budapest, Hungary. – CD, Paper ID: 646-ECCM14. – 10 p. (e-versija).

26. **Gregor A., Aniskevich A., Sjöberg, M., Picot A., and Vidineev S.,** Self- Healing and Damage Indicating Composites Using Microcapsules Approach // ECCM-14: 14th European Conference on Composite Materials, 7-10 June, 2010, Budapest, Hungary. – CD, Paper ID: 725-ECCM14. – 1 p. (e-versija).

27. **Ivanova T., Zicans J., Elksnite I., Kalnins M., and Maksimov R.** Mechanical Properties of Injection Moulded Binary Blends of Polyethylene with Small Additions of a Liquid Crystalline Polymer // Vth International Conference on Times of Polymers (TOP) and Composites, Hotel Continental Terme, Ischia, Italy, 20-23 June, 2010: AIP Conference Proceedings / eds. A. D'Amore, D. Acierno, and L. Grassia. – New York: American Institute of Physics, 2010. – P. 310-312 (papīra kopija).

28. **Merijs Meri R., Bitenieks J., Kalnins M., and Maksimov R.** Modeling and Stress-Strain Characteristics of Mechanical Properties of Carbon Nanotube Reinforced Polyvinylacetate Nanocomposites // Vth International Conference on Times of Polymers (TOP) and Composites, Hotel Continental Terme, Ischia, Italy, 20-23 June, 2010: AIP Conference Proceedings / eds. A. D'Amore, D. Acierno, and L. Grassia. – New York: American Institute of Physics, 2010. – P. 333-335 (papīra kopija).

29. **Modniks J. and Andersons J.** Prediction of the Stiffness of Short Flax Fiber Reinforced Composites by Orientation Averaging // 23rd Nordic Seminar on Computational Mechanics (NSCM-23) / eds. A. Eriksson and G. Tibert. – Stockholm: KTH, 2010. – P. 146-149.

30. **Tamužs V., Tarasovs S., and Romalis N.** Some Aspects of the Crack Propagation in Cortical Bones // Proceedings of 12th International Congress on Mesomechanics, Taipei, Taiwan, June 21-25, 2010. – 4 p. (e-versija).

31. **Tarasovs S., Andersons J., and Leterrier Y.** Estimation of Interfacial Fracture Toughness of a Thin Transparent Coating Based on Edge Delamination Evolution // Proceedings of 18th European Conference on Fracture: ECF-18, Dresden, Germany, August 30-September 3, 2010. – 8 p. (e-versija).

4.2.3..2. Referātu tēzes

32. **Aniskevich K., Starkova O., and Aniskevich A.** Viscoelastic Properties of Silica Filled Styrene-Butadiene Rubber under Uniaxial Tension // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 38 (tēžu krājumā un CD).

33. **Aniskevich A. N.** and **Guedes R. M.** Creep Behaviour of Epoxy Resin in Variable Humid Environment: Viscoelastic Numerical and Analytical Solutions // 9th International Conference on Durability Analysis of Composite Systems, DURACOSYS – 2010, September 12-15, 2010, Patras (Greece): Abstracts. – P. 133 (e-versija).

34. **Aniskevich A. N.** and **Guedes R. M.** Viscoelastic Stress Analysis and Creep Behaviour of Epoxy Resin in Variable Humid Environment // CPEA'10: Course and Conference on Continuum Physics and Engineering Applications: Programme and Abstracts, 29 May-7 June, 2010, Ráckeve, Hungary. – [S. l.], [S. a.]. – P. 32 (e-versija).

35. **Arnautov A. K., Barinov I. N.,** and **Rjabuha S.** The Influence of Technological Imperfections on Mechanical Characteristics of E-Glass Polyester in I-Beam Made by Pultrusion // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 40 (tēžu krājumā un CD).

36. **Arnautov A. K.** and **Rjabuha S.** Comparison of the Experimental and Calculated Data of a Pultruded I-Beam Section in Flexure // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 41 (tēžu krājumā un CD).

37. **Bitenieks J., Maksimov R., Ivanova T., Merijs Meri R.,** and **Grabis J.** Carbon Nanotube / Polyvinyl Acetate Composites: Structure and Stress-Strain Characteristics // ECCM14:14th European Conference on Composite Materials, June 7-10, 2010, Budapest, Hungary: [Abstracts]. – P. 67 (papīra kopija).

38. **Bitenieks J., Merijs Meri R., Zicans J.,** and **Maksimov R.** Carbon Nanotube Containing Polymer Nanocomposites: Structural, Rheological and Mechanical Behaviour // Baltic Polymer Symposium 2010: BPS 2010, September 8-11, 2010, Palanga, [Lithuania]: Programme and Abstracts. – [S. l.], [S. a.]. – P. 7 (papīra kopija).

39. **Bitenieks J., Zicans J., Maksimov R. D., Merijs Meri R.,** and **Plume E.** Physicomechanical Properties of Polyvinylacetate Reinforced with Carbon Nanotubes // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 51 (tēžu krājumā un CD).

40. **Borisova A., Glaskova T., Aniskevich A., Trinkler L.,** and **Berzina B.** The method for Determination of Filler Dispersion Degree in Polymer Nanocomposite // Baltic Polymer Symposium 2010: BPS 2010, September 8-11, 2010 Palanga, [Lithuania]: Programme and Abstracts. – [S. l.], [S. a.]. – P. 37 (e-versija).

41. **Elksnite I., Ivanova T., Kalnins M., Zicans J.,** and **Maksimov R.** Development of Liquid Crystal Polymer Modified Polyethylene Composites and Investigation of Its Elastic Properties // International Conference FM&NT: Functional Materials and Nanotechnologies 2010, Institute of Solid State Physics, University of Latvia, March 16-19: Book of Abstracts. – Riga, 2010. – P. 159 (papīra kopija).

42. **Elksnite I., Bochkov I., Zicans J., Kalnins M.,** and **Maksimov R.** Theoretical and Practical Considerations of the Effects of Minor Amounts of Thermotropic Liquid Crystal Polymer on the Mechanical Properties of Polyethylene // ECCM14: 14th European Conference on Composite Materials, June 7-10, 2010, Budapest, Hungary: [Abstracts]. – P. 80 (papīra kopija).

43. **Glaskova T., Aniskevich K.,** and **Aniskevich A.** Creep Behaviour of Epoxy/Clay Nanocomposite // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 71 (tēžu krājumā un CD).

44. **Glaskova T., Borisova A., Trinkler L., Berzina B., Aniskevich A.,** and **Timchenko K.** Dispersion Investigation of Multiwall Carbon Nanotubes for Polymer Nanocomposite // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book

of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 72 (tēžu krājumā un CD).

45. **Glaskova T., Aniskevich A., Giordano M., and Zarrelli M.** Quantitative Optical Analysis of Filler Dispersion Degree in Nanocomposite // ECCM-14: 14th European Conference on Composite Materials, June 7-10, 2010, Budapest, Hungary. – CD, Paper ID: 646-ECCM14.(e-versija).

46. **Kazina, E., Starkova, O., and Aniskevich, A.** Volume Changes in Filled Rubber under Uniaxial Cyclic Loading // Baltic Polymer Symposium 2010: BPS 2010, September 8-11, 2010, Palanga, [Lithuania]: Programme and Abstracts. – [S. l.], [S. a.]. – P. 70 (e-versija).

47. **Paramonov Yu., Andersons J., Kleinhofs M, and Blumbergs I.** MinMaxDM Distribution Family for Analysis of the Tensile Strength of a Unidirectional Composite // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 152 (tēžu krājumā un CD).

48. **Polyakov V. and Chatys R.** Acoustical Transmittivity of Transversely Isotropic Spherical Shell under Internal Vibratory Excitation // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 159 (tēžu krājumā un CD).

49. **Portnov G. G., Bakis C. E., and Kulakov V. L.** Assessment of Transmission of the Shear Stress in Potted Anchors for Composite Rods. Friction-Resistant Behaviour // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 161 (tēžu krājumā un CD).

50. **Shilko S. V., Chernous D. A., Charkovsky A. V., and Aniskevich A.** Method of Strain and Strength Analysis of Tricot Matrix Materials // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 179 (tēžu krājumā un CD).

51. **Shtrauss V.** Determination of the Relaxation and Retardation Spectrum – a View from the Up-To-Date Signal Processing Perspective // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 180 (tēžu krājumā un CD).

52. **Spārniņš E., Varna J., and Joffe R.** Mechanical Behaviour of Flax Fiber/Starch Composites // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 186 (tēžu krājumā un CD).

53. **Starkova O., Papanicolaou G. C., Xepapadaki A. G., and Aniskevich, A.** Temperature-Independent Energy Threshold of Linear-Nonlinear Viscoelastic Transition by Example of Uniaxial Creep of Epoxy Resin // 9th International Conference on Durability Analysis of Composite Systems, DURACOSYS – 2010, September 12-15, 2010, Patras (Greece): Abstracts. – P. 142-143 (e-versija).

54. **Tarasovs S., Aniskevich A. and Gregor A.** Effective Properties of the Composites Filled with Microcapsules // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Riga, 2010. – P. 194 (tēžu krājumā un CD).

55. **Vidinejevs S., Aniskevich A., Gregor A., Sjöberg M., and Picot A.** Manual Healing and Damage Sensitive Coatings towards Bio-Inspired Solutions in Epoxy Based Composites Using Microcapsules Approach // 9th International Conference on Durability Analysis of Composite Systems, DURACOSYS – 2010, September 12-15, 2010, Patras (Greece). – P. 70-71 (e-versija).

56. **Vidinejevs S., Aniskevich A., Gregor A., and Kers J.** Manual Healing of Cracks in Epoxy Matrix // Sixteenth International Conference *Mechanics of Composite Materials*, May 24-28, 2010, Riga, Latvia: Book of Abstracts / eds. V. Tamužs, K. Cīrule, and V. Kulakovs; Institute of Polymer Mechanics, University of Latvia. – Rīga, 2010. – P. 204 (tēžu krājumā un CD).

4. 3. Promocijas, maģistru un bakalauru darbi

1. **Zīle E.** Ar kompozītmateriāliem pastiprinātu betona kolonnu mehāniskā uzvedība spiedē. Promocijas darba kopsavilkums doktora zinātniskā grāda iegūšanai inženierzinātnēs, apakšnozare polimēru un kompozītmateriālu mehānika / Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte; zin. vad. Dr.habil.sc.ing. V.Tamužs - Rīga, Latvijas Universitāte, 2010. - 68 lpp.

2. **Porīke E.** Linu šķiedru stiprības sadalījums un to ietekmējošie faktori. Maģistra darbs / Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte; darba vad. Dr.sc.ing. J.Andersons - Rīga, 2010. - 27 lpp.

3. **Kaziņa E.** Pildītas gumijas mīkstināšanās pie cikliskas sloģošanas. Bakalaura darbs / Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte; darba vad. Dr.phys. O.Starkova. - Rīga, 2010. - 43 lpp.

4. **Borisova A.** Daudzsieniņu oglekļa nanocaurulīšu dispersitātes izpēte polimēru nanokompozītiem. Bakalaura darbs / Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte; darba vad. T.Glaskova - Rīga, 2010. - 41 lpp.

4.4. Dalība zinātniskajās konferencēs un sanāksmēs

1. Kongress „13th International Congress on Polymer in Concrete”-„, ICPIC 2010”, 10.-14.02.2010., Portugāle (1 dalībnieks).
2. Konference „10th International Scientific–Technical Conference on Engineering Polymers and Composites”- „KOMPOZYTY - 2010”, 18.-21.05.2010., Polija (1 dalībnieks).
3. Konference „14th European Conference on Composite Materials”-„ECCM-14”, 04.-13.06.2010., Ungārija (4 dalībnieki).
4. Kongress „The 12th International Congress on Mesomechanics”- „Mesomechanics 2010”, 19.06.- 27.06.2010., Taivāna (1 dalībnieks).
5. Simpozījs „Baltic Polymer Symposium BPS – 2010” , 08.-11.09.2010, Lietuva (2 dalībnieki).
6. Konference „18th European Conference on Frcture”- „ECF-18”, 29.08.-03.09.2010., Vācija (1 dalībnieks).
7. Konference „9th International Conference on Durability Analysis of Composite Systems”- „DURACOSYS – 2010”, 11.-16.09.2010., Grieķija (3 dalībnieki).
8. Konference „9th International Conference on Fracture and Damage Mechanics”- „FDM – 2010”, 18.-26.09.2010., Japāna (1 dalībnieks).
9. Konference „5th International Conference on FRP Composites in Civil Engineering” – „CICE 2010”, 25.-30.09.2010., Ķīna (1 dalībnieks).
10. Konference „Topical problems of Continuum mechanics” – „TPCM-23”, 02.-09.10.2010., Armēnija (1 dalībnieks).
11. Seminārs „23rd Nordic Seminar on Computational Mechanics”, 20.-23.10.2010., Zviedrija (1 dalībnieks).
12. Sanāksme „The Estonian Research Council the Expert Panel Meeting”, 21.-23.11.2010., Igaunija (1 dalībnieks).

4.5. Īstenotie projekti un līgumdarbi

1. ESF projekts „Cilvēkresursu piesaiste moderno kompozītmateriālu kompleksiem pētījumiem”, vad. J.Jansons.
2. ERAF projekts „Atbalsts starptautiskās sadarbības projektiem polimēru kompozītmateriālu fizikas – mehānikas pētniecības jomā”, vad. A.Aniskevičs.
3. ERAF projekts „Intelektuālas dielektrometrijas sistēmas un metodoloģijas izstrāde nemetālisku materiālu nesagraujošai testēšanai”, vad. V.Štrauss.
4. ERAF projekts „Jaunas stiprinājuma sistēmas no pultrūdētiem kompozītmateriāliem izstrāde un pielietošana konstrukcijas elementos ar paaugstinātu nestspēju”, vad. A.Aniskevičs.
5. ERAF projekts „Bioloģiski tīru mākslīgo matu ražošanas procesa izstrāde”, vad. A.Arnautovs.
6. EUREKA projekts E!-4443 INNO DISP CONCRITE „Jauna sastāva rūpniecisko grīdu ražošanā pielietojama kompozītbetona rūpnieciskā izpēte un produkta ieviešana”, vad. A.Tolks.
7. Valsts pētījumu programma (VPP) „Modernu funkcionālu materiālu mikroelektronikai, nanoelektronikai, fotonikai, biomedicīnai un konstruktīvo kompozītu, kā arī atbilstošo tehnoloģiju izstrāde”. Apakšprogramma „Funkcionālo materiālu / nanokompozītu dizains, tehnoloģiju izstrāde un to īpašības”, vad. J.Jansons.
8. Tirgus orientēta pētījuma (TOP) „Optimālas konstrukcijas sporta kamaniņu izveidošana” 3.posms „Sporta kamaniņu atsevišķu elementu un pilnas optimālās konstrukcijas aplēse, izveide un pārbaudes”, vad. V.Tamužs.

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 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**" / 2010/ Т. 46 / V.46, Nr.Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6. Metiens 400. Žurnāls tiek izdots krievu un angļu valodā, izdevējs LU Polimēru mehānikas institūts. Žurnāla tulkojumam angļu valodā izdevējs ir Springer Science + Business Media, Inc. (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, Engineered Materials Abstracts, Polymer Library, SCOPUS, Solid State and Superconductivity Abstracts u.c. izdevumos un datu bāzēs.

4.6.3. Organizētās konferences

2010.gadā 24.- 28. maijā Rīgā tika organizēta XVI starptautiskā konference par kompozīto materiālu mehāniku MCM – 2010 “Mechanics of Composite Materials” (<http://www.pmi.lv/html/ConfInf.htm>). Organizētāji un atbalstītāji – Latvijas Universitātes aģentūra „LU Polimēru mehānikas institūts”, Latvijas Zinātņu Akadēmija, Latvijas Zinātnes padome, Latvijas Nacionālā Mehānikas komiteja, Latvijas Universitāte, Rīgas Tehniskā universitāte, žurnāla “Механика композитных материалов / Mechanics of Composite Materials” redakcija.

Kompozīto materiālu mehānikas konferences ir tradicionālas zinātnieku sanāksmes, ko Polimēru mehānikas institūts regulāri organizē kopš 1965.gada. Šo konferenču mērķis ir apspriest jaunus pētījumu rezultātus kompozīto materiālu mehānikā, kā arī apmainīties domām par iespējamiem turpmākiem pētījumu virzieniem.

Pēdējos gados ir paplašinājušās tendences kompozītu izlietošanā. Joprojām svarīga ir efektīvu materiālu radīšana aviakosmiskai tehnikai. Tā, piemēram, jaunajā Airbus lidmašīnā trešā daļa no konstrukcijas ir kompozīti, bet tuvāko gadu laikā jaunajā konstrukcijā kompozīti pēc apjoma aizņems vairāk kā pusi. Aizvien vairāk pieaug kompozītu izlietojums būvju nostiprināšanā un rehabilitācijā.

Konference tika organizēta 6 sekcijās: „Struktūra un īpašības”, „Laika un vides atkarīgas īpašības”, „Stiprība, plīšana, bojājumi un nogurums”, „Konstrukcijas no kompozītiem”, „Tehnoloģijas mehāniskie aspekti” un „Kompozīti civilceltniecībā un infrastruktūrā”.

Konferences sagatavošanas laikā bija saņemtas 204 tēzes ar 451 autoriem un pieteikumi uz piedalīšanos konferences darbā no 28 valstīm. Konferences darbā ar referātiem piedalījās 161 dalībnieki no 25 valstīm – ASV, Azerbaidžānas, Baltkrievijas, Čehu Republikas, Dānijas, Dienvidāfrikas, Francijas, Grieķijas, Igaunijas, Itālijas, Izraēlas, Kazahstānas, Korejas Republikas, Krievijas, Ķīnas, Latvijas, Lielbritānijas, Lietuvas, Nīderlandes, Polijas, Spānijas, Turcijas, Ukrainas, Vācijas un Zviedrijas.

Konferences laikā tika nolasīti 4 plenārie referāti un 91 referāts 6 sekcijās, tai skaitā viens paplašinātais referāts sekcijā, kā arī 47 referāti bija pārstāvēti stenda formā. Prof. G. Veršerī (G. Verchery, France) plenārais referāts bija veltīts slāņaino kompozīto materiālu konstruēšanas noteikumiem. Plenārajā referātā, kuru pārstāvēja prof. V. Hvangs (W. Hwang, Republic of Korea), bija izskatīta nanošūnu un nanošķiedru sistēmu kompozītu konstrukcijas un to pielietošana. Prof. D. Allens (D. Allen, USA) autoru grupas vārdā plenāro referātu veltīja viskoelastīgas vides daudzskalū aprēķina modelim, ietverot mikrostruktūru. S. Dubinskis prezentēja prof. A. Ušakova (A. Ushakov, Russia) ar līdzautoriem plenāro referātu „Pieredze ar šķiedrām stiegroto polimērmateriālu pielietošanā transportā, celtniecībā un energotehnikā”. Paplašinātu sekcijas referātu, veltītu uztīto šķidru kompozītu mikromehāniskam modelim, ņemot vērā šķiedru viļņainumu, prezentēja prof. C. E. Bakis (USA).

3 stenda referātu prezentācijas tika atzītas par labākajām: S. H. Ju (Republic of Korea) pārstāvētais referāts „Effects of sintering condition on the strength and failure behavior of SiCp/Al metal matrix composite”(autori S. H. Ju, J. M. Choi, Y. J. Kim, I. M. Park, and Y. H. Park), prof. I. Jasiuk (USA) pārstāvētais referāts „Microstructure and mechanical characterization of WC-based composites doped by zirconia” (autori I. Hussainova, E. Kimari, L. Kollo, and I. Jasiuk, Estonia, USA) un T. Glaskovas (Latvia) pārstāvētais referāts „Creep behaviour of epoxy/clay nanocomposite” (autori T. Glaskova, K. Aniskevich, A. Aniskevich).

No dalībnieku puses konference tika augsti novērtēta, un tika pieņemts lēmums 2012.gada maijā atkal Rīgā organizēt nākošo kompozīto materiālu mehānikas konferenci.

4.7. Informācija par galvenajiem rezultātiem zinātnē un pētniecībā 2010.gadā

1. Nopublicēto zinātnisko monogrāfiju, grāmatu skaits	1
2. Nopublicēto zinātnisko rakstu skaits	30
tajā skaitā raksti starptautiski citējamās (SCI) žurnālos	19
3. Aizstāvēto disertāciju skaits	1
4. Doktorantu skaits	1
5. Citi rezultāti (uzskaitīt būtiskākos)	
5.1. Noorganizēta XVI Starptautiska konference „Mechanics of Composite Materials” May 24 – 28, 2010, Riga, Latvia	1
5.2. Izdots periodisks izdevums – žurnāls „Механика композитных материалов / Mechanics of Composite materials”/2010/ Т.10 / V.46	1
5.3. Īstenoto starptautisko projektu skaits	4
5.4. Valsts pētījumu programmu skaits	1
5.5. Latvijas Zinātnes padomes finansēto projektu skaits	3

5. SAŅEMTAIS FINANSĒJUMS UN TĀ IZLIETOJUMS 2010.GADĀ

5.1.Valsts budžeta finansējums (bāzes finansējums) un tā izlietojums 2010.gadā

Nr.p. k.	Finanšu līdzekļi	Iepriekšējā 2009.gadā (faktiskā izpilde)	Pārskata gadā	
			apstiprināts likumā	faktiskā izpilde
1	Finanšu resursi izdevumu segšanai (kopā)	145838.00	128071.00	128071.00
1.1	dotācija no vispārējiem ieņēmumiem	145838.00	128071.00	128071.00
1.2	maksas pakalpojumi un citi pašu ieņēmumi	0.00	0.00	0.00
1.3	ārvalstu finanšu palīdzība	0.00	0.00	0.00
2	Izdevumi (kopā)	145838.00	128071.00	128071.00
2.1	uzturēšanas izdevumi	145838.00	128071.00	128071.00
2.1.1	subsīdijas un dotācijas, tai skaitā iemaksas starptautiskās organizācijās	0.00		0.00
2.2	izdevumi kapitālieguldījumiem	0.00		0.00

5.2. Pārskats par saņemto finansējumu un tā izlietojumu 2010. gadā

1. Institūta kopējais finansējums

Ls 992224.00

Tajā skaitā:

1.1. grantu un programmu finansējums	Ls	61604.00
1.2. finansējums no valsts budžeta		
1.2.1. bāzes finansējums	Ls	128071.00
1.2.2. cits finansējums (TOP u.c.)	Ls	17967.00
1.2.3. Eiropas Savienības struktūrfondu finansējums	Ls	646188.00
1.3. ienākumi no telpu nomas	Ls	90439.00
1.4. pārējie ienākumi no ārpusbudžeta avotiem (testēšanas laboratorijas pakalpojumi, līgumdarbi u.c.)	Ls	47955.00

2. Institūta kopējie izdevumi

Ls 859856.00

Tajā skaitā:

2.1. algu fonds	Ls	492075.00
2.2. sociālās nodrošināšanas iemaksas	Ls	108386.00
2.3. infrastruktūras uzturēšana (ēku ekspluatācijas izdevumi, apkure, elektroenerģija, ūdens, gāze, telefons u.c.)	Ls	99475.00
2.4. izdevumi zinātniskajai aparatūrai, instrumentiem u.c.	Ls	38518.00
2.5. pārējie izdevumi (komandējumi u.c.)	Ls	121402.00

PIELIKUMI

- Pielikums 1. Latvijas Universitātes aģentūras „LU Polimēru mehānikas institūts” zinātnē nodarbināto darbinieku saraksts 2010.gadā.....II
- Pielikums 2.1. Latvijas Universitātes aģentūras „LU Polimēru mehānikas institūts” zinātniskās darbības finansējums.....V
- Pielikums 2.2. Latvijas Universitātes aģentūras „LU Polimēru mehānikas institūts” ar saimniecisko darbību nesaistīta finansējuma izlietojums pa budžeta ekonomiskās klasifikācijas kodiem.....VIII
- Pielikums 2.3. Latvijas Universitātes aģentūras „LU Polimēru mehānikas institūts” ar saimniecisku darbību saistīta finansējuma izlietojums pa budžeta ekonomiskās klasifikācijas kodiem..... IX

Latvijas Universitātes aģentūras „Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts”
2010.gada publiskais pārskats sastādīts uz 22 lapām ar pielikumu uz 9 lapām.

Pārskatu sastādīja:
LU Polimēru mehānikas institūta zinātniskais sekretārs
2010.gada 28.maijā.

M.Kilēvics