

IVADAS

Paskutiniu metu Lietuvoje medžiagų mokslui ir inžinerijai skiriamas nemažas dėmesys (Lietuvos mokslo tarybos, Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūros programos ir projektai, ES struktūrinių fondų programos), juntamos pasaulinės šio mokslo plėtros tendencijos. Antra vertus, medžiagų mokslo ir inžinerijos plėtra siejama ne tik su mokslinių tyrimų rezultatais, bet ir su tiesioginiu poveikiu šalies pramonei. Šiuolaikiniame pasaulyje naujų modernių technologijų kūrimas ir jų pritaikymas yra vienas svarbiausių veiksnių, skatinančių šalies ekonominių rodiklių augimą. Lietuvos mokslinis potencialas, dirbantis medžiagų inžinerijos srityje, kuri apima chemijos, mechanikos, fizikos, elektronikos, biochemijos ir kitus inžinierinius mokslus, atlieka fundamentinius mokslinius tyrimus bei taikomuosius tyrimus pagal Lietuvos pramonės įmonių užsakymus. Manome, kad tradicinė kasmetinė konferencija „Medžiagų inžinerija“ prisidės prie tolimesnio mokslininkų ir gamybininkų bendravimo, leis įvardinti spęstinas problemas, užtikrins idėjų sklaidą bei padės susirasti partnerius planuojamiems tyrimams.

Prof. Sigitas Tamulevičius

**Respublikinė konferencija
“MEDŽIAGŲ INŽINERIJA’2012”**

PROGRAMA

2012 m. lapkričio mėn. 16 d.

KTU, Dizaino ir technologijų fakultetas, 156 a.
Studentų g. 56, Kaunas

8¹⁵–9⁰⁰	Dalyvių registracija (prie 156 a.)
9⁰⁰–9¹⁰	Konferencijos atidarymas (156 a.)
9¹⁰–10⁰⁰	PLENARINIS POSĖDIS (156 a.)
10⁰⁰–10³⁰	Pertrauka
10¹⁵–12³⁰	1 sekcija. POLIMERAI, KOMPOZITAI IR KITOS MEDŽIAGOS (245 a.)
10³⁰–12¹⁵	2 sekcija. TEKSTILĖS MEDŽIAGOS (335 a.)
10³⁰–12¹⁵	3 sekcija. POPIERIUS IR MEDIENA (102 a.)
12¹⁵–12⁴⁵	Pertrauka
12⁴⁵–13³⁰	LIETUVOS MEDŽIAGŲ TYRINĖTOJŲ ASOCIACIJOS ataskaitinis susirinkimas (156 a.)
13³⁰–14¹⁵	Stendinių pranešimų sesija (foje prie 156 a.).
14¹⁵–15¹⁵	Diskusijos. Konferencijos uždarymas (156 a.)

9⁰⁰-9¹⁰ **KONFERENCIJOS ATIDARYMAS (156 a.)**
 Konferencijos pirmininkas: prof. habil. dr. S. Tamulevičius
 Dizaino ir technologijų fakulteto dekanė prof. dr. E. Strazdienė

PLENARINIS POSĖDIS

9¹⁰-9³⁵ **Nanotechnologijos adhezinėse sistemose**
 V. Jankauskaitė (KTU)

9³⁵-10⁰⁰ **Deimanto tipo anglies dangų pjezovaržinės savybės**
 Š. Meškinis (KTU MMI)

1 sekcija. POLIMERAI, KOMPOZITAI IR KITOS MEDŽIAGOS (245 a.)

Pirmininkė: prof. dr. V. Jankauskaitė

10 ¹⁵ -10 ³⁰	Superjoninių keramikų gamyba „spark plasma“ metodu	13
	T. Šalkus, I. Steins, M. Barre, A. Kežionis, A. F. Oriukas	
10 ³⁰ -10 ⁴⁵	Nanostruktūrizuoto Pt(Ni)/Ti katalizatoriaus aktyvumo natrio borhidrido hidrolizei tyrimas	13
	A. Balčiūnaitė, L. Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, A. Žielienė, E. Norkus	
10 ⁴⁵ -11 ⁰⁰	Apdailinio betono paviršiaus kokybės vertinimo metodai	14
	M. Daukšys, A. Klovas	
11 ⁰⁰ -11 ¹⁵	Puasono koeficientas gardelės deformavimo požyriui	15
	A. Jutas	
11 ¹⁵ -11 ³⁰	Silikoninio elastomero ir mikrokristalinės celiuliozės kompozitų struktūra ir savybės	16
	V. Jankauskaitė, L. Drumstaitė, E. Fataraitė, B. Abzalbekuly, O. Džanachmetov, I. Lukošiuotė	
11 ³⁰ -11 ⁴⁵	Sidabro nanodalelių sintezė ant mikrokristalinės celiuliozės ir jų antibakterinė elgsena	17
	A. Lisauskaitė, V. Jankauskaitė, I. Prosyčėvas, A. Vitkauskienė	
11 ⁴⁵ -12 ⁰⁰	Uretaninio akrilato oligomero įtaka akrilinio monomero UV sukietintų dangų cheminei struktūrai	18
	J. Pudlauskaitė, V. Jankauskaitė, P. Narmontas, I. Lukošiuotė	

12 ⁰⁰ -12 ¹⁵	PET atliekų panaudojimas poliuretaninių dangų kompozicijose G. Macijauskas, V. Jankauskaitė, R. Lygaitis	18
12 ¹⁵ -12 ³⁰	Pradinės apkrovos sąlygų įtaka natūralių pluoštų armuotų poli(pieno rūgšties) kompozitų stiprumui A. Širvaitienė, V. Jankauskaitė, P. Bekampienė, J. Norkaitis	19
2 sekcija.	TEKSTILĖS MEDŽIAGOS (335 a.) Pirmininkas: prof. dr. R. Milašius	
10 ³⁰ -10 ⁴⁵	Suprojektuoto skaitmeninio ir realaus siuvinėto elemento formos neatitikimo tyrimas S. Radavičienė, Ž. Juchnevičienė, L. Čepukonė, M. Jucienė, A. Vilumsone, U. Briedis, I. Baltina	20
10 ⁴⁵ -11 ⁰⁰	Ugniagesių aprangos drėgmei nelaidaus sluoksnio konstrukcinių siūlių savybių tyrimas D. Grinevičiūtė, L. Valasevičiūtė, V. Narvilienė, K. Dubinskaitė, R. Abelkienė	21
11 ⁰⁰ -11 ¹⁵	Daugiaciklio dviašio tempimo įtaka megztinių medžiagų deformacijai elgsenai G. Busilienė, E. Strazdienė, V. Urbelis, S. Krauledas	22
11 ¹⁵ -11 ³⁰	Cheminio minkštinimo įtaka pluoštinių polimerų mechaninių rodiklių kaitai J. Koženiauskienė, M. Gutauskas, V. Daukantienė	23
11 ³⁰ -11 ⁴⁵	Celiuliozės komponentės destruktijos mišriapluoštėse tekstilės medžiagose tyrimas A. Sankauskaitė, L. Stygienė, P. Bekampienė, M. D. Tumėnienė, S. Krauledas	23
11 ⁴⁵ -12 ⁰⁰	Raštuotieji audiniai lietuvių etnografiniuose sijonuose E. Kumpikaitė, L. Kot	24
12 ⁰⁰ -12 ¹⁵	Baldinių medžiagų valkšnumo ir deformacijos relaksacijos procesų analizė D. Zubauskienė, E. Strazdienė, V. Urbelis	24

3 sekcija. POPIERIUS IR MEDIENA (102 a.)

Pirmininkas: doc. dr. A. Baltrušaitis

10 ³⁰ -10 ⁴⁵	Paviršiaus šiurkštumo įtaka dangų adhezijos stipriui prie uosio (<i>Fraxinus excelsior</i>) ir beržo (<i>Betula</i>) medienos	25
	J. Vitosytė, K. Ukvalbergienė, G. Keturakis	
10 ⁴⁵ -11 ⁰⁰	Medienos, sujungtos dantytaisiais dygiais mechaninių savybių tyrimas	26
	V. Pranckevičienė, G. Keturakis	
11 ⁰⁰ -11 ¹⁵	Frezavimo būdu apdirbto medienos paviršiaus šiurkštumo tyrimas	26
	G. Keturakis, V. Pranckevičienė, A. Baltrušaitis	
11 ¹⁵ -11 ³⁰	Klijuotų sluoksninių sijų ir jų elementų standžio ir stiprio sąsajos	27
	A. Varatinskas, A. Baltrušaitis	
11 ³⁰ -11 ⁴⁵	Medienos tankio kitimas perbrendusios pušies kamiene	28
	L. Subačius	
11 ⁴⁵ -12 ⁰⁰	Amoniaku apdorotos ąžuolo medienos mechaninių savybių tyrimas	29
	L. Gužauskas, V. Pranckevičienė, A. Baltrušaitis	

STENDINIAI PRANEŠIMAI

ELEKTRONIKOS IR OPTINĖS MEDŽIAGOS		
S-1	TechNet_nano – tarptautinis švariųjų kambarių ir mokslinių tyrimų įrenginių tinklas nanotechnologijoms, užtikrinantis Baltijos regiono mažų įmonių prieigą prie inovacijų išteklių ir paslaugų E. Fataraitė, S. Tamulevičius	30
S-2	Plačiajuostė elektromagnetinė emisija po smūginio ŠCT segnetokeramikos apkrovimo F. Anisimovas, S. Ašmontas, O. Kiprijanovič, A. Maneikis, B. Vengalis	31
S-3	ALD HfO₂ dangų tyrimas rentgeno atspindžio ir spektroskopinės elipsometrijos metodais L. Staišiūnas, T. Vaitmonas, S. Tumėnas, V. Pakštas, K. Leinartas	32
S-4	Metalo turinčių deimanto tipo anglies nanokompozitinių dangų struktūra, cheminė sudėtis ir pjzovaržinės savybės A. Vasiliauskas, A. Čiegis, Š. Meškinis	33
S-5	Trifenilamino ir 1,8-naftalimido dariniai organiniams puslaidininkiams D. Gudeika, J.V. Gražulevičius	34
METALAI, JŲ LYDINIAI, DANGOS		
S-6	Platinuotų Ti elektrodų taikymas elektrocheminiam cianidų oksidavimui V. Antanavičius, A. Valiūnienė, Ž. Margarian, I. Matulaitienė	35
S-7	Saulės elementų Mo apatinio kontakto magnetroninis formavimas ir charakterizavimas R. Kondrotas, R. Juškėnas, K. Juškevičius, A. Selskis, V. Pakštas	36

S-8	Plonasluoksnių Mg-Al-Zn-Nb lydinių korozinės elgsenos boratiniuose tirpaluose tyrimas EKKM metodu L. Staišiūnas, K. Leinartas, P. Miečinskas, A. Grigucevičienė, E. Juzeliūnas	37
S-9	Vibromechaninio apdorojimo įtakos perlydomų nikelio pagrindo dangų struktūrai tyrimai J. Škamat, A. Vaclovas Valiulis, K. J. Kurzydłowski, O. Černašėjus, R. Lukauskaitė	38
S-10	Nanostruktūrizuoto Pt(Cu)/Ti katalizatoriaus aktyvumo NaBH₄ anodinei oksidacijai tyrimas L. Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, A. Balčiūnaitė, A. Vaiciukevičienė, I. Stankevičienė, A. Selskis, E. Norkus	39
S-11	Anoduoto aliuminio su organiniu užpildu tribologinis tyrimas A. Ručinskienė, G. Bikulčius, I. Demčenko, L. Staišiūnas, S. Jankauskas, S. Sadauskas	40
S-12	Cheminis Co-B-P-W nusodinimas reduktoriumi naudojant dimetilaminoboraną I. Stankevičienė, A. Jagminienė, L. Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, E. Norkus	41
S-13	Vamzdinių ketaus ruošinių variklių įvorėms liejimas horizontaliuoju tolydiniu būdu S. Bočkus	42
S-14	Liejimo formavimo mišinių savybių tyrimas A. Issagulov, V. Kulikov, S. Kvon, N. Tverdokhlebov, Y. Shcherbakova, D. Issagulova	43
S-15	Titano karbido gaminių stiprinimas impregnavimo būdu A. Issagulov, S. Kvon, V. Kulikov, T. Filippova	43
STIKLAI IR KERAMIKOS		
S-16	Joninio laidumo matavimų taikymai kietojo oksido kuro elemento YSZ elektrolite E. Rajackaitė, B. Abakevičienė	44

S-17	Iš atliekų gauto plaušo panaudojimas cementinėje masėje R. Kalpokaitė-Dičkuvienė, I. Lukošūtė, K. Brinkienė, J. Čėsniienė, A. Baltušnikas	45
POLIMERAI IR KOMPOZITAI		
S-18	Plastikinių pakuočių charakteristikų tyrimai V. Miliūnas, E. Kibirkštis, A. Dabkevičius	45
S-19	Ekstruzinio polistireninio putplasčio (XPS) trumpalaikio gniuždymo priklausomybės nuo išlaikymo trukmės analizė S. Vaitkus, A. Kairytė, S. Vėjelis	46
S-20	Apdailos technologijos įtaka skirtingos kokybės odos vandens atsparumui A. Gulbinienė, V. Jankauskaitė, I. Džiembetova, J. Širvaitytė, V. Urbelis, K. V. Mickus	47
S-21	Brailio rašto, suformuoto ant skirtingų medžiagų, kokybinių parametrų tyrimai I. Venytė, E. Kibirkštis	48
TEKSTILĖS MEDŽIAGOS		
S-22	Polivinilalkoholio tirpalo temperatūros įtaka neaustinių medžiagų iš nano/mikrogijų struktūrai D. Vankevičiūtė, E. Adomavičiūtė	49
S-23	Kaitinimo įtaka audinių glamžumui D. Skurupskaitė, J. Baltušnikaitė	49
S-24	Technologinių parametrų įtaka austų struktūrų sujungimo kokybei V. Dobilaitė, M. Jucienė, E. Mackevičienė	50
S-25	Polivinilalkoholio nanogijų su vandenilio peroksidu formavimas elektrinio verpimo būdu A. Matusevičiūtė, S. Stanys	51
S-26	Siūlų, susuktų su metalo viela, ekranavimo savybių tyrimas S. Varnaitė, L. Kavaliauskienė, J. Baltušnikaitė, L. Valasevičiūtė	51

S-27	Pramoninio skalbimo ir varginimo įtaka lininių audinių siūlų slydimui siūlėje I. Korunčak, M. Jucienė	52
S-28	Audinių paviršiaus cheminio modifikavimo įtaka daugiasluoksnių paketų atsparumui nuo šūvio ir dūrio D. Grinevičiūtė, A. Abraitienė, A. Sankauskaitė, D. R. Tumėnienė, L. Lenkauskaitė, R. Barauskas	53
POPIERIUS IR MEDIENA		
S-29	Anizotropinių savybių įvairiose natūralios medienos plokštėse palyginimas J. Vobolis, D. Albrektas	54
S-30	Drėgnio įtaka medienos dielektrinei skvarbai A. Dauginaitė, J. Čyviene	54
S-31	Iš medienos prie skirtingos temperatūros susidariusios anglinės liekanos tyrimai R. Mačiulaitis, A. Jefimovas, D. Lipinskas	56
S-32	Kaitinimo įtaka medienos sorbcinėms savybėms bei matmenų stabilumui P. Navickas, D. Albrektas	56
MEDŽIAGŲ ANALIZĖ IR MATAVIMO METODAI		
S-33	Sintetinio girolito kristalinės struktūros patikslinimas Rietveld ir Le Bail metodais A. Baltušnikas, R. Šiaučiūnas, K. Baltakys, A. Eisinis, I. Lukošiuūtė, R. Levinskas, A. Grybienas	57
S-34	Cemento tipo įtaka betono atsparumui ugniai V. Jocius, G. Skripkiūnas, D. Lipinskas	58
S-35	Hidrogenizuotų amorfinių anglies dangų ir hidrogenizuotų amorfinių anglies nanokompozitinių dangų ant chromo/stiklo padėklų kohezinių ir adhezinių savybių tyrimas A. Lazauskas, V. Grigaliūnas, R. Šakalys	58
S-36	Technologinių parametrų įtaka sublimacinės spaudos kokybei I. Paknienė, K. Vaitasius	59

<i>S-37</i>	Plastifikuojančio priedo poveikis betono su sudėtinio cementu fizikinėms, mechaninėms, struktūrinėms savybėms Dž. Nagrockienė, A. Gailius, G. Skripkiūnas, I. Pundienė, G. Girskas, A. Abasova	60
<i>S-38</i>	Aprangos sanklijų dviašio tempimo tyrimas V. Urbelis, A. Gulbinienė	61

SUPERJONINIŲ KERAMIKŲ GAMYBA „SPARK PLASMA“ METODU

**Tomas Šalkus¹, Ints Steins², Maud Barre³, Algimantas Kežionis¹,
Antanas Feliksas Orliukas¹**

¹ *Vilniaus universitetas, Saulėtekio 9/3, LT-10222 Vilnius*

² *Neorganinės chemijos institutas, Miera iela 34, LV-2169 Salaspils, Latvija*

³ *Universite du Maine, Avenue O. Messiaen, 72085 Le Mans, Prancūzija*

Pastaruoju metu vis labiau yra tiriamos superjoninių junginių nanokeramikos. Tačiau net turint nanometrinių kristalitų dydžio miltelius, iš kurių galėtų būti pagamintos ir nanokeramikos, yra susiduriama su problema, kuri yra susijusi su kristalitų augimu aukštesėse temperatūrose. Taigi, įprastinė keramikų gamybos technologija šiuo atveju netinka. Vienas iš būdų, leidžiančių pagaminti maksimalaus galimo tankio keramikas, kuriose išlieka nanometrinių dydžių kristalitai, yra „spark plasma“ metodas.

Pranešime pateikiamas „spark plasma“ metodo principas, jo trūkumai ir privalumai. Parodoma pora pavyzdžių – šiuo metodu buvo pagamintos Li^+ jonų laidininko $\text{Li}_{3x}\text{La}_{2/3-x}\text{TiO}_3$ (kai $x = 0,1$) ir deguonies jonų laidininko $\text{ZrO}_{2-20 \text{ mol\% Sm}_2\text{O}_3}$ nanokeramikos. Taip pat analizuojamos šių keramikų elektrinės savybės atskiriant joninius jų laidumus kristalituose ir tarpkristalitinėse sandūrose.

NANOSTRUKTŪRIZUOTO Pt(Ni)/Ti KATALIZATORIAUS AKTYVUMO NATRIO BORHIDRIDO HIDROLIZEI TYRIMAS

**Aldona Balčiūnaitė, Loreta Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, Albina Žielienė,
Eugenijus Norkus**

*Valstybinis mokslinių tyrimų institutas Fizinių ir technologijos mokslų centras,
A. Goštauto 9, LT-01108 Vilnius*

Natrio borhidridas yra perspektyvus vandenilio šaltinis, kurį galima panaudoti kuro elementuose [1]. Pagrindinis dėmesys skiriamas efektyvių katalizatorių, kurie pasižymėtų kataliziniu aktyvumu NaBH_4 hidrolizės reakcijai, paieškai.

Šiame darbe nanostruktūrizuoti Pt(Ni)/Ti katalizatoriai buvo formuojami, panaudojant nesudėtingus ir palyginti nebrangius cheminio metalų nusodinimo bei galvaninio pakeitimo metodus. Cheminio nikelio danga (~ 300 nm storio) buvo nusodinama ant Ti paviršiaus, reduktoriaumi naudojant NaH_2PO_2 . Pt dalelės buvo nusodinamos ant Ni/Ti paviršių, įmerkiant pastaruosius į 1 mM $\text{H}_2\text{PtCl}_6 + 0,1 \text{ M HCl}$ 25 °C temperatūros tirpalą nuo 1 iki 30 min. Keičiant Pt nusodinimo

laiką, buvo suformuoti nanostruktūrizuoti Pt(Ni)/Ti katalizatoriai su skirtinga Pt įkrova [2, 3]. Ant Ni/Ti paviršiaus susidaro 20-100 nm dydžio Pt kristalitiniai.

Nanostruktūrizuotų Pt(Ni)/Ti katalizatorių aktyvumas buvo įvertinamas NaBH₄ hidrolizės reakcijai, matuojant išsiskiriančio vandenilio greitį. Buvo nustatytos vandenilio išsiskyrimo greičio priklausomybės nuo NaBH₄ koncentracijos, tirpalų temperatūros, šarmingumo bei Pt įkrovos.

Parodyta, kad nanostruktūrizuoti Pt(Ni)/Ti katalizatoriai efektyviai katalizina NaBH₄ hidrolizę ir gali būti panaudojami praktikoje vandenilio gavimui.

Padėka

Tyrimą finansuoja Lietuvos mokslo taryba (sutarties Nr. ATE-08/2012).

Literatūra

1. U. B. Demirci, O. Akdim, J. Andrieux, J. Hannauer, R. Chamoun, P. Miele, Fuel Cells 10 (2010) 335-350.
2. L. Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, A. Balčiūnaitė, R. Čekavičiūtė, A. Selskis, J. Electrochem. Soc. 159 (2012) B611-B618.
3. L. Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, A. Balčiūnaitė, A. Vaiciukevičienė, A. Selskis, V. Pakštas, J. Power Sources 208 (2012) 242-247.

APDAILINIO BETONO PAVIRŠIAUS KOKYBĖS ĮVERTINIMO METODAI

Mindaugas Daukšys, Albertas Klovas

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 48, LT-51367 Kaunas

Pagrindinis šių tyrimų tikslas buvo nustatyti betoninių konstrukcijų paviršiaus defektus bei suskirstyti šias konstrukcijas vadovaujantis trimis metodais, tai yra dviem standartais: CIB Report No. 24 “Tolerances on blemishes of concrete” ir GOST 13015.0-83 bei taikomąja atviro kodo programa – „ImageJ“. Tikslui pasiekti buvo suprojektuotos trys skirtingos betono mišinių sudėtys: BA1, BA7 ir BA8. Horizontalių konstrukcijų betonavimui buvo panaudoti penki skirtingi klojiniai: impregnuotos faneros klojinys, gumos paviršiaus klojinys, pjautos medienos klojinys, metalo bei plastiko paviršių klojiniai. BA1 betono mišinys buvo tankinamas, BA7 ir BA8 – ne.

Rezultatai parodė, kad kokybiškesnių paviršių betoninės konstrukcijos yra gaunamos naudojant betono mišinius su didesniu smulkių dalelių kiekiu. Taip pat klampą modifikuojantys bei oro kiekį mišinyje reguliuojantys cheminiai

priedai turėtų būti naudojami norint išgauti kokybiškus betono paviršius. Pastebėta, kad kokybiškesni betono paviršiai gauti mišiniui esant slankiam bei turinčiam mažiau oro. Betoninių konstrukcijų paviršiaus kokybę daugiau lemė mišinio sudėtis negu naudojamas klojinio tipas.

Atlikta betoninių konstrukcijų paviršiaus defektų statistinė analizė. Suskaičiuoti parametrai: vidutinė reikšmė, dispersija, standartinis nuokrypis, variacijos koeficientas bei rastos eksperimentinių duomenų ekstreminės reikšmės. Taip pat rasti duomenų pasiskirstymo intervalai bei jų tikimybines reikšmės.

PUASONO KOEFICIENTAS GARDELES DEFORMAVIMO POZIURIU

Audrius Jutas

Kauno technologijos universitetas, Donelaičio g. 73, LT-44029 Kaunas

Gardelės deformavimo modeliavimas pateiktas skaičiuojant tamprųjį Puasono koeficientą atomų lygmenyje, naudojantis eksperimentiniais duomenimis, gautais makro mastelyje. Šis tyrimas atliktas taip vadinamojoje "analizinėje atomų sąveikos laboratorijoje". Tiriamajame darbe atomų elgsenos modeliavimas yra įterpiamas kaip brandus ir perspektyvus įrankis medžiagų moksle ir tiksliems kristalinių medžiagų fizinių savybių tyrimams. Kad ši studija būtų kuo išsamesnė, buvo pateiktos pagrindinės kristalinių medžiagų deformuojamumo prielaidos bei principai, panaudotos lauko teorijos lygtys, aprašančios be galo mažus atomų poslinkius (10^{-15} m). Siekiant aiškumo ir tuo pačiu skatinant tolimesnį mokslinį domėjimąsi šioje srityje, pirmiausia pateikiamos medžiagos deformavimosi prielaidos, vėliau – gardelės modelio kūrimo metodas ir su juo susijusi tampriosios fizinės charakteristikos, Puasono koeficiento, atomistinio modeliavimo analizė. Tyrimas pateikia aiškinimą apie medžiagos tampriosios elgsenos priežastis atomų lygmenyje, naudojant atomo įmanomo judėjimo trajektorijas, sąveikaujant mikrostruktūroms, kurios turi natūralų kristalografinį nevienalytiškumą, gaunamą po medžiagos pagaminimo. Pateikta gardelių modeliavimo metodika leidžia studijuoti galimą atomo erdvinę trajektoriją ir apskaičiuoti koordinačių bei kampų pokyčius skirtingose plokštumose. Deformuojant tūrinės sistemas pastoviu greičiu pagal vieną iš laisvai pasirinktų koordinačių ašių, atomų persitvarkymas buvo modeliuojamas kaip "neišvengiamas bendrakeleivis", įvertinantis kartu ir pranešime nagrinėjamų atskirų kubinių centruotojo tūrio (KCT) gardelių tamprųjų deformacijų ribas. Be to, modeliuojamo dydžio patikrinimui ir kalibravimui, buvo panaudota aposteriorinė įvykio tikimybė. Kaip įrodoma, Puasono koeficiento vidutinė skaitinė vertė yra tiesiogiai susijusi su transformacijų ar kvantinių „šuolių“ (rezonansų) skaičiumi ir ji buvo tikrinama, atsižvelgiant į KCT gardelių

geometrinį nevienalytiškumą. Šiame tyrime KCT gardelės plastinė deformacija sutinkama tik kaip pats gardelės transformacijos faktas ir, kadangi tikslas yra kitas, išsamiai neilustruota dėl su šiuo uždaviniu susijusių įvairių metodologijų palyginimu bei aiškinimu, kurie gerokai padidintų ir pateikiamos medžiagos apimtį. Pateiktas modeliavimo rezultatas deformuojant gardelę yra pirmasis žingsnis į realią „atomų bendradarbiavimo alchemiją“, stengiantis kiek galima mažiau kištis į galimai natūralų kristalinės medžiagos deformacinį procesą.

SILIKONINIO ELASTOMERO IR MIKROKRISTALINĖS CELIULIOZĖS KOMPOZITŲ STRUKTŪRA IR SAVYBĖS

Virginija Jankauskaitė¹, Lina Drumstaitė¹, Eglė Fataraitė^{1,2}, Bekžan Abzalbekuly³, Orynbasar Džanachmetov³, Irena Lukošiuūtė⁴

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas*

² *Kauno technologijos universitetas, Medžiagų mokslo institutas, Savanorių pr. 271, LT- 50131 Kaunas*

³ *Valstybinis Tarazo Universitetas, Technologijos ir informacinių sistemų institutas, Tolei bi g. 60, 080000 Tarazas, Kazachstanas*

⁴ *Lietuvos energetikos institutas, Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas*

Dėka gero biosuderinamumo bei terminio ir oksidacinio atsparumo, silikoniniai kaučiukai plačiai naudojami medicinoje ir ortopedijoje, pvz., kateterių, kraujo perpylimo priemonių, vamzdelių, kontaktinių linzių, klausos vožtuvų, krūtų ergoprotezų, oftalmologinių implantų, pėdos įdėklų ir kitų priemonių gamyboje. Tačiau silikonas turi mažą stiprį, kas riboja jo gaminių ilgalaikiškumą ir platesnį panaudojimą visose srityse. Šią problemą galima išspręsti panaudojant stiprinančius užpildus. Todėl darbe silikoninio elastomero sustiprinimui siūloma naudoti mikrokristalinę celiuliozę (MKC). Tai gryninta dalinai depolimerizuota celiuliozė, gaunama iš augalinės ląstelienos išskirtą α -celiuliozę veikiant mineralinėmis rūgštimis. Naudotos MKC dalelių, kurias sudaro šimtai atskirų celiuliozės nanofibrilių, matmenys yra 15-20 μm .

Tyrimai parodė, kad net nedidelis kiekis MKC žymiai padidina (40-100 %) polidimetilsiloksano stiprį bei deformacines savybes. Kadangi MKC yra stabili, saugi ir fiziologiškai inertiška, ji gali būti naudojama ortopedinėse priemonėse ir užtikrinti slėgį paskirstančių įdėklų, įtvarų ir kitų, pvz., diabetikams skirtų gaminių patikimumą eksploatacijos metu.

SIDABRO NANODALELIŲ SINTEZĖ ANT MIKROSKRISTALINĖS CELIULIOZĖS IR JŲ ANTIBAKTERINĖ ELGSENA

Aistė Lisauskaitė¹, Virginija Jankauskaitė¹, Igoris Prosyčėvas²,
Astra Vitkauskienė³

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas*

² *Kauno technologijos universitetas, Medžiagų mokslo institutas,
Savanorių pr. 271, LT-50131 Kaunas*

³ *Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Eivenių g. 2, LT-50161 Kaunas*

Nanodalelės yra svarbios tiek fundamentaliuose tyrimuose, tiek įvairiose techninėse srityse. Tai susiję su jų aktyvumu dėl didelio paviršiaus ploto. Tačiau naudojant vienas nanodaleles, kyla tam tikros problemos, susijusios su jų agregacija ir aglomeracija. Šios problemos galima išvengti nanodaleles užnešant ant kitų dalelių paviršiaus ar jų sluoksnių.

Šiame darbe tirta galimybė ant mikrokristalinės celiuliozės paviršiaus susintetinti sidabro nanodaleles, kurios pasižymėtų antimikrobinėmis savybėmis. Sidabro nanodalelės (Ag NDs) ant mikrokristalinės celiuliozės (MKC) paviršiaus buvo sintetamos cheminės redukcijos metodu kambario temperatūroje, kaip sidabro dalelių nešėją naudojant AgNO₃ suspensiją vandenyje, o natrio borohidridą NaBH₄ – kaip reduktorių. Buvo keičiama AgNO₃/MKC suspensijos sudėtis, keičiant įmaišomos AgNO₃ suspensijos kiekį nuo 3 iki 20 %, o kai kuriais atvejais į suspensiją buvo įmaišomas nedidelis kiekis stabilizatoriaus – polivinilpirolidono (PVP). Vienu atveju gautas Ag/MKC kompozitas buvo plaunamas acetonu, o kitu atveju – etilo alkoholiu.

Gautų Ag/MKC nanokompozitų struktūrai ir savybėms nustatyti buvo naudojami įvairūs metodai: FT-IR ir UV-matomos šviesos spektroskopijos, SEM, EDS bei kiti metodai. Ag/MKC dalelių antibakterinis aktyvumas buvo įvertintas tiriant atsparumą gram-teigiamoms bakterijoms, t.y. *Staphylococcus aureus* ir meticilinui atspariam auksiniam stafilokokui (MRSA) bei gram-neigiamoms bakterijoms, t.y. *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157:H7 ir *Klebsiella pneumoniae*. Nustatyta, kad didėjant AgNDs kiekiui didėja MKC dalelių antibakterinis aktyvumas. Gauti rezultatai parodė, kad AgNDs gali būti naudojamas kaip aktyvus įvairių polimerinių sistemų patogenų dauginimosi lėtiklis, leidžiantis tokias sistemas naudoti medicininėms reikmėms.

URETANINIO AKRILATO OLIGOMERO ĮTAKA AKRILINIO MONOMERO UV SUKIETINTŲ DANGŲ CHEMINEI STRUKTŪRAI

Jovita Pudlauskaitė¹, Virginija Jankauskaitė¹, Pranas Narmontas², Irena Lukošiuūtė³

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas*

² *Kauno technologijos universitetas, Medžiagų mokslo institutas, Savanorių pr. 271, LT-50131 Kaunas*

³ *Lietuvos energetikos institutas, Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas*

Fotopolimerizacija yra vienas lanksčiausių, paprasčiausių ir pigiausių metodų vienmatėms, dvimatėms ir trimatėms struktūroms formuoti šviesai jautrių dangų paviršiuje. Pastaruoju metu sparčiai kuriamos ir tiriamos naujos medžiagos, pasižyminčios didesniu reakcingumu, jautrumu, bei turinčios įtakos geresnėms reljefo savybėms.

Šiame darbe trimetilolpropano etoksilato (14/3 EO/OH) triakrilato (TMPETA) monomero $[H_2C=CHCO_2(CH_2CH_2O)_nCH_2]_3CC_2H_5$ ir fotoiniciatoriaus dimetoksi-2-fenilacetofenono $C_6H_5COC(OCH_3)_2C_6H_5$ kompozicija buvo modifikuota didelės molekulinės masės šakotu dvifunkciu uretaninio akrilato (UA) oligomeru. Ištirta dangos cheminės struktūros priklausomybė nuo akrilinės kompozicijos sudėties, nustatyta efektyvi medžiagų sudėtis.

Nustatyta, kad UA oligomeras padidina tinklinės struktūros ryšių formavimąsi, tokiu būdu suformuojama ypač šakota tinklinė struktūra. Tai patvirtina ir atlikti nesureagavusio monomero kiekio nustatymo tyrimai.

TMPETA monomero ir UA oligomero mišinio danga pasižymi geresnėmis fizikinėmis ir cheminėmis savybėmis, padidėja dangos terminis atsparumas.

PET ATLIEKU PANAUDOJIMAS POLIURETANINIŲ DANGŲ KOMPOZICIJOSE

Gintaras Macijauskas, Virginija Jankauskaitė, Ramūnas Lygaitis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56-247, LT-51424 Kaunas

Pastaruoju metu nuolat ieškoma efektyvių atliekų utilizavimo, perdirbimo metodų, kurie leistų taupyti resursus ir apsaugotų aplinką nuo teršimo atliekomis.

Chemiškai perdirbant PET gaunami mažamolekuliai junginiai, kurie gali būti panaudojami polimerinėse dangų kompozicijose. Šiame darbe, atliekant PET glikolizės reakciją su propilenglikoliu, PET suskaidomas į oligoesterdiolius, bis(2-hidroksietilen)tereftalato monomeras, dimerus ir trimerus.

Depolimerizacijos metu nutraukiamas esterinis ryšys ir įvedamas glikolio fragmentas, turintis galines hidroksigrupes. Aktyvių hidroksigrupių turintys polioliai sutinklinami reakcijoje su izocianatu. Taip gaunama poliuretaninė tinklinė struktūra.

PET glikolizės produktai ištirti masės spektroskopijos, infraraudonųjų spindulių spektroskopijos, molekulių sietų chromatografijos metodais. Gauta poliuretaninė danga ištirta terminės analizės metodais, atlikta dangos ekstrakcija acetone. Ekstrakcijos metu išekstraguota 8 % mažamolekulių junginių, likusi tinklinė struktūra ištirta naudojant šilumos srauto diferencinę skenuojamąją kalorimetriją (DSK).

Gauti rezultatai parodė, kad panaudojant PET atliekas buvo sufomuota atspari cheminiams poveikiams tinklinė struktūra, kurią galima naudoti dangų kompozicijai.

PRADINĖS APKROVOS SĄLYGŲ ĮTAKA NATŪRALIU PLUOŠTU ARMUOTŲ POLI(PIENO RŪGŠTIES) KOMPOZITŲ STIPRUMUI

Anne Širvaitienė¹, Virginija Jankauskaitė¹, Paulė Bekampienė², Jonas Norkaitis²

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų 56, LT-51424 Kaunas*

² *Fizinių ir technologijos mokslų centro Tekstilės institutas, Demokratų 53, LT-48485 Kaunas*

Pluoštu armuoto plastikų kompozito erdvinės formos detalių gamybai, naudojant presavimo ar transferinio formavimo technologijas, dažnai susiduriama su mažo sintetinių pluoštų tamprumo problema – gaunamas nepakankamas detalės aukštis arba armuojančio pluošto trūkimas. Lyginant su sintetiniais pluoštais, augalinės kilmės pluoštai yra ne tik tamprūs, bet ir tausojantys aplinką. Deja dėl mažo šių pluoštų orientacijos laipsnio ir struktūros vientisumo, šiais pluoštais armuotų kompozitų stipris yra mažesnis. Norint padidinti augalinių pluoštų armuoto kompozito stiprį, siūlomas armuojančiam pluoštui suteikti pradinę apkrovą. Įprastai šis būdas naudojamas kompozito stiprio lenkiant padidinti. Tuo tarpu tempiant padidėja natūralaus pluošto orientacijos laipsnis ir struktūros vientisumas, todėl pradinė apkrova ne tik padidina kompozito stiprį lenkiant, bet ir tempiant. Pluošto įtempimo reguliavimo mechanizmai yra įvairiose kompozitų gamybos technologinėse sekose (pultruzijos, gijinio suvijimo ir kt.), kurių dėka armuojantis pluoštas įtvirtinamas ir laikomas numatytoje vietoje. Šio darbo tikslas – nustatyti pradinės apkrovos sąlygų įtaką augalinių pluoštų armuotų kompozitų stipriui tempiant ir lenkiant.

Gauta, kad apkraunant augalinio pluošto siūlus pradine apkrova kompozito stipris lenkiant padidėja tik esant didelėms pradinės apkrovos vėrtėms (apytikriai 50–70% armuojančio pluošto stiprio), t.y. matricoje susidarius gniuždymo įtempiams. Tačiau dėl padidėjusio pluošto orientacijos laipsnio ir struktūros vientisumo kompozito stipris tempiant ženkliai padidėja ir esant mažai pradinei apkrovai (apytikriai 1 N). Toliau didinant pradinę apkrovą, kompozito stipris tempiant kinta ne taip ženkliai. Šie rezultatai rodo dvejopą pradinės apkrovos įtaką kompozito savybėms. Šiuo atveju gali būti keičiamos ne tik matricos savybės, lemiančios kompozito stiprį lenkiant, bet ir armuojančio pluošto savybės, įtakančios kompozito stiprį tempiant. Dėl mažo augalinio pluošto orientacijos laipsnio ir struktūros vientisumo pradinės apkrovos pridėjimas yra itin efektyvus, nes biokompozitų stipris prilygsta armuotiems stiklo pluoštui.

SUPROJEKTUOTO SKAITMENINIO IR REALAUS SIUVINĖTO ELEMENTO FORMOS NEATITIKIMO TYRIMAS

Svetlana Radavičienė¹, Žaneta Juchnevičienė¹, Lina Čepukonė¹, Milda Jucienė¹, Ausma Vilumsone², Ugis Briedis², Ilzė Baltina²

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT–51424 Kaunas*

² *Tekstilės Medžiagų Technologijų ir Dizaino Institutas, Rygos technikos universitetas, Azenes g. 14/24, LV-1048, Ryga*

Vienas iš tekstilės medžiagų jungimo į sistemą būdų yra siuvinėjimo procesas. Siuvinėjimo technologijos plačiai taikomos originalaus dizaino aprangos dekorų elementų sukūrimui, taip pat naudojamos apsaugai skirtų siūlų integravimui į aprangą bei tekstilės gaminius. Gamybos procesai, kuriuose naudojami įvairios paskirties jutikliai, elektrinės jungtys, reikalauja ypatingai didelio tikslumo. Siuvinėto elemento formos ir matmenų neatitikimui suprojektuotam skaitmeniniam piešiniui įtakos turi siuvinėjimo siūlų ir medžiagų savybės, užpildymo tipas, dygsnių tankumas bei kiti technologiniai veiksniai.

Darbo tikslas – ištirti realaus siuvinėto elemento dygsnių tankumo ir krypties įtaką formos atitikimui suprojektuotam skaitmeniniam piešiniui.

Tyrimui pasirinkti skirtingos paskirties, pluoštinės sudėties, ilginio tankio ir struktūros siuvinėjimo siūlai bei 65 % PES; 35 % medvilnė drobinio pynimo audinys. Bandinių paruošimui buvo suprojektuoti apvalios ir kvadratinės formos skaitmeniniai piešiniai. Vienoda elemento forma buvo gauta užpildant siuvinėjimą skirtingomis dygsnių kryptimis ir skirtingu dygsnių tankumu. Skenuotų siuvinėtų elementų geometrinės charakteristikos matuotos naudojant COREL DRAW X5 programinį paketą.

Tyrimų rezultatų analizės pagrindu nustatyta, kad daugeliu atvejų siuvinėto elemento forma ir matmenys, neatitiko suprojektuoto skaitmeninio piešinio

formos ir matmenų. Pažymėtina, kad naudojant skirtingą dygsnių kryptį ir tankumą, gaunami nevienodi rezultatai. Be to nustatyta, kad kai kuriais atvejais, kai pvz., dygsnių kryptis yra link siuvinėto elemento vidurio, dėl didelės dygsnių koncentracijos elemento centre, gaunamas defektas - skylė.

Tyrimą finansavo Lietuvos mokslo taryba (projekto „Studentų mokslinės veiklos skatinimas“ veikla „Doktorantų stažuotės į užsienio mokslo centrus“). Projektas vykdomas pagal Žmogiškųjų išteklių plėtros veiksmų programos 3 prioriteto „Tyrėjų gebėjimų stiprinimas“ įgyvendinimo VP1-3.1-ŠMM-01-V priemonę „Mokslininkų ir kitų tyrėjų kvalifikacijos tobulinimas, mobilumo ir studentų mokslinių darbų skatinimas“.

UGNIAGESIŲ APRANGOS DRĖGMEI NELAIDAUŠ SLUOKSNIO KONSTRUKCINIŲ SIŪLIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS

**Diana Grinevičiūtė, Lina Valasevičiūtė, Violeta Narvilienė,
Kristina Dubinskaitė, Regina Abelkienė**

*Fizinių ir technologijos mokslų centro Tekstilės institutas,
Demokratų g. 53, LT-48485 Kaunas*

Apsauginis ugniagesių drabužis dažniausiai yra sudarytas iš keturių sluoksnių: ugniai atsparaus išorinio, drėgmei ir vandeniui nelaidaus, tačiau praleidžiančio prakaito garus, šilumą izoliuojančio sluoksnio ir pamušalo. Po išoriniu aprangos sluoksniu esančio drėgmei nelaidaus sluoksnio medžiagos savybės yra ypatingai svarbios, nes jos turi užtikrinti, kad į apsauginės aprangos vidų nepatektų iš išorės vanduo, ir tuo pačiu sudaryti galimybę drėgmei prasiskverbti iš gaminio vidaus. Drėgmė ugniagesio aprangoje atsiranda ne tik nuo išsiskiriančios kūno šilumos, bet ir vandeniui iš išorės patekus į aprangos vidų, kai šio sluoksnio konstrukcinių siūlių sandarumas yra nepakankamas. Ši drėgmė susigeria į aprangą ir aukštoje gaisro temperatūroje virsta karštu garu, nudeginančiu žmogaus odą.

Drėgmei nelaidaus sluoksnio siūlių savybių tyrimui pasirinktos dviejų tipų neaustinės atsparios ugniai medžiagos su skirtingo polimero hidrofilinėmis membranomis (PES ir dvikomponente PTFE/PU). Darbo metu atlikti šių medžiagų konstrukcinių siūlių savybių tyrimai. Siūlių formavimas ir jų sandarinimas buvo atliekamas, naudojant dengimo juostele ir sujungimo ultragarsu būdus, keičiant tokius technologinio proceso parametrus, kaip temperatūra, slėgis siūlės sujungimo vietoje bei formavimo greitis. Bandymai atlikti pagal pasirinktą eksperimento planą ir įvertinti šir konstrukcinių siūlių parametrai: didžiausioji jėga iki siūlei nutrūkstant ir atsparumas vandens prasiskverbimui.

Tyrimo rezultatai leido įvertinti drėgmei nelaidaus sluoksnio konstrukcinių siūlių formavimo ir sandarinimo skirtingais technologiniais būdais skirtumus ir nustatyti šio proceso metu tirtų parametrų įtaką ir priklausomybes tiriamų kriterijų kitimui. Remiantis tyrimų rezultatais sudaroma galimybė optimizuoti technologinius parametrus, siekiant užtikrinti konstrukcinės siūlės maksimalias didžiausiosios jėgos ir atsparumo vandens prasiskverbimui vertes.

DAUGIACIKLIO DVIAŠIO TEMPIMO ĮTAKA MEGZTINIŲ MEDŽIAGŲ DEFORMACINEI ELGSENAI

**Gita Busilienė¹, Eugenija Strazdienė¹, Virginijus Urbelis¹,
Sigitas Krauledas²**

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų 56, LT-51424 Kaunas*

² *Fizinių ir technologijos mokslų centro Tekstilės institutas,
Demokratų 53, LT-48485 Kaunas*

Megztinės medžiagos, kurių sudėtyje yra elastano, turi plačią taikomąją vertę dėl tokių savybių kaip elastingumas, tąsumas, formos stabilumas. Aprangos pramonėje megztinės medžiagos naudojamos sportinės aprangos ir laisvalaikio drabužiams, darbo drabužiams kaip apsaugos priemonės (kepurės, pirštinės), medicinoje kaip įvairūs įtvarai ir kt., todėl turi būti atsparios mechaniniam eksploatacinių apkrovų poveikiui. Vienas iš būdų, įvertinantis tokių medžiagų eksploatacines savybes yra dviašis deformavimas.

Darbo tikslas – nustatyti elastano siūlo ilginio tankio įtaką poliesterinų megztinių medžiagų tąsumui ir stiprumui dviašio tempimo atveju. Tyrimo objektais pasirinktos medžiagos, numegztos vienos adatinės apvalia mezgimo mašina "JEPY" 18E lygiuoju skersiniu pynimu naudojant 2 poliesterio verpalus (ilginis tankis 20 tex) ir elastano siūlą, kurio ilginis tankis kito: 2,2 tex, 4,4 tex, 7,8 tex ir 15,6 tex. Tirtų megztinių medžiagų atsparumas eksploatacinėms apkrovoms nustatytas atlikus ciklinį dviašį deformavimą, kai duobimo jėga $P = 50$ N, duobimo ciklų skaičius 50. Darbo rezultatai parodė, kad elastano siūlo ilginis tankis turi įtakos tirtų megztinių medžiagų puansoninio praspaudimo charakteristikoms, t.y. įlinkio aukštis $H_{\max}$ kinta iki 2 (1,8) karto, praspaudimo jėga $P_{\max}$ sumažėja iki 41 %. Nustatyta, kad po daugiaciklio varginimo tirtų megztinių medžiagų įlinkio aukščio $\Delta H_{\max}$ kinta nuo 16 % iki 58 %, praspaudimo jėgos $\Delta P_{\max}$ – iki 11 %.

CHEMINIO MINKŠTINIMO ĮTAKA PLUOŠTINIŲ POLIMERŲ MECHANINIŲ RODIKLIŲ KAITAI

Jurgita Koženiauskienė, Matas Gutauskas, Virginija Daukantiene

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Darbe nagrinėjama dviejų tipų katijoninių minkštiklių (Damol ir Nature) įtaka medvilnės pluošto (audinio ir mezginio) mechaninių rodiklių pasikeitimams. Nustatyta, kad cheminio minkštino efektyvumas pakankamai patikimai galima vertinti apvalaus bandinio duobimo per kiaurymę metodu. Darbe analizuojami ryšiai tarp bandinių storio, paviršiaus trinties koeficientų ir duobimo rodiklių kaitos dėl pluoštinės medžiagos apdorojimo šlapiu režimu.

CELIULIOZĖS KOMPONENTĖS DESTRUKCIJOS MIŠRIAPLUOŠTĖSE TEKSTILĖS MEDŽIAGOSE TYRIMAS

**Audronė Sankauskatė, Laimutė Stygienė, Paulė Bekampienė,
Marijona - Danutė Tumėnienė, Sigitas Krauledas**

*Valstybinis mokslinių tyrimų institutas Fizinių ir technologijos mokslų centras,
Savanorių pr. 231, LT-02300 Vilnius*

Tekstilės pramonėje dar neišsilačius beatliekinės gamybos technologijoms, tekstilės atliekų realizavimas ir tvarkymas daugeliui įmonių yra aktuali problema. Šias atliekas yra tikslinga perdirbti į naujus produktus – gamybines žaliavas, tinkamas pakartotiniam perdirbimui.

Tekstilės pramonės gamybos atliekų perdirbimo technologijos dažniausiai tinka tik iš vienerių pluoštų pagamintoms medžiagoms, tačiau nemažą tekstilės dalį sudaro medžiagos, pagamintos iš įvairių pluoštų mišinių. Todėl siekiant atskirti ir pakartotinai perdirbti biologiškai neskaidų poliesterio pluoštą, esantį mišriapluoštėse viskozės/poliesterio ir medvilnės/poliesterio tekstilės medžiagoje, buvo atliktas celiuliozės komponentės destrukcijos tyrimas.

Celiuliozės komponentės optimaliai destrukcijai pasiekti buvo pasirinkta: pirminis mišriapluoščių tekstilės medžiagų apdorojimas taikant modifikuotą Fentoną reakciją (H_2O_2 ir katalizatorius $FeSO_4$), pramoniniu būdu gaminami fermentai bei skirtingos koncentracijos neorganinių druskų ($MgCl_2$ ir $Al_2(SO_4)_3$) mišinio vandeniniai tirpalai. Panaudojant H_2O_2 ir $FeSO_4$ bei pramoniniu būdu gaminamus fermentus, o taip pat vien tik fermentus, ištirta vandenilio peroksido ir katalizatoriaus (geležies sulfato) koncentracijos bei mišriapluoščių tekstilės medžiagų apdorojimo laiko įtaka celiuliozės komponentės tirpimo sieros rūgštyje bei skaidymo fermentais trukmei.

Ištirus įvairių pramonėje gaminamų fermentų gebėjimą ardyti viskozės ir medvilnės komponentes mišriapluoštėse medžiagose nustatyta, kad maksimalus (88,87%) viskozės komponentės suardymo efektyvumas pasiektas naudojant fermentą Primafast® 200, esant 55°C temperatūrai, tuo tarpu, medvilnės komponentės suardymo geba naudojant pasirinktus fermentus yra žema.

Tolimesnių tyrimų rezultatai parodė, kad efektyviausia (97,57%) medvilnės komponentės destrukcijos medvilnės/poliesterio mišriapluoštėse tekstilės medžiagose geba pasiekta naudojant 4g/l magnio chlorido ir 20 g/l aliuminio sulfato druskų mišinio vandeninį tirpalą, esant 20 °C įmirkymo bei 180°C termofiksavimo temperatūroms.

RAŠTUOTIEJI AUDINIAI LIETUVIŲ ETNOGRAFINIUOSE SIJONUOSE

Eglė Kumpikaitė¹, Liucina Kot²

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas*

² *Vilniaus dizaino kolegija, Kauno g. 34, LT-03202 Vilnius*

Straipsnyje yra ištirti 258 lietuvių etnografiniai sijonai iš Nacionalinio M. K. Čiurlionio dailės muziejaus ir 85 sijonai iš Lietuvos liaudies buities muziejaus. Tyrimo metu nustatyti sijonų audinių pynimai ir sudaryti jų užtaisymo brėžiniai. Taip pat analizuojamas audinių užtaisymo brėžinių sudarymas, išskiriant raštuotųjų audinių pynimų segmentą, ornamentą ir simetrijos grupę. Analizuotos ir lietuvių etnografinių sijonų audinių simetrijos grupės ir jų pasiskirstymas pagal audinių pynimus. Simetrijos grupių tendencijos ir jų užtaisymo brėžinių sudarymo ypatumai įgalins atkurti autentiškų etnografinių audinių rekonstrukcijas.

BALDINIŲ MEDŽIAGŲ VALKŠNUMO IR DEFORMACIJOS RELAKSACIJOS PROCESU ANALIZĖ

Donata Zubauskienė, Eugenija Strazdienė, Virginijus Urbelis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Minkštų baldų apmušalų gamyboje dažniausiai naudojamos anizotropiškos lanksčios polimerinės medžiagos, pasižyminčios skirtinga pluoštine sudėtimi bei struktūra. Šioms medžiagoms buvo atliekami valkšnumo ir deformacijos relaksacijos tyrimai, kurių relaksacinė – deformacinė elgsena labai skirtinga. Tyrimams buvo parinkta 19 skirtingų apmušalų medžiagų (austinių, megztinių

bei sintetinių odų) iš baldų įmonės UAB „Kauno baldai“. Tyrimų duomenys buvo apskaičiuojami skaitmeniniu būdu. Teorinė valkšnumo ir deformacijos relaksacijos procesų analizė buvo modeliuojama panaudojant du klampiai tamprios medžiagos modelius – Maksvelo bei Kelvino-Voigto. Tyrime buvo analizuojama eksperimentinių rezultatų priklausomybė nuo minėtų klasikinių teorinių modelių. Tyrimo tikslas – ištirti baldų apmušalų deformacijos relaksacines savybes, kurios susijusios su mechaninio modeliavimo matematiniu skaičiavimu, siekiant surasti priklausomybę tarp teorinio (skaičiuoto) tamprumo modulio ir tirtų medžiagų eksperimentinių (matuotų) mechaninių charakteristikų.

PAVIRŠIAUS ŠIURKŠTUMO ĮTAKA DANGŲ ADHEZIJOS STIPRIUI PRIE UOSIO (*Fraxinus excelsior*) IR BERŽO (*Betula*) MEDIENOS

Justina Vitosytė, Kristina Ukvalbergienė, Gintaras Keturakis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Šiame darbe tiriama paviršiaus šiurkštumo įtaka medienos apdailos dangų adhezijos stipriui. Šiurkštumo įtakos adhezinėms savybėms įvertinimui naudoti obliuoti, išdžiovinti, be matomų defektų uosio (lot. *Fraxinus excelsior*) ir beržo (lot. *Betula*) medienos bandiniai. Skirtingas paviršiaus šiurkštumas gautas naudojant P80, P120, P150, P180, P220 ir P240 grūdėtumo popierių. Šiurkštumo parametrai R_a , R_z , R_{max} įvertinti trejomis medienos pluošto kryptimis: išilgai pluošto, skersai pluošto ir 45° kampu. Visų medienų rezultatai palyginti tarpusavyje. Vėliau, padengus bandinių paviršių akrilinės-poliuretalinės dangų sistemomis, buvo įvertintas adhezijos stipris. Dangų kiekio bei grunto įtaka įvertinama pasirinkus tris skirtingas dangų sistemas (1 sluoksnio lako be grunto, 1 sluoksnio grunto ir 1 sluoksnio lako bei 1 sluoksnio grunto ir 2 sluoksnių lako). Medienos dangų adhezijos stipris įvertintas nuplėšiant aliuminio cilindą nuo apdailinto paviršiaus. Po nuplėšimo buvo įvertintas ir suirimo pobūdis.

Tyrime nustatyta, kad medienos paviršiaus šiurkštumas, dangų sistema bei medienos rūšis stipriai įtakoja adhezijos stiprį. Šio tyrimo duomenys galėtų būti realiai pritaikomi medienos apdirbimo įmonėse, kai medienos paviršiai yra ruošiami apdailos procesui, suteikiant optimalų medienos paviršiaus šiurkštumą, reikalingą norimai apdailos medžiagos adhezijai.

MEDIENOS, SUJUNGOTOS DANTYTAISIAIS DYGLIAIS, MECHANINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS

Vilija Prancevičienė, Gintaras Keturakis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Kadangi medienos ištekliai ir kainos kinta, jungiamos statybinės medienos ilgiai didėja, tai vienas iš problemos sprendimų būdų jungti medieną dantytaisiais dygliais. Dantytas dyginis junginys tapo populiarius, kadangi gali būti sujungiami trumpi elementai. Tokiu būdu iš blogesnės kokybės medienos, ją dygiuojant yra gaunamos aukštos kokybės detalės.

Šiame pateiktame darbe buvo nagrinėjami tokie veiksniai, įtakoję dyginio sujungimo stiprumą: dygio geometrinių matmenų įtaka sujungimo stiprumui, sujungimo skerspjūvio matmenų įtaka sujungimo stiprumui, medienos biologinės rūšies įtaka sujungimo stiprumui ir apkrovos pobūdžio įtaka sujungimo stiprumui. Visi tyrimai buvo atliekami lenkiant bandinius tiek į kraštą, tiek ir į plokštumą.

Nustatyta, kad didėjant jungiamų elementų skerspjūvio plotui, realus lenkiamasis stipris mažėja. Pagal gautus rezultatus nustatytas ryšys tarp stiprio ir dygio ilgio. Mažėjant skerspjūvio matmenims, sujungimo stipris didėja. Ištirtos medienos rūšys buvo panašios, tankio reikšmės buvo labai artimos, todėl stiprio reikšmė ir tankis nebuvo susieti tarpusavyje. Bandiniuose stipris lenkiant į kraštą 2 kartus didesnis nei lenkiant į plokštumą.

Pats svarbiausias dyginių sujungimų gamintojų uždavinys yra užtikrinti aukštą gamybos technologijų proceso kokybę bei laikytis visų technologinių reikalavimų. Dyginio sujungimo kokybė yra kritinis veiksnys viso elemento stiprumui.

FREZAVIMO BŪDU APDIRBTO MEDIENOS PAVIRŠIAUS ŠIURKŠTUMO TYRIMAS

Gintaras Keturakis, Vilija Prancevičienė, Antanas Baltrušaitis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Vienas iš pagrindinių kriterijų, įvertinančių apdirbto paviršiaus kokybę – paviršiaus šiurkštumas. Jis lemia tolimesnį paviršiaus apdirbimo ir apdailos būdą, estetinį vaizdą bei panaudojimo galimybes. Didžiausią įtaką paviršiaus šiurkštumui turi medienos rūšis, pjovimo įrankio dilimas, paviršiaus apdirbimo būdas, pastūmos ir pjovimo greičiai.

Šiame pranešime pateiktų tyrimų tikslas buvo nustatyti frezavimo įrankio dilimo įtaką paviršiaus šiurkštumui apdirbant išilgai pluošto įvairių rūšių medienos ruošinius skirtingais frezavimo bei pastūmos greičiais.

Bandymai atlikti su pušies, beržo ir ąžuolo medienos bandiniais, kurie buvo frezuojami išilgai pluošto medienos pjovimo stende. Bandiniai buvo apdirbami trimis skirtingais pjovimo bei keturiais pastūmos greičiais. Frezavimo įrankio ašmenys buvo sumodeliuoti dirbtiniu būdu, suteikiant jiems įvairias ašmenų suapvalinimo spindulio vertes.

Frezuotų paviršių šiurkštumas įvertintas parametru R_z , kuris buvo matuojamas penkiuose vietose optiniais šiurkštumo matavimo prietaisais.

Iš gautų tyrimų rezultatų nustatyta, kad frezavimo įrankio dilimo įtaka apdirbto paviršiaus kokybei yra didžiausia. Geriausia paviršiaus kokybė gaunama frezuojant aštriu įrankiu ($\rho = 10 \mu\text{m}$). Didėjant įrankio ašmenų suapvalinimo spinduliui ρ , apdirbto paviršiaus kokybė blogėja. Įrankio ašmenų suapvalinimo spinduliui ρ pasiekus $40 \mu\text{m}$ ribą, prasideda netaisyklingas pjovimo procesas, kurio metu mediena yra ne pjaunama, o deformuojama ir gniuždoma. Gautas apdirbtas paviršius netenkina jokių kokybės normų.

Didėjant pastūmos greičiui, frezuoto paviršiaus kokybė pablogėja. Geriausia paviršiaus kokybė gaunama, kai pastūma vienam pjovikliui $u_z = 0,50 \text{ mm}$ ir kiek blogesnė, kai $u_z = 2,00 \text{ mm}$. Tačiau apdirbto paviršiaus kokybė atitinka reikalavimus, jeigu frezuojama aštriu ($\rho = 10 \mu\text{m}$) arba vidutiniškai atšipusiu ($\rho = 20 \mu\text{m}$) įrankiu.

Didėjant pjovimo greičiui, apdirbto paviršiaus kokybė gerėja. Geriausia paviršiaus kokybė gaunama, kai frezuojama $v = 40,8 \text{ m/s}$ ir kiek blogesnė, kai $v = 22,4 \text{ m/s}$.

Prie tų pačių apdirbimo režimo sąlygų, ąžuolo medienos paviršiaus kokybė yra geresnė už beržo ir pušies.

KLIJUOTŲ SLUOKSNINIŲ SIJŲ IR JŲ ELEMENTŲ STANDŽIO IR STIPRIO SĄSAJOS

Andrius Varatinskas, Antanas Baltrušaitis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Medinėse konstrukcijose vis dažniau taikoma klijautoji-sluoksninė mediena, įvairios medienos sijos, gaminamos suklijuojant medienos lenteles. Klijavimas taikomas dviem etapais – po defektų pjaustymo, dantytu dygiu klijais sujungtos lentos kalibruojamos obliuojant, ir vėliau klijuojamos viena su kita prese plokštumomis. Aktualia moksline problema išlieka tokių inžinerinių medienos produktų standžio ir stiprio prognozavimas.

Tyrimų tikslas buvo nustatyti sijų elementų konfigūracijos ir klijavimo schemų įtaką standžio-stiprio matavimo metodų tikslumui bei patikimumui. Tyrinėtos eglės medienos klijuotos sijos, elementų jungimui dantytu dygiu naudoti poliuretaniniai (PUR) klijai, o lentų suklijavimui naudoti fenolio formaldehidiniai klijai su melamino priedu.

Nedestrukcinio būdu nustačius sijų elementų (lentų iš kurių klijuojamos sijos) pirminį standį ir stiprį prietaisu Timber Grader MTG, jie buvo pjaustomi ir jungiami dantytu dygiu pagal užduotas schemas, nustatant naujų elementų standį ir stiprį pokyčių palyginimui.

Pagaminus iš šių elementų sijas, buvo tiriama atskirų sijų elementų (lamelių) įtaka konstrukciniam sijos stiprumui, taikant nedestrukcinis metodus. Sijos stipris prognozuotas pagal išilginių virpesių signalus siunčiamus per kiekvieną atskirą elementą (lamelę). Nustačius sijos stiprio vertes matuojant kiekvienoje lamelėje, modeliuotas sijos ir jos elementų stiprio prognozavimo nedestrukcinio metodo tikslumas ir patikimumas.

Tyrimų rezultatai parodė, kad po dyginio jungimo lamelės tapo vidutiniškai 3,6% stipresnės, negu masyvi mediena prieš jungimą. Galima priežastis yra klijų siūlės zonoje stebėtas didesnis lokalinis medžiagos tankis, hipotetiškai galintis didinti ir globaliąsias lamelių stiprio vertes. Visgi bandinių stiprio vertės prieš ir po dyginio jungimo buvo gautos beveik identiškos, tad klijų siūlės neblogina sluoksniuotos medienos dinaminių standžio ir stiprio verčių ir galimas jų prognozavimas nedestrukcinio būdu. Tiriant sijos stiprį siunčiant išilginius virpesius pagal kiekvieną siją sudarančią lamelę, standžio ir stiprio vidutiniai nuokrypiai neviršijo 0,5%. Tuo įrodyta, kad matuojant klijuotą siją vibroakustiniu metodu, įvertinamas ne kiekvienos lamelės, o globalus sijos standis ir stipris, tad siūlomas metodas tinkamas sluoksniuotos medienos darbogebai prognozuoti.

MEDIENOS TANKIO KITIMAS PERBRENDUSIOS PUŠIES KAMIENE

Liudas Subačius

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Tyrimo tikslas ištirti tankio kitimą perbrendusios pušies kamiene. Bandymų metu naudota mediena išpjauta iš perbrendusios pušies (*Pinus sylvestris*) kamieno storgalio, vidurio ir plongalio dalių.

Medienos tankis įtakojamas sudėtingų ir ilgų procesų, pagrįstų genetinė priklausomybe, taip pat įtakojamas aplinkos sąlygų, kurios susiję su nebrandžios medienos kiekiu pasiskirstymu medyje.

Spygliuočiams, peržengusiems 100 metų ribą, tankis turi tendenciją mažėti. Tankio kitimas nuo šerdies link medžio žievės yra tiesioginė kambinės brandos pasekmė

Parametrai ženkliai veikiantys medžio tankį yra augimo sparta, santykinė aukščio pozicija, kamieno matmenys, medžio rūšis, augimvietė. Skerspjūvyje spindulio kryptimi nuo šerdies žievės link tankio skirtumai gali siekti nuo 5 iki 20 %.

Pirmu būdu tiriama medienos bandinių tankio kaita spinduline kryptimi nuo šerdies link žievės, skaičiuojant atstumą milimetrais nuo šerdies iki bandinių centrų. Antruoju būdu skaičiuojamas metinių rėvių skaičius, siekiant nustatyti medžio brandos amžių ir tankio kitimą spinduline kryptimi.

Bandinių rezultatai teoriniame modelyje susiejami poline koordinačių sistema. Gauti bandinių vidutiniai tankiai reprezentuoja tankio kitimą spinduline ir ašine kryptimi.

Gautieji rezultatai aiškinami remiantis literatūros šaltiniais nagrinėjančiais perbrendusią medieną, genetiniais ir aplinkos bei augimvietės veiksniais.

AMONIAKU APDOROTOS AŽUOLO MEDIENOS MECHANINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS

Liudvikas Gužauskas, Vilija Prancevičienė, Antanas Baltrušaitis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Šiame straipsnyje atliktas Lietuvoje augusių neapdorotų ąžuolo medienos bandinių ir po to juos apdorojus amoniaku mechaninių savybių palyginimas. Šio tyrimo tikslas – ištirti ąžuolo medienos bandinių, skirtų gaminti trijų sluoksnių medinėms grindims, tampriai plastiškąsias ir mechanines savybes. Tyrinėti specialiai atrinkti ir sugrupuoti pagal 3 pluošto kryptis 110 modifikuotų ir nemodifikuotų amoniaku ąžuolo medienos (*Quercus*) bandiniai, kurių matmenys buvo tokie: storis 25 mm, plotis 80 mm ir ilgis 625 mm. Buvo nustatytas bandinių tankis, garso sklaidimo greitis, dinaminis tampros modulis ir kietumas Brinelio metodu. Pastebėta stipri koreliacija tarp medienos dinaminio tampros modulio ir tankio, kietumo, nustatyto Brinelio metodu, ir tankio. Pateiktos tiesinės ir netiesinės priklausomybės tarp dinaminio tampros modulio, kietumo ir tankio. Neapdorotų ir amoniaku apdorotų vakuuminėje kameroje ąžuolo medienos bandinių kietumas nustatytas pagal LT EN 1534 standartą.

**TECHNET_NANO-TARPTAUTINIS ŠVARIŲJŲ KAMBARIŲ IR
MOKSLINIŲ TYRIMŲ ĮRENGINIŲ TINKLAS
NANOTECHNOLOGIJOMS, UŽTIKRINANTIS BALTIJOS REGIONO
MAŽŲ ĮMONIŲ PRIEIGĄ PRIE INOVACIJŲ IŠTEKLIŲ IR PASLAUGŲ**

Eglė Fataraitė, Sigitas Tamulevičius

*Kauno technologijos universitetas, Medžiagų mokslo institutas,
Savanorių pr. 271, LT-50131 Kaunas*

„Technet_nano“ – tai Baltijos jūros regiono (BJR) tinklas, vienijantis šiame regione esančias organizacijas, turinčias jau veikiančius ar planuojamus artimiausiu metu atidaryti švariuosius kambarius¹, bei mažas ir vidutinio verslo įmones, kurių sėkmingai veiklai užtikrinti reikalingos ypatingos technologinės sąlygos, analitinė ar technologinė įranga. Dažniausiai dauguma švariųjų kambarių yra specializuoti ir pritaikyti tam tikroms technologijoms, todėl tarptautinio tinklo sukūrimas sudaro sąlygas didinti atskiruose kambariuose esančios įrangos, teikiamų eksperimentinių ir technologinių paslaugų mikro- ir nanotechnologijų srityje prieinamumą Baltijos jūros regiono šalių mažosioms ir vidutinėms įmonėms, skatina bendradarbiavimą ir didina inovatyvių idėjų sklaidą mikro- ir nanotechnologijų srityje BJR gamybos ir tyrimų įstaigose. Siūlomos „Technet_nano“ tinklo aukštos kokybės paslaugos ir ištekliai taip pat stiprina tinklo partnerių bendradarbiavimą BJR.

Šio tinklo sukūrimas ir jo sėkmingos veiklos užtikrinimas yra vienas iš šiuo metu vykdomo projekto, įgyvendinant Europos teritorinio bendradarbiavimo tikslo 2007-2013 m. Baltijos jūros regiono programą, uždavinių. Projektą įgyvendina 12 partnerių iš Danijos, Vokietijos, Švedijos, Lenkijos, Lietuvos, Latvijos ir Estijos. Tai įmonės ar studijų institucijos, kurios turi arba įrenginėja švarius kambarius. Kauno technologijos universitetas yra vienas iš 12 ši projektą įgyvendinančių partnerių.

Tikimasi, kad šis Baltijos jūros regiono projektas užtikrins aukštos kompetencijos centrų, dirbančių mikro- ir nanotechnologijų srityje matomumą ir jų paslaugas padarys prieinamas mažoms įmonėms, dirbančioms pažangiose pramonės ir mokslo srityse.

Plačiau su Technet_nano projektu galima susipažinti interneto svetainėje adresu www.technet-nano.eu

¹ Švarusis kambarys yra patalpa, skirta moksliniams tyrimams ar gamybos procesams, kurioje yra dirbtinai sumažintas ir kontroliuojamas dulkių, mikrobu, cheminių medžiagų garų, aerozolių dalelių kiekis esantis įprastoje aplinkoje. Švaraus kambario klasė yra apibūdinama jo aplinkoje esančių tam tikro dydžio dalelių kiekiu tenkančiu 1 m³.

PLACIAJUOSTE ELEKTROMAGNETINĖ EMISIJA PO SMUGINIO ŠCT SEGNETOKERAMIKOS APKROVIMO

F. Anisimovas, S. Ašmontas, O. Kiprijanovič, A. Maneikis, B. Vengalis

Fizinių ir technologijos mokslų centras, A. Goštauto g. 11, LT-01108 Vilnius

Yra žinoma, kad plačiajuostė elektromagnetinė emisija (PEME) lydi įvairius procesus, pavyzdžiui, tuos, kurie vyksta skysčių kristalizacijos arba žemės plutų judėjimo metu. Emisijos spektras, priklausomai nuo mechaninių-elektrinių reiškinių, gali būti nuo radijo dažnių iki rentgeno spindulių, atsirandančių suardymo su atskilimais ir įtrūkiais metu. Dabar, plačiajuosčių oscilografų tobulinimo dėka, tokių emisijų nagrinėjimas žymiai palengvėjo. PEME buvo stebėta švino cirkonato–titanato (ŠCT) segnetokeramikinių cilindrų ($\varnothing$ 2 mm) impulsinio suspaudimo metu [1]. Neseniai taikant ruporines antenas, apkrautas detektorinėmis galvutėmis, po smūginio apkrovimo eksperimentiškai buvo registruojamas spinduliuotės atsakas, o jos spektro viršutinė riba pasiekta iki 80 GHz. Iki šiol šios emisijos priežastis galutinai nėra aiški.

Nustatyta, kad po smūginio apkrovimo cilindro pagrinduose impulsiskai generuojamas krūvis ir sukuriamas didelis potencialų skirtumas, o tuo pačiu metu generuojami ir EM impulsai. Krizinis segnetokeramikos nanokristalito matmuo gali būti labai mažas. Todėl sudėtinga hierarchinė ŠCT cilindro struktūra su granulėmis, domenais, nanokristalitais, jų ribomis ir perjungimų galimybe leido manyti, kad spinduliuotės juosta gali būti žymiai platesnė negu 80 GHz ir su esama įranga negali būti registruojama eksperimento metu.

ŠCT cilindrų rentgenografiniai tyrimai buvo atkelti su difraktometru *Bruker AXS D8*, o nuopjovų paviršiai buvo tiriami skenuojančiu elektroniniu mikroskopu *Hitachi TM-3000*. Darbo tikslas – toliau aiškinti PEME bendrus principus ir konkrečiai ŠCT polikristalitų spinduliuotę po smūginio apkrovimo. Spėjama, kad spinduliuotės viršutinė riba gali siekti 400-500 GHz.

Darbo vertingumas yra tame, kad yra nagrinėjama ne tik hierarchiškai struktūrizuota medžiaga, bet ir aiškinami mechaniniai-elektriniai persitvarkymai, kurių metu vyksta PEME, mechanizmai.

- [1] S. Ašmontas, F. Anisimovas, J. Gradauskas, O. Kiprijanovič, L. Dapkus, M. Senulis, Impulsiškai suspaustos segnetoelektrinės ŠCT keramikos elektromagnetinė spinduliuotė, *Materials Science (Medžiagotyra)*, **16**, 264-267, 2010.

ALD HfO₂ DANGŲ TYRIMAS RENTGENO ATSPINDŽIO IR SPEKTROSKOPINĖS ELIPSOMETRIJOS METODAIS

L. Staišiūnas¹, T. Vaitmonas², S. Tumėnas¹, V. Pakštas¹, K. Leinartas¹

¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, A. Goštauto g. 9, LT-01108 Vilnius

²Vilniaus universitetas, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius

Atominio sluoksnio nusodinimas (Atomic Layer Deposition – ALD) – ultra plonų dangų nusodinimo metodas, leidžiantis kontroliuoti sluoksnio formavimą atominiam lygmenyje. ALD technologijos vystymąsi labai skatina puslaidininkių pramonė, reikalaujanti atominės eilės matmenų tikslumo ir konformiškumo. Vienas svarbiausių integrinių grandinių (IG) elementų – Si pagrindu gaminamas MOSFET (metal–oxide–semiconductor field-effect transistor). IG elementų tankio didinimas pasiekė ribą, kai tunelinė elektronų nuotėkio srovė per užtūrą perkopė 1 A/cm² esant 1 V įtampai. Dėl to išsklaidoma per didelę galia MDP (metalas-dielektrikas-puslaidininkis) lauko tranzistoriuose. Mažinant IG elementų matmenis, mažėja ir elektrinio pramušimo įtampa bei tunelinė srovė. Dėl šių priežasčių užtūros dielektriką SiO₂ siekiama pakeisti didelės dielektrinės skvarbos medžiaga. HfO₂ laikomas vienu perspektyviausių kandidatų pakeisti SiO₂ [1]. Dėl puikių optinių savybių ploni HfO₂ sluoksniai taip pat laikomi perspektyviomis optinėmis dangomis.

Šio darbo tikslai – ALD „Fiji F200 Thermal“ reaktoriuje (Cambridge NanoTech, JAV) suformuoti ant Si padėklų plonus HfO₂ sluoksnius; nustatyti optimalius sluoksnių nusodinimo parametrus ir augimo per ciklą greitį; nustatyti užaugintų sluoksnių storį ir tankį; dangų konformiškumą (šiurkštumą).

Nusodinto sluoksnio storio ir masės tankio matavimai buvo atlikti Rentgeno Spindulių Veidrodinio Atspindžio ir Spektroskopinės Elipsometrijos analizės metodais. Tai yra nekontaktiniai ir nedestruktyvus storio, tankio (tankio gradiento) ir paviršiaus šiurkštumo matavimo metodai, kurie leidžia charakterizuoti sluoksnius nuo kelių iki kelių tūkstančių Å.

Nustatyta, kad optimalus HfO₂ nusodinimo (TMAH+H₂O–procesas) temperatūrų langas yra ~240 ± 40 °C. Didėjant ciklų skaičiui augimo per ciklą vertė artėjo prie vidutinės reikšmės ir įsisotino ties ~0,1 nm. Substrato paviršius nedaro katalitinio arba inhibicinio poveikio sluoksnio augimui. Nustatytas maksimalus HfO₂ sluoksnio, nusodinamo optimalių temperatūrų intervale, tankis yra ~8,5 g/cm³: artimas grynos (bulk) medžiagos tankiui.

1. M. Houssa, High-κ Gate Dielectrics, 2004, IOP Publishing Ltd.

METALO TURINČIŲ DEIMANTO TIPO ANGLIES NANOKOMPOZITINIŲ DANGŲ STRUKTŪRA, CHEMINĖ SUDĖTIS IR PJEZOVARŽINĖS SAVYBĖS

Andrius Vasiliauskas¹, Arvydas Čiegis^{1,2}, Šarūnas Meškiniš^{1,2}

¹ *Kauno technologijos universitetas, Medžiagų mokslo institutas,
Savanorių 271, LT-50131 Kaunas*

² *Kauno technologijos universitetas, Tarptautinių studijų centras,
A. Mickevičiaus g. 37, LT-44244 Kaunas*

Deimanto tipo anglies dangos – tai metastabili amorfinės anglies forma, savotiškas nanokompozitas, kurį sudaro sp^2 ryšiais susijungusių anglies atomų (grafito tipo) klasteriai sp^3 tipo ryšiais susijungusių anglies atomų (deimanto tipo) matricoje. Šios medžiagos pasižymi dideliu kietumu ir Jungo moduliui, itin mažu trinties koeficientu, dideliu atsparumu dilimui. Jų laisvoji paviršiaus energija, elektroninės bei optinės savybės gali būti keičiamos plačiose ribose priklausomai nuo deimanto tipo anglies dangų struktūros - sp^3 ir sp^2 ryšių skaičiaus santykio ir grafito tipo klasterių dydžio.

Papildoma DTAD savybių kontrolė gali būti pasiekta į dangas įterpant skirtingus metalus. Taip galima sumažinti vidinius įtempius, padidinti kietį, valdyti elektrines bei optines savybes dar platesnėse ribose. Neseniai deimanto tipo anglies dangose buvo atrastas stiprus pjezovaržinis efektas. Suderinus tai su jau minėtais savybių modifikavimo metodais iš DTAD galima gaminti naujus anglies dangos jutiklius medicinai, industijai, saugumo srityse. Įterpant į deimanto tipo anglies dangas įvairius metalus galima plačiame intervale reguliuoti dangos savybes bei suteikti naujas funkcines galimybes (pavyzdžiui, pasiekti, kad dangos varža beveik nepriklausytų nuo temperatūros taip išvengiant jutiklio charakteristikų temperatūrinio dreifo).

Todėl šiame darbe buvo tyrinėtos sidabro turinčių deimanto tipo anglies dangų pjezovaržinės ir elektroninės savybės, cheminė sudėtis ir struktūra. Dangos buvo suformuotos reaktyviuoju nesubalansuoto magnetrono dulkiniu iš sidabro taikinio. Kaip reaktyvios dujos buvo naudojamas acetilenas. Buvo ištyrinėti galimi ryšiai tarp dangos pjezovaržinių savybių ir struktūros bei cheminės sudėties. Nustatyta, kad sidabro ir deimanto tipo anglies dangų kompozitų pjezovaržinės savybės (keitimo faktorius) priklauso nuo deimanto tipo anglies matricos struktūros, cheminės sudėties ir sidabro klasterių dydžio.

TRIFENILAMINO IR 1,8-NAFTALIMIDO DARINIAI ORGANINIAMS PUSLAIDININKIAMS

D. Gudeika, J.V. Gražulevičius

Kauno technologijos universitetas, Radvilėnų pl. 19, LT-50254 Kaunas

Organinės elektroaktyvios molekulės, savo sudėtyje turinčios donoro ir akceptoriaus fragmentus, kelia didelį susidomėjimą dėl jų potencialaus panaudojimo tobulinant optoelektroninius prietaisus, tokius kaip šviesos diodai (OLED), dažais sensibilizuoti saulės elementai ir kt. Šiame pranešime bus pristatyti 1,8-naftalimido ir trifenilamino dariniai. 1,8-naftalimido junginys Heko metodu per vinileno tiltelį buvo prijungtas prie mono-, di- ir tripakeisto trifenilamino darinio, primenančio 3D propelerio struktūrą. Tokiu būdu buvo gauti trys nauji donoras- π -akceptorius tipo junginiai.

Diferencinės skenuojamosios kalorimetrijos metodu nustatyta, kad medžiagos geba sudaryti molekulinis stiklus, kurių stiklėjimo temperatūrų vertės išsidėsto intervale nuo 55 iki 107 °C. Pastebėta, jog didėjant 1,8-naftalimido fragmentų kiekiui molekulėje, dėl intermolekulinės sąveikos jų stiklėjimo bei lydymosi temperatūros taip pat didėja. UV-VIS ir fluorescencinės spektroskopijos metodais ištirtos medžiagų šviesos sugerties bei emisijos savybės. Didėjant 1,8-naftalimido fragmentų skaičiui, junginių mažiausios energijos absorbcijos juostos, atsirandančios dėl donorinės-akceptorinės sąveikos, slenkasi ilgesnių bangų pusėn. Didžiausia fluorescencijos kvantine išeiga praskiestuose THF tirpaluose ir plėvelėse pasižymėjo molekulė, savo sudėtyje turinti po vieną 1,8-naftalimido ir trifenilamino fragmentą. Ciklinės voltamperometrijos metodu ištirtos medžiagų elektrocheminės savybės. Apskaičiuotos junginių HOMO (-5,18 – -5,25 eV) ir LUMO (-3,06 – -3,08 eV) vertės ir nustatyta, kad gautos medžiagos elektrochemiškai stabilios. Elektronų fotoemisijos ore metodu išmatuoti jonizacijos potencialai (5,75 – 5,80 eV). Nustatyta, kad didėjant 1,8-naftalimido fragmentų skaičiui, jonizacijos potencialų vertės didėja. Medžiagų fotoelektrinės savybės ištirtos kserografiniu lėkio trukmės metodu. Geriausiomis skylių pernašos savybėmis pasižymėjo molekulė, sudaryta iš vieno 1,8-naftalimido ir vieno trifenilamino fragmentų. Stiklo, sudaryto iš tokių molekulių, skylių dreifinis judris siekė $10^{-3} \text{ cm}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ stipriuose elektros laukuose.

Panaudojus 1,8-naftalimido ir trifenilamino darinį, Kinijoje buvo sukurtas hibridinis fotovoltinis elementas (plotas 0,075 cm²), kurio charakteristikos: trumpojo jungimo srovės stipris 29,98 mA/cm², atvirosios grandinės įtampa 0,489 V, užpildos rodiklis 0,486 V, išorinis kvantinis našumas 7,13 %.

PLATINUOTŲ TI ELEKTRODŲ TAIKYMAS ELEKTROCHEMINIAM CIANIDŲ OKSIDAVIMUI

Vaidas Antanavičius¹, Aušra Valiūnienė¹, Ž. Margarian¹, I. Matulaitienė²

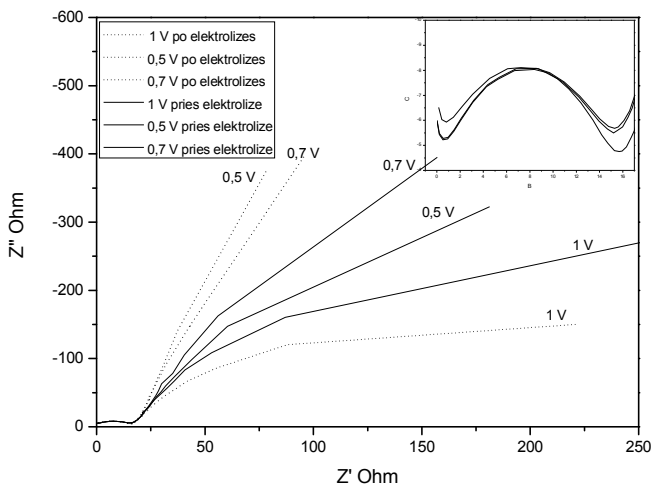
¹ *Vilniaus Universitetas, Naugarduko g. 24, LT-03225 Vilnius*

² *Fizinių ir technologijų mokslų centras, A. Goštauto 9, LT-01108 Vilnius*

Cianidiniai tirpalai nuo seno žinomi kaip populiarūs elektrolitai, plačiai naudojami galvanoteknikoje, tauriųjų metalų išskyrimo iš rūdų pramonėje, cheminių medžiagų sintetinimui ir kt. Dideli cianidinių tirpalų kiekiai tampa atliekomis ir tai yra didžiulė problema, kadangi patekę į aplinką didina taršą ir nuodija visa kas gyva. Daugelyje pasaulio šalių privaloma apdoroti ekologiškai kenksmingas cianidinių tirpalų atliekas, t. y. pašalinti iš jų cianidus. Norint, tai padaryti kuo pigiau ir efektyviau naudojamas elektrocheminis cianidų oksidavimo metodas, kuris užtikrina greitą ir efektyvų cianido jonų pašalinimą iš tirpalų.

Šiame darbe cianidinių tirpalų elektrocheminis oksidavimas buvo vykdomas naudojant platinuotus Ti anodus, paruoštus elektrochemiškai nusodinant platiną iš $H_2PtCl_6 \bullet 6H_2O$ elektrolito. Platinuotų Ti elektrodų paviršiaus morfologijos įvertinimui buvo naudojamas atominių jėgų mikroskopijos metodas. Analizuojant AFM metodu gautus elektrodų paviršiaus reljefo vaizdus nustatyta, kad didėjant Pt dangos sluoksnio storiui, kinta elektrodo paviršiaus aktyvusis plotas. Elektrochemiškai dengiant Ti elektrodą 200 nm Pt sluoksniu, paviršius pilnai nėra užpildomas Pt kristalitais. Atstumas tarp susiformuojančių Pt dalelių svyruoja tarp 2 – 4 μm. Dengiant Ti elektrodą 500 nm Pt sluoksniu, atstumas tarp susiformuojančių Pt dalelių sumažėja iki 1 – 2 μm. Padengus Ti elektrodą 1000 nm Pt sluoksniu, elektrochemiškai nusodinti Pt kristalitai aglomeruojasi tarpusavyje ir sudaro vientisą paviršiaus sluoksnį. Šie rezultatai patvirtina anksčiau mūsų laboratorijoje atliktus eksperimentinius tyrimus, kurių metu nustatyta, jog efektyviam cianidų elektrooksidavimui tinkamas Pt dangos sluoksnis turi būti ne mažesnis už 300 nm.

Siekiant ištirti bei suprasti cianido jonų anodinės oksidacijos procesą, buvo atlikti elektrocheminio FFT impedanso spektrų matavimai. Šiems tyrimams buvo pasirinkti skirtingo Pt dangos storio Ti elektrodai ir nustatyti FFT elektrocheminio impedanso spektrai 1,5 Hz – 50 kHz kintamosios srovės dažnių intervale, pasirenkant pastovią tiriamojo elektrodo potencialo vertę (0,5 V; 0,7 V; 1 V). Spektrai pirmiausiai buvo užrašomi 0,1 M KCN tirpale, o vėliau – po 5 h elektrolizės, t. y. kai CN^- koncentracija tirpale sumažėja iki 0,008-0,009 M. (1 pav.).



1 pav. FFT elektrocheminio impedanso spektrai kompleksinėje Nyquist'o koordinatinių sistemoje, nustatyti 0,1 M KCN tirpale prieš ir po elektrolizės. Naudotas elektrodas: Ti+500nm Pt.

Elektrocheminės oksidacijos metu 0,1 M KCN tirpalas įgyja geltoną atspalvį, kurio intensyvumas priklauso nuo elektrolizės trukmės. Tikėtina, kad oksiduojantis cianidui, susidaro gelsvo atspalvio tarpinis junginys, kurio identifikavimui buvo atlikta Ramano sklaidos spektrinė analizė.

SAULĖS ELEMENTŲ Mo APATINIO KONTAKTO MAGNETRONINIS FORMAVIMAS IR CHARAKTERIZAVIMAS

**Rokas Kondrotas, Remigijus Juškėnas, Kęstutis Juškevičius,
Algirdas Selskis, Vidas Pakštas**

Fizinių ir technologijos mokslų centras, Savanorių 231, LT-02300, Vilnius

Plonasluoksnės saulės celės CIS, CIGS, CZTS paprastai formuojamos Mo/stiklo pagrindo. Apie 1 μm storio Mo sluoksnis yra apatinis saulės elemento kontaktas. Jis turi pasižymėti geru laidumu ir būti gerai sukibęs su stiklo pagrindu. Kad Mo sluoksnis pasižymėtų abiem šiom savybėmis reikia tinkamai parinkti magnetroninio dulkinimo sąlygas. Šiame darbe pristatomi įvairiose sąlygose RF magnetroninio dulkinimo būdu suformuotų Mo sluoksnių elektrinio

laidumo, adhezijos, įtempimų, kristalinės struktūros ir paviršiaus morfologijos tyrimai. Mo dangos formuotos magnetroninio RF dulkinimo metu naudojant skirtingą Ar dujų slėgį, magnetrono galingumą, stiklo padėklo temperatūrą. Mo laidumas matuotas keturių kontaktų metodu. Dangų paviršiaus morfologija ir jų storis tirti skenuojančiu elektroniniu mikroskopu Helios Nano Lab 650. Sluoksnių įtempimai ir kristalinė struktūra nustatyti naudojant rentgeno spindulių difraktometrą SmartLab. Mo sluoksnių sukibimas su stiklo pagrindu kiekybiškai įvertintas naudojant brėžimo metodą.

Tyrimai parodė, kad su stiklo pagrindu gerai sukibę Mo sluoksniai susidaro esant didesniems Ar dujų slėgiams. Šiose sąlygose suformuotos dangos turėjo nedidelius tempimo įtempimus. Didžiausiu elektriniu laidumu pasižymėjo Mo sluoksniai uždulkinti esant minimaliam Ar dujų slėgiui ir 300 °C padėklo temperatūrai. Tačiau šie molibdeno sluoksniai pasižymėjo dideliais spaudimo įtempimais ir blogesne adhezija. Todėl, norint suformuoti gerai su pagrindu sukibusį ir geru laidumu pasižyminti apatinį Mo kontaktą, jis turi būti sudarytas bent iš dviejų skirtingose sąlygose suformuotų Mo sluoksnių: apatinis gerai sukibęs su stiklo pagrindu, o viršutinis turėti maksimalų elektrinį laidumą.

PLONASLUOKSNIŲ MG-AL-ZN-NB LYDINIŲ KOROZINĖS ELGSENOS BORATINIUISE TIRPALUOSE TYRIMAS EKKM METODU

**Laurynas Staišiūnas, Konstantinas Leinartas, Povilas Miečinskas,
Asta Grigucevičienė, Eimutis Juzeliūnas**

Fizinių ir technologijos mokslų centras, A. Goštauto g. 9, LT-01108 Vilnius

Mg ir jo lydiniai plačiai naudojami automobilių pramonėje, aviacijoje, elektronikoje. Didėja susidomėjimas Mg kaip biomedžiaga naujos kartos ortopedinių implantų ir kardiovaskuliariųjų stentų gamybai. Mg charakterizuojamas išskirtinėmis savybėmis: geru mechaniniu stabilumu ir tankis/kietumas santykiu, aukštu terminiu laidumu, aukšta elektromagnetinio ekranavimo geba. Mg taikymas ribojamas jo mažu atsparumu korozijai. Vienas Mg korozinio aktyvumo mažinimo būdų – legiravimas Al, Zr, Nb, Cr ir t.t. Kitas perspektyvus Mg apsaugos nuo korozijos būdų – aukšto korozinio atsparumo funkcinės gradientinės dangos formavimas paviršiuje. Mg legiravimas Zr, Nb, Cr yra kompliktuotas dėl didelio komponentų lydymosi temperatūrų skirtumo ir nedidelio jų tirpumo magnezyje. Tokios sistemos gali būti suformuotos iš komponentų, esančių dujinėje (plazmos) fazėje.

Ploni sluoksniai Mg-Al-Zn-Nb lydinų, kuriuose Nb koncentracija varijuodavo nuo 9 iki 73 at.% Nb buvo formuojami ant 14 mm diametro stiklo ir AT-pjūvio kvarco monokristalo diskų magnetroninio dulkinimo metodu

įrenginyje UNIVEX 350 (Leybold). Voltamperometriniai matavimai boratiniuose tirpaluose (taip pat esant chloridams), kurių pH ~9,9, parodė, kad žymesnis inhibicinis Nb poveikis pasireiškia, kai jo koncentracija lydinyje didesne nei ~30 %. Atviros grandinės Elektrocheminės Kvarco Kristalo Mikrogravimetrijos (EKKM) matavimai parodė, kad lydinio selektyvus tirpimas priklauso nuo bendros Nb koncentracijos lydinyje ir nuo fazinės lydinio sudėties. Nustatyta, kad lydiniai, kurie kristalizuojasi Mg kristalinėje gardelėje, charakterizuojami didelių pradinių Mg selektyvaus tirpimo greičių. Kai Nb koncentracija ≤ 25 at. %, paviršiuje nesusiformuoja pasyvacinis oksidų sluoksnis, pakankamas Mg lydinio korozijai sustabdyti. Tik lydiniuose su didesne Nb koncentracija (kurie kristalizuojasi Nb gardelėje), lydinio korozija po ~0,5 val. ekspozicijos tirpale yra lėtinama susiformavusio pasyvaus sluoksnio. Pradinių ir ilgalaikių korozijos stadijų EKKM tyrimai parodė, kad nors chloridai greitina anodinį Mg-Al-Zn-Nb lydinių tirpimą, esminės įtakos susidarančiam pasyvaciniam oksidiniam sluoksniui nedaro. Pažymėtina, kad lydiniams su Nb koncentracija $< 25 - 30$ at.%, t.y. kietiems Nb tirpalams Mg, nustatyta nežymi inhibicija chloridais pradinėse korozijos stadijose.

VIBROMECHANINIO APDOROJIMO ĮTAKOS PERLYDOMŲ NIKELIO PAGRINDO DANGŲ STRUKTURAI TYRIMAI

**Jelena Škamat¹, Algirdas Vaclovas Valiulis², Krzysztof Jan Kurzydłowski³
Olegas Černašėjus⁴, Raimonda Lukauskaitė⁵**

*^{1,2,4,5} Vilniaus Gedimino technikos universitetas, J. Basanavičiaus g. 28,
LT-03224 Vilnius*

³ Warsaw University of Technology, Woloska 141, 02-507, Warsaw, Poland

Darbe tirtos purkštinės, Ni lydinių pagrindo, perlydomos dangos. Dviejų skirtingų sudėčių savifliusuojantys NiCrBSi sistemos milteliai užpurkšti ant mažaanglio plieno substrato dujiniu liepsniniu būdu. Siekiant nustatyti vibromechaninio apdorojimo įtaką dangų mikrostruktūrai ir savybėms, perlydymo metu skystas lydinys buvo veikiamas mechaniniais virpesiais. Naudojami milteliai ir perlydytos dangos tirtos taikant optinės mikroskopijos (Nicon MA 200), skenuojančios elektroninės mikroskopijos (SEM Hitachi SU-70), rentgeno mikroanalizės (SEM Hitachi SU-70, WDS/EDS detektoriai), rentgenografijos (Bruker D8 Discover), termogravimetrijos (TGA Q5000) bei diferencinės terminės analizės (Setaram Labsys DTA/DSC) metodus, taip pat matuojant dangų mikrokietumą Knopo metodu (VWICK ROEL mikrokietmatis) ir atliekant potenciodinaminius korozijos matavimus (skaitmeninis potenciostatas / galvanostatas AutoLab PGSTAT 32N).

Ištyrus abiejų sudėčių miltelius nustatyta dalelių forma, dydis, miltelių intensyviausio lydymosi temperatūros bei solidus-likvidus intervalo temperatūros. Remiantis šiais rezultatais bei miltelių ir įrangos gamintojo rekomendacijomis parinkti purškimo ir perlydymo parametrai.

Po perlydymo ištyrus dangų mikrostruktūrą buvo atlikta palyginamoji vibromechaniškai apdorotų ir neapdorotų dangų mikrostruktūrų analizė. A tipo dangos (apie 82%Ni) mikrostruktūrą sudarė plastiška dvifazė γ -Ni kietojo tirpalo bei Ni/Ni-B eutektikos matrica, sustiprinta nedideliu kiekiu kietųjų interpų – greičiausiai M_7C_3 ir M_3C_2 karbidais. B tipui (apie 73%Ni) būdingas didelis 3 skirtingų rūšių kietųjų interpų kiekis. A tipo dangose mikrokietumo matavimais aptiktas vibromechaninio apdorojimo sukeltas dangos medžiagos stiprėjimo efektas. B tipo dangose pasireiškė densimetrinis efektas, sukeliantis kietųjų interpų pasislinkimą dangos paviršiaus link ir storesnio plastiško sluoksnio formavimąsi prie dangos ir substrato sulydymo linijos.

Darbe taip pat atlikti potenciodinaminiai korozijos matavimai bei termogravimetrijos analizė. Geras rezultatų pasikartojamumas patvirtino taikytų metodų tinkamumą šio tipo dangoms tirti. Tyrimų rezultatai parodė, kad vibromechaniškai apdorotų B tipo dangų korozinis atsparumas bei atsparumas aukštatemperatūrei oksidacijai yra geresnis, negu vibromechaniškai neapdorotų dangų.

NANOSTRUKTŪRIZUOTO Pt(Cu)/Ti KATALIZATORIAUS AKTYVUMO $NaBH_4$ ANODINEI OKSIDACIJAI TYRIMAS

**Loreta Tamašauskaitė-Tamašiūnaitė, Aldona Balčiūnaitė, Aušrinė
Vaiciukevičienė, Ina Stankevičienė, Algirdas Selskis, Eugenijus Norkus**

*VMTI Fizinių ir technologijos mokslų centras, A. Goštauto 9,
LT-01108 Vilnius*

Vienas iš atsinaujinančių energijos šaltinių yra kuro elementai, kuriuose cheminė energija tiesiogiai verčiama į elektros energiją. Tobulinant esamus ar kuriant naujus kuro elementus, pagrindinis dėmesys skiriamas naujų efektyvių nanostruktūrizuotų medžiagų paieškai, kurios leistų padidinti kuro elementų našumą, bei naujų katalizatorių formavimo technologijų kūrimui.

Šiame darbe nanostruktūrizuoti Pt(Cu)/Ti katalizatoriai buvo formuojami, panaudojant nesudėtingus ir palyginti nebrangius cheminio metalų nusodinimo bei galvaninio pakeitimo metodus. Cheminio vario danga ($\sim 1,5 \mu m$ storio) buvo nusodinama ant Ti paviršiaus, reduktoriaumi naudojant kobalto(II)-dietilentriamino kompleksus. Pt dalelės buvo nusodinamos ant Cu/Ti paviršių, įmerkiant pastaruosius į 25 °C temperatūros 1 mM H_2PtCl_6 + 0,1 M HCl tirpalą, keičiant išlaikymo tirpale laiką nuo 1 iki 30 min. Keičiant Pt nusodinimo laiką,

buvo suformuoti nanostruktūrizuoti Pt(Cu)/Ti katalizatoriai su skirtinga Pt įkrova ant Ti paviršiaus.

Nanostruktūrizuotų Pt(Cu)/Ti katalizatorių aktyvumas buvo įvertinamas NaBH₄ anodinės oksidacijos reakcijomis, taikant ciklinės voltamperometrijos ir chronoamperometrijos metodus.

Parodyta, kad nanostruktūrizuoti Pt(Cu)/Ti katalizatoriai pasižymi ženkliai elektrokataliziniu aktyvumu NaBH₄ oksidacijai ir gali būti panaudojami tiesioginiuose borhidrido kuro elementuose.

Padėka

Tyrimą finansuoja Lietuvos mokslo taryba (sutarties Nr. ATE-08/2012).

ANODUOTO ALIUMINIO SU ORGANINIU UŽPILDU TRIBOLOGINIS TYRIMAS

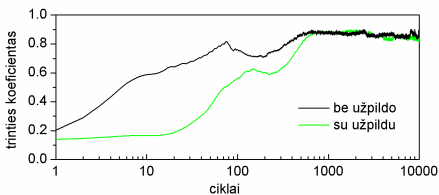
A. Ručinskienė, G. Bikulčius, I. Demčenko, L. Staišiūnas, S. Jankauskas, S. Sadauskas

Fizinių ir technologijos mokslų centras, A. Goštauto 9, LT-01108 Vilnius

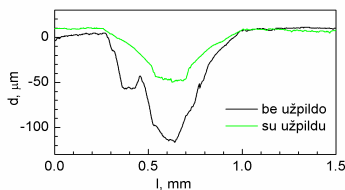
Aliuminio oksido dangos, gautos elektrochemiškai anoduojant Al lydinčius, pasižymi kietumu, gera adhezija ir kitais pranašumais. Jos sėkmingai naudojamos lazerių, kompiuterinės įrangos, robotų gamyboje. Tačiau jos dyla itin sparčiai, todėl tribologinėms savybėms pagerinti į anoduojant susidarancias Al poras yra įvedami užpildai, dažniausiai naudojant tefloną. Tačiau šis užpildas yra brangus ir jo taikymas technologiškai sudėtingas.

Šiame darbe Al diskai buvo elektrochemiškai padengti anoduoto Al dangomis (100 μm), vėliau jas mirkant organinių sieros ir fosforo junginių lydale. Tribologinės diskų su dangomis savybės buvo tiriamos tribotesteriu (CSM Instrument) su 1,5 mm diam. plieniniu rutuliuku, naudojant linijinį grįžtamąjį 4 mm judesį (1 ciklas ~ 0.125 s), 10N apkrovą ir maks. 10 cm/s greitį. Dinaminis trinties koef. buvo nustatomas pagal dilimo ruožo 10-90% viduriniojo segmento trintį.

Danga be užpildo pradeda irti labai greitai ir jau nuo pirmo ciklo trinties koeficientas staigiai kyla, o po 5 ciklų viršija ~0,5. Tai rodo, kad tepamasis sluoksnis nesusiformuoja. Naudojant užpildą, dangos irimas prasideda daug vėliau, maždaug po 60 ciklų, žr. 1 pav.



1 pav. Anoduoto Al su užpildu trinties koef. priklausomybė nuo tribotesto trukmės.



2 pav. Išdilintų griovelių Al dangose profilogramos po tribotesto: be užpildo po 25 min., su užpildu po 36 min. (profilometro adatos užapvalinimo spindulys 2 μm).

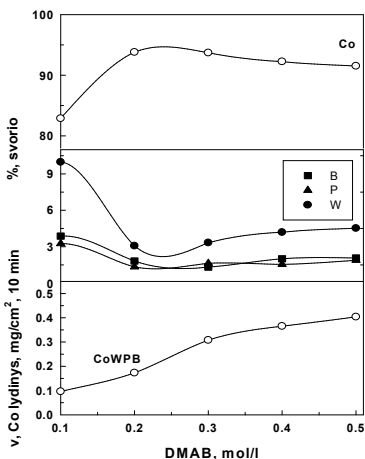
Akivaizdu, jog šis užpildas perskiria paviršius tepamuoju sluoksniu (triboplėvele), kurį laiką saugančia nuo dilimo. Vėliau dėl mechaninės sąveikos triboplėvelė ikaista, jos klampa sumažėja ir pradeda irti anodinė danga. Tačiau dilimas išlieka mažiau intensyvus, nei dangos be užpildo atveju, žr. 2 pav. Pastaroji visiškai nudilo per 25 min ir testas buvo sustabdytas, nes Al substratas dyla itin sparčiai. Danga su užpildu neprairio ir po 1/3 ilgesnio tribotesto, 2 pav. matyti, jog Al substratas nebuvo pasiektas. Rezultatai rodo, jog šis užpildas yra perspektyvus teflono pakaitalas anoduoto Al dangoms.

CHEMINIS Co-B-P-W NUSODINIMAS REDUKTORIUMI NAUDOJANT DIMETILAMINOBORANĄ

**Ina Stankevičienė, Aldona Jagminienė, Loreta Tamašauskaitė-
Tamašiūnaitė, Eugenijus Norkus**

*Valstybinis mokslinių tyrimų institutas, Fizinių ir technologijos mokslų centras,
A. Goštauto 9, LT-01108 Vilnius*

Padidėjęs susidomėjimas Co lydinių dangomis susijęs su jų taikymu barjerinių sluoksnių formavimui mikroelektronikos sistemose [1] bei įvairių katalizatorių, naudojamų kuro elementuose, gamyba. Boro ir fosforo įsiterpimas į chemines kobalto dangas apsprendžia specifines šių dangų savybes. Šio darbo tikslas paruošti efektyvius dangų nusodinimo procesus, tinkančius CoWB, CoWP ir CoWBP barjeriniams sluoksniams formuoti ant variu padengto silicio, nenaudojant paviršiaus aktyvavimui brangiųjų metalų, nes inicijuojant kobalto nusėdimo procesą ant Cu paladžio junginiais gaunamas nepakankamas barjeras [2].



Keičiant cheminio kobalto nusodinimo tirpalo sudėtį, galima gauti įvairios sudėties Co-B-P-W dangas, turinčias skirtingus boro, fosforo ir volframo kiekius (Pav.). Priklausomai nuo sąlygų, silpnai rūgščiuose kobaltavimo tirpaluose galima gauti dangas, turinčias 0,5-10,0 at.% W, 0,5-16,0 at.% B ir 1,5-6,0 at.% P.

Pav. Dimetilaminoborano (DMAB) koncentracijos įtaka Co lydinio nusodinimo greičiui bei jo sudėčiai.

Tirpalo sudėtis (mol/l): $\text{CoSO}_4 - 0.05$;
dietilentriaminas – 0.001; $\text{NaH}_2\text{PO}_2 - 0.01$;
 $\text{Na}_2\text{WO}_4 - 0.003$; $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 - 0.0775$;
 CH_3COOH iki pH = 6; 60 °C.

Padėka

Tyrimą finansuoja Lietuvos mokslo taryba (sutarties Nr. ATE-08/2012).

Literatūra:

1. A. Vaškelis, A. Jagminienė, I. Stankevičienė, E. Norkus. “Electroless deposition of cobalt alloys”. Unites States Patent 7,794,530 B2 (2010).
2. S.Y. Chang, C.C. Wan, at al. Thin Solid Films, 515, 1107-1111 (2006).

VAMZDINIŲ KETAUS RUOŠINIŲ VARIKLIŲ ĮVORĖMS LIEJIMAS HORIZONTALIUOJU TOLYDINIŲ BŪDU

Stasys Bočkus

Kauno technologijos universitetas, Kęstučio g. 27, LT-44312 Kaunas

Horizontaliuoju tolydiniu būdu nulieti liejiniai dėl specifinių kristalizacijos sąlygų yra tankesni ir turi geresnes mechanines savybes negu liejiniai, nulieti vienkartinėse smėlio formose. Darbe buvo nagrinėjamos tuščiavidurių pilkojo ketaus cilindrinų ruošinių, kurių išorinis skersmuo 90 mm, sienelės storis 14 mm, liejimo horizontaliuoju tolydiniu būdu ypatybės. Tyrimų tikslas buvo sukurti minėtų ruošinių, tinkamų variklių cilindrų įdėklų gamybai, liejimo technologiją.

Darbo metu buvo sukonstruoti ir išbandyti kristalizatoriai, parinkti technologiniai traukimo režimai, išbandyti trijų rūšių modifikatoriai, iširtos nulietų ruošinių metalografinės ir mechaninės savybės. Tyrimų rezultatai leidžia teigti, kad horizontaliuoju tolydiniu būdu pagal sukurta technologiją nulietu ikieutekcinio pilkojo ketaus vamzdiniai ruošiniai, turintys didelį tankį, smulkiagrūdę struktūrą ir perlitinę matricą, tinka variklių cilindrų įdėklams gaminti.

LIEJIMO FORMAVIMO MIŠINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS

**Aristotel Issagulov, Vitaliy Kulikov, Svetlana Kvon,
Nikolay Tverdokhlebov, Yelena Shcherbakova, Diana Issagulova**

Karaganda State Technical University, Bulvar Mira 56, Kazakhstan, Karaganda

Tyrimo metu nagrinėta temperatūros ir slėgio įtaka dispersinių formavimo mišinių su dervos rišikliu stiprumui. Pateiktas fizikinis-mechaninis polidispersinio srauto modelis. Nustatyta, kad granuliuotų arba stambiadispersinių medžiagų struktūra turi svarbią įtaką įvairių liejimo formų kokybei - kas aktualu praktiniam pritaikomumui. Tai reikalauja formavimo technologijų, leidžiančių gauti medžiagos sluoksnį su tam tikru porėtumu, platesnio panaudojimo. Siekiant gauti tankesnę ir stipresnę formavimo mišinį racionalu taikyti suspaudimo jėgą, susidedančią iš pagrindinės ir papildomos apkrovos. Pagrindinės formavimo apkrovos reikšmės yra intervale 0,18...0,22 MPa. Formavimo metu biraus mišinio suspaudimo jėgos padidėjimas iki 0,22...0,30 MPa didina smėlio-dirvos mišinio stiprumą 0,3...0,4 MPa.

TITANO KARBIDO GAMINIŲ STIPRINIMAS IMPREGNAVIMO METODU

**Aristotel Issagulov, Svetlana Kvon, Vitaliy Kulikov,
Tatiyana Filippova**

Karaganda State Technical University, Bulvar Mira 56 Kazakhstan, Karaganda

Tyrimo metu atlikti titano karbido pagrindu medžiagos, sustiprintos impregnavimo metodu, savybių tyrimai. Šioje medžiagoje išamomi metalinė fazė buvo įvedama ne miltelių pavidalu, o skysta būsena impregnavimo metu. Gaminio ruošinys, suformuotas iš titano karbido miltelių presavimo būdu su nedideliu suspaudimo laipsniu, yra sukepinamas. Jį sudaro tanki titano karbido miltelių masė, kurios poros yra užpildytos išamąja metaline medžiaga iš

aukštatemperatūrio plieno. Gautos miltelinės medžiagos pasižymi aukštesne valkšnumo ir ilgalaikio stiprumo riba. Geresnes savybes įtakoja smulkesnė ir tolygiai pasiskirsčiusi izoliuota karbidinė fazė.

JONINIO LAIDUMO MATAVIMŲ TAIKYMAI KIETOJO OKSIDO KURO ELEMENTO YSZ ELEKTROLITE

Erika Rajackaitė, Brigita Abakevičienė

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 50, LT-51368 Kaunas

Didėjant kietojo oksido kuro elementų (KOKE) pritaikymo galimybėms, vis daugiau dėmesio skiriama jų gamybos technologijoms, medžiagoms, tyrimams. Cirkonio oksidas stabilizuotas 8 mol% itrio oksidu (YSZ) yra viena iš svarbiausių ir dažniausiai taikomų medžiagų KOKE elektrolitų gamyboje, kadangi ji laidi vien tik deguonies jonams plačiame deguonies dalinių slėgių diapazone, pasižymi geromis šiluminėmis savybėmis, dideliu cheminiu stabilumu, žema kaina ir kt.

Darbe buvo tiriamas KOKE YSZ elektrolitas. Analizuota pradinių YSZ miltelių morfologija, atlikta elementinės sudėties bei struktūros analizė. Presavimo būdu pagamintos YSZ tabletės, suformuoti sidabro elektrodai. Impedanso spektroskopija tapo svarbiu analizės metodu medžiagų analizės srityje. Tai nedestruktyvus metodas, leidžiantis atlikti mikrostruktūrinius ir elektrinių savybių tyrimus. Su turima naujausia modernia impedanso analizatoriaus įranga, sukurta „Novocontrol Technologies“, atlikti impedansiniai joninio laidumo priklausomybės nuo temperatūros (iki 500 °C) matavimai plačiame dažnių diapazone nuo 0,1 Hz iki 1 MHz.

XRD rezultatai parodė, kad visi YSZ milteliai turi kubinę paviršiuje centruotą gardelę ir dominuoja (111) kristalografinė plokštuma. Iš gautų impedansinių spektrų matyti, kad didžiausią įtaką elektrolito laidumui turi tarpgrūdulinės ribos. Joninis laidumas priklauso nuo elektrolito medžiagos kristalitų dydžio. Didžiausiu savituoju joniniu laidžiu pasižymi mikrometrinių dalelių dydį turinti YSZ keramika, o mažiausiu – nanometrinių dalelių dydį turinti YSZ keramika. Didžiausias savitasis joninis laidis būdingas YSZ keramikai, kurios aktyvacijos energija viena iš mažiausių (0,98 eV). Gautos YSZ keramikų aktyvacijos energijų vertės (0,96 eV - 1,24 eV) yra artimos teorinei polikristalinės YSZ keramikos aktyvacijos energijai 0,96 eV.

IŠ ATLIEKŲ GAUTO PLAUSŲ PANAUDOJIMAS CEMENTINĖJE MASĖJE

**Regina Kalpokaitė-Dičkuvienė, Irena Lukošiuūtė, Kristina Brinkienė,
Jūratė Čėsniienė, Arūnas Baltušnikas**

Lietuvos energetikos institutas, Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas

Straipsnyje nagrinėjama galimybė modifikuoti portlandcemenčio masę iš ceolitinio katalizatoriaus atliekų gautu plaušu kartu su polipropileno plaušu. Ištirtos cementinės masės su 0,75 wt%, 1,5 wt% ir 3 wt% iš katalitinio krekingo atliekų pagamintu plaušu (WF) ir atitinkamai polipropileno plaušu (PP), taip pat cementinės kompozicijos su plaušų mišiniais – 0,75 wt% WF su 0,75 wt% PP ir 1,5 wt% WF su 1,5 wt% PP. Ištirta kaip plaušo rūšis ir jo kiekis įtakoja drėgnų ir sausų cementinių masių mechanines bei fizikines savybes.

Gauti duomenys parodė, kad plaušų mišiniai sumažina cementinės masės porėtumą, vandens įgertį bei padidina tankį, tačiau sumažina cemento masės stiprumą gniuždant tiek drėgname, tiek sausame būvyje. Tačiau nustatyta, kad naudojant plaušų mišinį 1,5 wt% WF su 1,5 wt% PP po ilgo hidratacijos periodo bandinių stiprumas lenkiant padidėja apytikriai 9 %. Blogiausi mechaninio stiprio rezultatai gauti naudojant 3 wt% WF.

PLASTIKINIŲ PAKUOČIŲ CHARAKTERISTIKŲ TYRIMAI

Valdas Miliūnas, Edmundas Kibirkštis, Artūras Dabkevičius

Kauno technologijos universitetas, Studentų 56, LT- 51424 Kaunas

Pastaraisiais metais pakuočių gamybos technologijoms keliama vis didesni reikalavimai ne tik dizaino, estetikos, bet ir ekologinių bei eksploatacinių kriterijų požiūriu, nes įpakuotus gaminius paskirstant ir transportuojant, dėl atsirandančių statinių ir dinaminių jėgų veikimo, pakuotės ir įpakuoti produktai gali būti pažeisti.

Todėl šiame darbe tirtas plastikinių pakuočių atsparumas kritimui ant kieto paviršiaus ir atsparumas statiniam gniuždymui, kai pakuotės buvo laikomos skirtingose klimatinėse sąlygose. Bandymams buvo naudojami 5 skirtingų tipų bandiniai, turintys skirtingą viršutinių ir apatinių indelių dalių konfigūraciją bei geometrinius matmenis.

Plastikinių pakuočių, paveiktų temperatūros perkričių, tyrimo metu buvo siekiama nustatyti kaip eksploatacinė klimatinė aplinka sąlygoja plastikinės pakuotės atsparumą gniuždymui. Tam tikslui pakuočių bandiniai 30 parų buvo laikyti šaldiklio kameroje, kurioje nusistovėjusi temperatūra buvo apie -37°C bei

normaliose sąlygose, $(19 \pm 1)^{\circ}\text{C}$. Nustatyta, kad ištirtų plastikinių pakuočių tipų 30 parų -37°C šaldymo temperatūrinis poveikis pasipriešinimą deformavimui sumažino apie 2,5%. Tad galima teigti, jog tirtiems bandiniams klimatinė aplinkos sąlygų kaita esant 30 parų išlaikymui -37°C temperatūroje didesnės įtakos gniuždymo deformacijoms neturi.

Pagal „DuoSmart“ technologiją pagamintos pakuotės išsiskiria tuo, kad jas sudaro plastikinis indelis ir popieriaus juosta ant kurios spausdinama reikiama informacija. Atlikus statinio gniuždymo bandymus prieita išvados, jog popieriaus pagrindo juos-tos naudojimas leidžia žymiai padidinti pakuotės atsparumą gniuždymui, veikiant statinei vertikaliai apkrovai. O atsižvelgiant į tai, kad plastikas nėra itin ekologiška medžiaga, tokios kombinuotos pakuotės naudojimas pakavimo tikslams gali turėti teigiamos įtakos aplinkai.

Maistine želė užpildytos pakuotės buvo talpinamos į pakuočių kritimo stendą 1,4 m aukštyje, o pakuotės dugno briauna prieš bandymą buvo 450. Atlikus tyrimą nustatyta, jog pakuotėms kritus iš minėto aukščio, jos patyrė negrįžtamas plastines deformacijas, tačiau deformacijos nėra didelės ($<2 \times 10^{-3}$ m), o plastikinės pakuotės nepraranda savo funkcinę savybių.

EKSTRUZINIO POLISTIRENINIO PUTPLASČIO (XPS) TRUMPALAIKIO GNIUŽDYMO PRIKLAUSOMYBĖS NUO IŠLAIKYMO TRUKMĖS ANALIZĖ

Saulius Vaitkus, Agnė Kairytė, Sigitas Vėjelis

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius

Platų ekstruzinio polistireninio putplasčio (XPS) naudojimą termoizoliaciniais-konstruciniams tikslams lemia teigiamos fizikinės savybės ir perspektyvios technologijos. Ekstruzijos procesas leidžia gaminti visiškai naują medžiagą, kurios struktūra skiriasi nuo įprasto polistireninio putplasčio struktūros. Pagrindinės šios medžiagos teigiamos savybės yra: labai mažas vandens įgeriamumas ir mažas šilumos laidumas bei didelis mechaninis stiprumas.

Ekstruzinio polistireninio putplasčio akytoji struktūra gaunama dėka putinimo priedų. Naudojamas putinimo priedas sudaro akytą struktūrą medžiagos putinimo proceso metu. Jis įterpiamas, kai putinama medžiaga yra skystoje būsenoje. termoizoliaciniais-konstruciniams tikslams taikomo ekstruzinio polistireninio putplasčio gamybai naudojami įvairūs putinimo priedai: CFC (chloro-fluoro karbonatas), HCFC (hidro chloro-fluoro karbonatas) ir CO_2 . Dėl keliamos grėsmės ozono sluoksniui CFC ir HCFC naudojimas Europos Sąjungoje yra uždraustas.

Naudojant XPS gamyboje CO₂, po pagaminimo ilgą laiką kinta jo fizikinės savybės.

Šiame darbe tyrimai atlikti naudojant F200, F300, F400, F500 ir F700 tipų ekstruzinio putplasčio plokštes, pagamintas Lietuvos ir Suomijos gamyklose. Bandymų metu nustatyti gniuždymo įtempių, pradinio tamprumo modulio, storio ir struktūros pokyčiai iškart po plokščių pagaminimo ir po tam tikro išlaikymo laiko. Nustatyti ženklūs stipruminių savybių ir struktūros pokyčiai po 90 parų.

APDAILOS TECHNOLOGIJOS ĮTAKA SKIRTINGOS KOKYBĖS ODOS VANDENS ATSPARUMUI

Ada Gulbinienė¹, Virginija Jankauskaitė¹, Indira Džiembetova², Justa Širvaitytė³, Virginijus Urbelis¹, Kazys Vytautas Mickus¹

¹ *Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas*

² *Valstybinis Tarazo Universitetas, Technologijos ir informacinių sistemų institutas, Tolei bi g. 60, 080000 Tarazas, Kazachstanas*

³ *Kauno technologijos universitetas, Radvilėnų pl. 1, LT-50254 Kaunas*

Odos laidumas vandens garams ir atsparumas vandeniui priklauso ne tik nuo chrominto pusgaminio papildomo šikšninimo ir įriebinimo technologijų, bet ir paviršiaus apdailos. Odos apdailai dažniausiai naudojami trijų tipų polimerai: butadieniniai, akriliniai ir poliuretaniniai. Kiekvienas jų odos paviršiui suteikia tam tikras savybes.

Darbo tikslas – ištirti apdailos akriliniu ir poliuretaniniu rišikliu įtaką odos, gautos panaudojus skirtingas papildomo šikšninimo ir įriebinimo technologijas, vandens atsparumui ir laidumui vandens garams. Tyrimui naudotos „TarazKožObuv“ (Kazachstanas) ir UAB „Natūrali oda“ (Lietuva) kompanijose išdribtos odos.

Darbe tirta odų cheminė sudėtis (chromo oksido, drėgmės ir riebalų kiekis). Nustatyta, kad tirtose odose cheminių medžiagų kiekis yra panašus, išskyrus odą, gautą panaudojus dviejų stadijų įriebinimą. Šiuo atveju riebalų kiekis yra beveik 2 kartus didesnis.

Gauta, kad vandens garų laidumas labai priklauso nuo odų apdailos lygio. Padengus odos paviršių polimerine plėvele, jos garų laidumas sumažėja 3-9 kartus. Tuo tarpu vandens garų absorbcija beveik nepriklauso nuo apdailos lygio.

Nustatyta, kad atsparumą vandeniui daugiausia lemia ne apdailos plėvelė, o papildomo šikšninimo ir įriebinimo operacijose naudoti cheminiai reagentai. Padengimas geras hidrofbines savybes turinčių odų vandens įgertį po 7 h lankstymo vandenyje sumažina tik 12-16 %.

BRAILIO RASTO, SUFORMUOTO ANT SKIRTINGŲ MEDŽIAGŲ, KOKYBINIŲ PARAMETRŲ TYRIMAI

Ingrida Venytė, Edmundas Kibirkštis

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Viena iš svarbių priemonių, suteikiančių akliesiems perduoti informaciją, yra Brailio raštas, kuris yra suformuotas iškilusių taškelių pagalba ir jį pirštais lytėjimo būdu nustato akylasis. Luji Brailio išrasta šešių reljefinių taškų rašto sistema plačiai paplitusi pasaulyje ir šiomis dienomis aklųjų raštu yra spausdinamos įvairios knygos, žurnalai, informacinės lentelės, žymimos pakuotės ir kt. Lietuvoje pakuočių žymėjimas pradėtas tik prieš keletą metų, įvedus reikalavimą farmacinėse pakuotėse pateikti informaciją Brailio raštu. Tad šiuo metu Brailio raštas yra naudojamas tik kartoninėse farmacinėse pakuotėse, tačiau būtų tikslinga naudoti Brailio raštą ne tik vaistų pakuotėms, bet ir kitos paskirties – maisto, drabužių bei chemijos prekių pakuotėms ar etiketėms iš skirtingų medžiagų (popieriaus, polimero, tekstilės ir kt). Tai duotų didelį pagrindą aklųjų integracijai į visuomenę.

Kadangi pakuotės eksploatacijos metu yra veikiamos įvairių veiksnių, tame tarpe ir mechaninių, tad šio darbo tikslas ištirti Brailio rašto, suformuoto ant skirtingų medžiagų atsparumą mechaniniam poveikiui ir nustatyti jo naudojimo tinkamumą, t.y. patvarumą. Šių tyrimų rezultatai išplės medžiagų su Brailio raštu asortimentą, o tuo pačiu ir naudojimą ant skirtingų gaminių pakuočių.

Eksperimentinių tyrimų metu nustatytas patvarumas Brailio rašto, atspausdinto trafaretine ir skaitmenine spauda, nes šie būdai leidžia išgauti iškilusius elementus ant skirtingo tipo medžiagų. Skirtingos medžiagos (popierius, kartonas, polimeras, tekstilė, Al folija, oda, metalas) pasirinktos, atsižvelgiant į naudojamas ir tikslingas naudoti pakuotes su Brailio raštu. Darbe atlikti Brailio rašto, suformuoto pakuotėse, kokybinių parametrų tyrimai. Specializuotu matavimo įrenginiu Brail³ atlikus Brailio rašto geometrinių parametrų matavimus tyrimo pradžioje ir po ciklinio mechaninio poveikio, nustatyta, kad praėjus tam tikram mechaninio poveikio laikui (60 min) taškų aukščio sumažėjimas yra skirtingas (20 - 45 %.), priklausomai nuo spaudos būdo ir medžiagų tipo, kuriame suformuotas Brailio raštas.

Kadangi Brailio rašto nuskaitymui labai svarbūs yra tinkamai suformuoti elementai, kurie ir po tam tikrų eksploatacinių veiksnių turėtų išlikti lengvai nuskaitymi akliesiems, tad straipsnio gale pateiktos išvados dėl Brailio nuskaitymo ir patvarumo.

POLIVINILALKOHOLIO TIRPALO TEMPERATŪROS ĮTAKA NEAUSTINIŲ MEDŽIAGŲ IŠ NANO/MIKROGIJŲ STRUKTŪRAI

Deimantė Vankevičiūtė, Erika Adomavičiūtė

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Elektrinis verpimas – procesas, kurio metu veikiant elektrostatinėms jėgoms iš polimerinio tirpalo arba lydalo suformuojamos nanogijos bei mikrogijos. Elektrinio verpimo būdu formuojamų nanogijų skersmuo priklauso nuo polimerinio tirpalo savybių (molekulinės masės, paviršiaus įtempio, klampos, tirpiklio garavimo greičio, laidumo elektros srovei); technologinių parametrų (įtampos, atstumo tarp elektrodų, polimero tekėjimo greičio, elektrodo formos); aplinkos sąlygų (temperatūros, santykinio oro drėgnio, slėgio).

Darbo tikslas - nustatyti polivinilalkoholio (PVA) tirpalo temperatūros įtaką elektrinio verpimo būdu formuojamų neaustinių medžiagų iš nano/mikrogijų struktūrai.

Neaustinė medžiaga formuojama elektrinio verpimo būdu įrenginiu „NanospiderTM“. Neaustinė medžiaga iš nano/mikrogijų buvo formuojama esant 65 kV įtampai, pasirinkus 13 cm atstumą tarp elektrodų, PVA polimerinio tirpalo temperatūra prieš verpimo procesą - 4°C, 14°C, 19°C, 30°C, 40°C, 50°C ir 60°C. Suformuotos neaustinės medžiagos iš nano/mikrogijų struktūra nustatyta skenuojančiu elektroniniu mikroskopu (SEM) Quanta 200, o PVA nano/mikrogijų skersmuo nustatytas naudojant kompiuterinę vaizdų analizavimo programą LUCIA G.

Tyrimo metu nustatyta, kad esant aukštesnei PVA tirpalo temperatūrai suformuojama retesnė neaustinė medžiaga. Taip pat neaustinę medžiagą iš pavienių nano/mikrogijų pavyko suformuoti tik esant 4°C tirpalo temperatūrai prieš verpimą, o esant 14 – 60°C polimero temperatūrai prieš verpimą suformuojama neaustinė medžiaga su polimerinio tirpalo dėmėmis ir sulipusiomis gijomis.

KAITINIMO ĮTAKA AUDINIŲ GLAMŽUMUI

Dovilė Skurupskaitė, Julija Baltušnikaitė

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Tekstilės medžiagos įvairių mechaninių poveikių veikiamos turi išlaikyti patrauklią išvaizdą net ir esant sudėtingoms dėvėjimo sąlygoms. Medžiagoms yra svarbios stiprumo, atsparumo dilinimui bei pumpuravimuisi, matmenų pokyčio, spalvos ir glamžumo savybės. Tekstilės medžiagų glamžumas yra

sudėtingas reiškiny, apimantis tiek tempimo, lenkimo ar gniuždymo, tiek ir sukimo deformacijas.

Darbo tikslas – ištirti kaitinimo įtaką audinių glamžumui. Darbe tyrinėjami šeši drobinio pynimo, skirtingos pluoštinės sudėties darbo drabužiams skirti audiniai. Tiriamieji objektai yra termiškai veikiami kaitinimo krosnelėje esant įvairioms temperatūroms, skirtingais laiko momentais bei surastas glamžymo procesą apibūdinantis parametras – atsilenkimo kampas.

Buvo nustatytos priklausomybės tarp tirtų objektų pluoštinės sudėties ir kaitinimo parametrų, t.y. kaitinimo trukmės ir temperatūros.

TECHNOLOGINIŲ PARAMETRŲ ĮTAKA AUSTŲ STRUKTŪRŲ SUJUNGIMO KOKYBEI

Vaida Dobilaitė, Milda Jucienė, Eglė Mackevičienė

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Didelio kreivumo erdvinės formos gaminių suformavimui taikomi konstrukciniai plokščios tekstilės medžiagos skaidymai. Parinktos formos detalės dažniausiai yra sujungiamos siūliniais sujungimais, kurio metu austinės struktūros patiria sudėtingą išorinių jėgų poveikį. To pasekoje peltakio vietoje gali susidaryti įvairūs defektai.

Darbo tikslas – nustatyti technologinių parametrų įtaką austų struktūrų sujungimo raukšlėtumui.

Tyrimams pasirinkti trys skirtingo pynimo audiniai, išausti iš tų pačių siūlų, esant tam pačiam siūlų tankumui. Tyrimo metu raukšlėtumo nustatymui buvo taikytas metodas, pagal kurį sujungimo vietose atsiradusios nepageidaujamos klostės nagrinėjamos kaip kreivės, gautos banguoto kūno paviršiaus ir plokštumos, statmenos medžiagai bei orientuotos pagal sujungimo kryptį, susikirtime. Jos fiksuojamos, fotografuojant bandinius iš šonų; tuomet matuojamos raukšlėto kontūro, susiformavusio ties peltakio linija ir sklindančio iki sąlyginės ribos, geometrinės charakteristikos. Gauti rezultatai parodė, kad raukšlėtumo koeficientas, kartu su kitomis raukšlėtumo charakteristikomis, leidžia tiksliau įvertinti skirtingą skirtingais technologiniais parametrais sujungtų liaunų medžiagų raukšlėjimąsi ir jį tarpusavyje palyginti. Analizuoju gautus rezultatus, nustatyta, kad tirtoms medžiagoms iš esmės nėra būdingas ryškus raukšlėjimosi defektas (raukšlių aukštis siekė 2 – 3 mm). Iš tirtų technologinių parametrų, ryškiausia įtaką turėjo pagrindinio veleno sukimosi dažnis.

POLIVINILALKOHOLIO NANOGIJŲ SU VANDENILIO PEROKSIDU FORMAVIMAS ELEKTRINIO VERPIMO BŪDU

Agnė Matusevičiūtė, Sigitas Stanys

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT- 51424 Kaunas

Vandenilio peroksidas yra medikamentas plačiai naudojamas medicinoje išviršiniam naudojimui. Tai paprasčiausias vandenilio ir deguonies junginys, kuris pasižymi stipriomis oksidatoriaus savybėmis.

Darbo tikslas – elektrinio verpimo būdu suformuoti neaustinę medžiagą iš polivinilalkoholio nano/mikrogijų su antiseptine medžiaga – vandenilio peroksidu (H_2O_2).

Bandymų metu buvo pagaminti skirtingų koncentracijų PVA (polivinilalkoholio) $C = 7\%, 8\%, 9\%$ tirpalai. Į paruoštus tirpalus buvo įmaišytas skirtingas kiekis 10%, 20% ir 30% kiekis 3% vandenilio peroksido.

Paruoštų polimerinių tirpalų klampa nustatyta įrenginiu Brookfield DV-II+Pro VISCOMETER. Neaustinės medžiagos iš nano/mikrogijų buvo suformuotos įrenginiu Nanospider™ (Elmarco, Čekija), kai įtampa 65 kV, atstumas tarp elektrodų 13 cm. Suformuotų neaustinių medžiagų struktūra nustatyta skenuojančiu elektroniniu mikroskopu (SEM) Quanta 200 (FEI). Gijų skersmuo išmatuotas kompiuterine programa LUCIA G.

Atlikus bandymus nustatyta, kad elektrinio verpimo būdu galima suformuoti neaustinę medžiagą įterpiant į PVA tirpalą vandenilio peroksidą. Vandenilio peroksido kiekis PVA tirpale turi įtakos gaunamos neaustinės medžiagos struktūrai.

SIŪLŲ, SUSUKTŲ SU METALO VIELA, EKRANAVIMO SAVYBIŲ TYRIMAS

**Sandra Varnaitė, Laikutė Kavaliauskienė, Julija Baltušnikaitė,
Lina Valasevičiūtė**

*Fizinių ir technologijos mokslų centro Tekstilės institutas,
Demokratų g. 53, Kaunas*

Šiuolaikinis technikos bei informacinių technologijų išsivystymo lygis sukuria žmogaus aplinkoje įvairios prigimties elektromagnetinius laukus ir elektrinio lauko sankaupas. Tekstilės medžiagos, laidžios elektros srovei ir apsaugančios nuo elektromagnetinių bangų ir elektrinio krūvio sankaupos gali būti pritaikytos apsauginiams apdangalams darbui kompiuterinės įrangos patalpose, matavimo standams, oro ir dujų filtrams ir pan. Vienas iš metodų,

naudojamų tekstilės medžiagų elektrinio laidumo padidinimui yra jų specialių struktūrų (tame tarpe, ir siūlų su metalo komponente) kūrimas.

Šiame darbe, skirtingai nuo šiuo metu pasaulyje naudojamo elektrai laidžių medžiagų gamybos metodo, kai įvairių metalų plaušeliai kaip priedas yra naudojami pagrindinio pluošto sudėtyje, buvo sukurti įvairių pluoštų siūlų, susuktų su metalo viela, bandyminiai pavyzdžiai ir atliktas apsauginių savybių parametrų (savitosios paviršinės, statmenosios elektrinės varžos ir kt.) tyrimas. Tyrimo darbe buvo nagrinėtos austo tinklo su bandyminiais suktais elektrai laidžiais siūlais (metalo vielos diametras 15 mikronų) apsauginės savybės. Tyrimo metu buvo analizuojama sekančių faktorių įtaka į tinklo apsaugines ekranavimo savybes: elektrai laidžių siūlų pluoštinė sudėtis, elektrai laidžių siūlų išsidėstymo dažnis išilgine ir skersine kryptimi.

Atlikti tyrimai leido įvertinti elektrai laidžių siūlų pluoštinės sudėties ir jų išsidėstymo austame tinkle įtaką apsauginėms ekranavimo savybėms.

PRAMONINIO SKALBIMO IR VARGINIMO ĮTAKA LININIŲ AUDINIŲ SIŪLŲ SLYDIMUI SIŪLĖJE

Irina Korunčak, Milda Jucienė

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56, LT-51424 Kaunas

Aprangos gamyboje dažniausiai naudojami siūliniai sujungimai. Reikalavimai siūlių kokybei, priklausomai nuo jos paskirties, yra skirtingi. Tačiau visos siūlės turi išlaikyti nustatytą tam tikrų jėgų poveikį tiek išilgine, tiek skersine kryptimi. Yra keletas dažniausiai pasitaikančių siūlinių sujungimų ydų rūšių, kurių vienas – tai audinio siūlų slydimas siūlėje. Šia tema yra atliekama nemažai mokslinių tyrimų, tačiau daugeliu atvejų tyrimo objektu pasirenkami pamušaliniai, ploni suknelių audiniai, t. y. tokie, kuriems siūlų paslankumas yra labiausiai būdingas. Nagrinėjant skalbimo procesą ir cheminių skalbimo priemonių įtaką audinių atsparumui siūlų slydimui, nustatyta, kad šie faktoriai skirtingai veikia audinius ir paslankumo kitimas susijęs su pluoštine sudėtimi bei audinių sandara. Mokslininkų atlikti tyrimai parodė, kad skirtingi pramoninio skalbimo ir minkštinimo režimai nevienodai įtakoja audinių sandarą bei mechanines savybes. Paprastai, lininių audinių perdirbamumas į gaminius ypatingų sunkumų nesukelia, tačiau dėvėjimo metu gaminiuose iš retesnės sandaros audinių išryškėja siūlų slydimas siūlėje.

Darbo tikslas – nustatyti ciklinio tempimo įtaką lininių audinių, apdorotų skirtingais pramoninio skalbimo ir minkštinimo būdais, siūlų slydimui siūlėje.

Tyrimams pasirinkti penki 100 % lino drobinio pynimo audiniai. Tyrimui naudoti kontroliniai neskalbti ir apdoroti skirtingais skalbimo būdais bandiniai. Parinkti lininiams gaminiams naudojami skalbimo ir minkštinimo režimai.

Bandinių ciklinis tempimas atliekamas tempimo mašina *Tinius Olsen*, kai tempimo jėga $P = 20 \text{ N}$, tempimo greitis $12,55 \text{ mm/s}$, ciklų skaičius – 100.

Atlikus bandymus, nustatyta, kad daugeliu atvejų minkštinimas sumažino lininių audinių atsparumą siūlų slydimui siūlėje. Pokyčio dydis buvo labai skirtingas ir svyravo nuo 6 iki 229 %. Analizuojant gautus rezultatus, nustatyta, kad po ciklinio varginimo visais atvejais siūlės tarpelis padidėjo. Pokytis buvo labai skirtingas ir svyravo $13 \div 240 \%$ ribose. Pastebėta, kad didžiausias siūlės tarpelis po ciklinio varginimo išliko audinyje, kurio didžiausias paslankumas buvo nevargintuose bandiniuose. Audinių, kurių metmenų bei ataudų siūlų tankumas yra didžiausias ir labai panašus, siūlų paslankumą ciklinis varginimas įtakojo labai skirtingai. Vieno audinio bandiniuose siūlės tarpelis padidėjo $20 \div 63 \%$, o kito – $147 \div 240 \%$. Šiuo atveju įtakos galėjo turėti audinio siūlų struktūra.

AUDINIŲ PAVIRŠIAUS CHEMINIO MODIFIKAVIMO ĮTAKA DAUGIASLUOKSNIŲ PAKETŲ ATSPARUMUI NUO ŠŪVIO IR DŪRIO

Diana Grinevičiūtė¹, Aušra Abraitienė¹, Audronė Sankauskaitė¹, Danutė-Romualda Tumėnienė¹, Laima Lenkauskaitė, Rimantas Barauskas²

*¹ Fizinių ir technologijos mokslų centro Tekstilės institutas,
Demokratų 53, LT-48485 Kaunas*

² Kauno technologijos universitetas, Studentų 50, LT-51368 Kaunas

Siekiant padidinti šarvinio paketo apsaugines savybes ir sumažinti paketo svorį, darbe atlikti aramidinių audinių paviršiaus modifikavimo tyrimai. Paviršiaus cheminis apdorojimas atliktas skirtingos cheminės sudėties šlytį mažinančiais preparatais, taip siekiant padidinti trintį tarp pluoštų sistemų. Preparatų užnešimas atliktas dviem būdais: tiesiogiai ant medžiagos paviršiaus bei naudojant žemos temperatūros plazmą, kuri modifikuoja medžiagos paviršių, - tokiu būdu suaktyvinamas paviršiaus ir padidėja vilgumas.

Atlikus aramidinių audinių struktūros stabilumo tyrimus skersinės ir išilginės sistemų lygmenyje, nustatyti optimalūs cheminio apdorojimo parametrai.

Naudojantis skaitinio modeliavimo metodais, nustatyta trinties koeficiento tarp paketo sluoksnių reikšmė balistiniam atsparumui, tikslinamas skaitinis balistinio paketo modelis, skaičiuojantis sąveikos procesą su kulką.

Darbe atlikti palyginamieji balistiniai tyrimai parodė, kad naudojant šlytį mažinančius preparatus šarvinių paketų sluoksnių apdorojimui, apsauginės gaminio savybės pagerėja.

ANIZOTROPINIŲ SAVYBIŲ ĮVAIRIOSE NATŪRALIOS MEDIENOS PLOKŠTĖSE PALYGINIMAS

Jonas Vobolis, Darius Albrektas

Kauno technologijos universitetas, Studentų 56, LT-51424 Kaunas

Straipsnyje pateikta originali natūralios medienos plokščių tyrimo metodika, panaudojant skersinius rezonansinius virpesius. Tyrimams panaudotos įvairių matmenų ąžuolo ir eglės medienos lentos ir tašelių skydai. Tyrimai buvo atlikti laboratorijos sąlygose, kur temperatūra buvo apie 20 °C, santykinis drėgnis – apie 60 %, o medienos drėgnis kito 7 – 13 % ribose. Charakteringuose plokščių taškuose (plokštės krašte ir kampuose) 20 – 2000 Hz dažnių diapazone buvo įvertintos amplitudinės dažninės charakteristikos. Nustatyta, kad plokštės šiame diapazone virpėjo 6 – 22 rezonansiniais dažniais. Gauta, kad tiek lentos, tiek tašelių skydai prie pirmųjų dviejų rezonansinių dažnių išlinko dvejomis statmenomis (skersai ir išilgai pluošto) modomis, analogiškomis strypo formos kūnams. Parodyta, kad plokštei išlinkstant viena kryptimi, skirtingos jos zonos virpa skirtingomis amplitudėmis kita, statmena kryptimi. Be to, nustatyta, kad, daugeliu atvejų, išlinkimas ta pačia kryptimi nėra simetriškas. Gauta, kad, plokštėms išlinkstant viena kryptimi, linkimas statmena kryptimi sudarė iki 30 % virpesių amplitudės. Pastebėta, kad skirtingų zonų rezonansiniai dažniai nežymiai skyrėsi - atskirų plokščių atvejais šis skirtumas sudarė iki 4 %. Tai rodo, kad atskirų plokščių zonų tampriosios savybės skiriasi iki 10 %. Bendrai ąžuolo plokščių tampros modulis skersai pluošto kito 900 – 2000 MPa, išilgai – 8600 – 12800 MPa, o eglės, atitinkamai, 150 – 380 MPa ir 7500 – 14000 MPa ribose. Vėliau nagrinėta klampiųjų savybių sklaida natūralios medienos plokštėse. Tam virpant plokštėms rezonansiniu dažniu (pirmąja moda skersai ir išilgai pluošto) buvo nustatytas slopinimo koeficientas. Bendrai ąžuolo tašelių skydų slopinimo koeficientas kito 0,008 – 0,03, eglės – 0,008 – 0,017 ribose, o lentų – ąžuolo 0,026 – 0,033, o eglės 0,019 – 0,037. Visi gauti rezultatai apdoroti statistiškai.

DRĖGNIO ĮTAKA MEDIENOS DIELEKTRINEI SKVARBAI

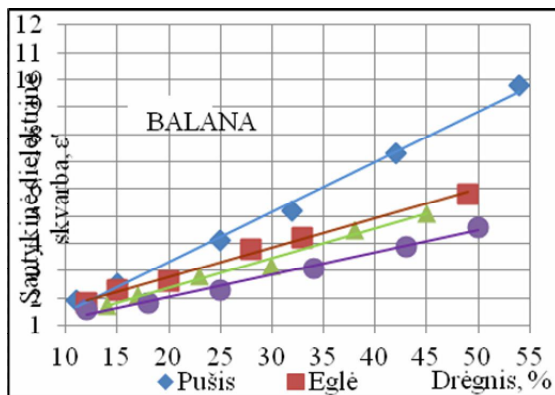
Aušra Dauginaitė, Jurgita Čyviienė

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 50, LT- 51368 Kaunas

Šiame tyrime nagrinėjama santykinė dielektrinė skvarba ϵ' priklausomai nuo medienos drėgnio naudojant bangolaidinę liniją. Bangolaidinės linijos metodu buvo tiriama lietuviškos medienos bandinių (šerdis ir balanės, pušies,

eglės, drebulės ir beržo) dielektrinė skvarba, esant skirtingam drėgniui. Visiems medienos šerdies ir balanos bandiniams buvo sukuriamas skirtingas nuo 10 % iki 55 % drėgnis. Rezultatai parodė, kad pušies santykinė dielektrinė skvarba yra ~ 20 % didesnė balanai nei šerdis esant tam pačiam drėgniui.

Tyrimai parodė, kad medienos balana gali prisotinti daugiau vandens nei šerdis. Santykinės dielektrinės skvarbos vertės padidėjo nuo 1,6 iki 9,8 priklausomai nuo drėgnio balanai bandiniuose, kai drėgnis kito nuo 10 % iki 55 %.



Didžiausia santykinė dielektrinė skvarba gauta pušies balanai $\epsilon' = 9,8$, kai drėgnis 54 %. Mažiausia santykinė dielektrinė skvarba yra drebulės balanai $\epsilon' = 4,5$, kai drėgnis 50 %. Dielektriniai nuostoliai kito nuo 0,02 iki 0,3. Dielektriniai nuostoliai priklauso nuo medienos tankio, drėgnio, elektros srovės dažnio, krypties

pluošto atžvilgiu (išilginis, spindulinis, tangentinis). Didėjant medienos tankiui, dielektriniai nuostoliai didėja. Santykinė dielektrinė skvarba taip pat priklauso nuo dažnio. Jam didėjant santykinė dielektrinė skvarba – mažėja. Mažesnis drėgnio kiekis įtakoja mažesnę santykinę dielektrinę skvarbą. Maikelsono interferometru atlikti matavimai ir skaičiavimai santykinės dielektrinės skvarbos vertes patvirtino, rezultatai buvo artimi bangolaidinės linijos matavimo rezultatams. Maikelsono interferometru papildomai buvo nustatyti lūžio rodikliai ($n = 1,5 \div 1,7$) bei sugerties koeficientai. Bangolaidinės linijos metodas yra vienas iš perspektyvių netiesioginių dielektrinės skvarbos nustatymo būdų, galimų įvairios rūšies dielektriniams bandiniams tirti.

IŠ MEDIENOS PRIE SKIRTINGOS TEMPERATŪROS SUSIDARIUSIOS ANGLINĖS LIEKANOS TYRIMAI

Romualdas Mačiulaitis¹, Andrejus Jefimovas², Donatas Lipinskas³

^{1,2}*Vilniaus Gedimino technikos universitetas,
Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius*

³*PAGD prie VRM Gaisrinių tyrimų centras,
Švitrigailos g. 18, LT-03223 Vilnius*

Mediena yra plačiai statybai naudojama medžiaga, kuri turi gana daug privalumų palyginti su kitomis medžiagomis – ji yra lengva, stipri, atspari smūgiams ir vibracijai, nesunkiai apdirbama ir t.t. Tačiau vienas iš didžiausių medienos trūkumų tas, kad ji yra degi. Kilus gaisrui mediniuose ar pastatuose iš medinių konstrukcijų labiausiai pastebimas degimo požymis yra medinių konstrukcijų apanglėjimas. Ši savybė svarbi nustatant gaisro kilimo priežastį. Todėl būtina medinių konstrukcijų anglėjimą susieti su tam tikrais svarbiais gaisro poveikiais, kaip jo trukmė ir temperatūra. Darbe aprašomi iš įvairios medienos prie skirtingos temperatūros gautos anglinės liekanos tyrimai, siekiant nustatyti jos pokyčius. Skirtingos medienos bandiniai tam tikrą pasirinktą laiko tarpą buvo kaitinami vienpusio kaitinimo kameroje pagal standartinę temperatūros-laiko kreivę, o po to užgesinami uždengiant juos nedegiu audeklu. Gauta anglinė liekana naudojama tolesniuose tyrimuose. Atlikti mikroskopiniai, elektrinės varžos matavimo bei kiti tyrimai.

KAITINIMO ĮTAKA MEDIENOS SORBCINĖMS SAVYBĖMS BEI MATMENŲ STABILUMUI

Povilas Navickas, Darius Albrektas

Kauno technologijos universitetas, Studentų 56, LT-51424 Kaunas

Darbe tirta terminio apdorojimo įtaka ažuolo, beržo ir liepos medienos sorbcinėms savybėms bei matmenų stabilumui. Tyrimams buvo naudoti $200 \times 30 \times 30$ mm bandiniai, išpjauti iš obliuotų tašelių. Vienos grupės bandiniai buvo nekaitinami, o kitų grupių bandiniai buvo kaitinami atitinkamai 130°C , 160°C , 190°C ir 220°C temperatūrose ore tris valandas, esant atmosferos slėgiui. Tiek kaitinti, tiek nekaitinti bandiniai buvo drėkinami ore ir mirkomi kambario temperatūros vandenyje. Tyrimų rezultatai parodė, kad po kaitinimo, proporcingai kaitinimo temperatūrai, sumažėjo bandinių masė, tankis ir tūris. Drėkinant bandinius nustatyta, kad kuo aukštesnė kaitinimo temperatūra, tuo bandiniai drėgmės absorbavo mažiau. Gauta, kad mirkymo metu nekaitintų

bandinių tūris, lyginant su kaitintais, padidėjo iki trijų kartų daugiau. Taip pat kaitintų bandinių matmenys ir forma tapo stabilesni. Nustatyta, kad didesnė kaitinimo įtaka bandinių sorbcinėms savybėms ir matmenų pokyčiams pastebima prie aukštesnių kaitinimo temperatūrų. Tyrimo rezultatai rodo, kad kaitinimas yra tinkamas būdas, norint sumažinti medienos higroskopiškumą ir padidinti matmenų stabilumą.

SINTETINIO GIROLITO KRISTALINĖS STRUKTŪROS PATIKSLINIMAS RIETVELD IR LE BAIL METODAIS

**Arūnas Baltušnikas^{1,2}, Raimundas Šiaučiūnas², Kęstutis Baltakys²,
Anatolijus Eišinas², Irena Lukošiuūtė¹, Rimantas Levinskas¹,
Albertas Grybėnas¹**

¹ Lietuvos energetikos institutas, Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas

² Kauno technologijos universitetas, Radvilėnų pl. 19, LT-50254 Kaunas

Šiame darbe rentgeno struktūrinės analizės ir Rietveld bei Le Bail metodais, naudojant GSAS programą, buvo patikslinti sintetinio girolito kristalinės struktūros parametrai.

Girolitas – grynas kalcio hidrosilikatas, kurio galima cheminė formulė $\text{Ca}_{16}\text{Si}_{24}\text{O}_{60}(\text{OH})_{8(14+x)}\cdot\text{H}_2\text{O}$, buvo susintetintas per 72 val. 200 °C temperatūroje sočiųjų garų aplinkoje.

Le Bail metodas panaudotas sintetinio girolito rentgeno difrakcinio profilio funkcijos parametrams patikslinti. Nustatyta, kad girolito difrakcinį profilį geriausiai aproksimuoja pseudo-Voigt/FCJ funkcija, aprašanti asimetrinį profilio iškreipimą, atsirandantį dėl ašinės spinduliuotės divergencijos.

Rietveld metodas pritaikytas sintetinio girolito kristalinės girdelės parametrams, atomų padėtimis, atomų užimtumo laipsniui ir vyraujančiai kristalitų orientacijai patikslinti, kaip pradinį modelį naudojant S. Merlino apskaičiuotus gamtinio girolito kristalinės girdelės struktūros parametrus. Be to nustatyta, kad sintetinio gryno girolito kristalinės girdelės tarp sluoksnyje specialiojoje padėtyje ($x = 0$, $y = 0$, $z = 0,5$), kurioje S. Merlino gamtiniame girolite aptiko natrio atomą, tikėtinas kalcio atomas neegzistuoja.

CEMENTO TIPO ITAKA BETONO ATSPARUMUI UGNIAI

Vytautas Jocius¹, Gintautas Skripkiūnas¹, Donatas Lipinskas²

¹*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius*

²*Gaisrinių tyrimų centras, Švitrigailos g. 18, LT-03223 Vilnius*

Cementas – hidraulinė rišamoji medžiaga, gaunama iki miltelių sumalus cemento klinkerį, kuris gaminamas iškaitinus iki sukepimo tam tikros sudėties žaliavų mišinį, užtikrinantį reikiamą klinkerio mineralinę sudėtį. Gaminant cementą klinkerio malimo metu gali būti pridedama priedų, tokių kaip gipso, šlakų, pelenų ir pucolaninių priedų. Priklausomai nuo cemento klinkerio mineralinės sudėties, priedų yra gaminami įvairūs cementai.

Veikiant gaisrui visiškai pakinta viena iš svarbiausių betono teigiamų savybių – gebėjimas efektyviai priešintis gniuždymo apkrovoms. Kaitinant betoną vyksta fiziniai ir cheminiai procesai, kurių neigiami rezultatai priklauso nuo temperatūros lygio, jos kitimo greičio, veikimo trukmės, betono drėgnumo, jo sudėties ir struktūros, užpildų ir sąlyčio zonos savybių, gaminio gaminimo technologijos, jo dydžio, skerspjuvio geometrinės formos, apkrovos pobūdžio ir t.t.

Šiame straipsnyje yra įvertinami trys pagrindiniai cemento tipai CEM I, CEM II, CEM III. Iš šių cementų pagaminti bandiniai yra kaitinami pagal standartine gaisro kreivę. Bandymams sudaryta metodika „vienpusis betono kaitinimas“. Šiuo metodu nustatoma betono pažeidimai, betono temperatūros didėjimo greitis įvairiuose sluoksniuose, ultragarso sumažėjimo greitis.

HIDROGENIZUOTŲ AMORFINIŲ ANGLIES DANGŲ IR HIDROGENIZUOTŲ AMORFINIŲ ANGLIES NANOKOMPOZITINIŲ DANGŲ ANT CHROMO/STIKLO PADĖKLŲ KOHEZINIŲ IR ADHEZINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS

Algirdas Lazauskas^{1,2}, Viktoras Grigaliūnas^{1,3}, Rokas Šakalys³

¹*Kauno technologijos universitetas, Medžiagų mokslo institutas,
Savanorių pr. 271, LT-50131 Kaunas*

²*Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 50, LT-51368 Kaunas*

³*Kauno technologijos universitetas, Tarptautinių studijų centras,
A. Mickevičiaus g. 37, LT-44244 Kaunas*

Šiame darbe buvo tirtos jonų pluoštelio sintezuojamų hidrogenizuotų amorfinių anglies (a-C:H) dangų, SiO_x turinčių hidrogenizuotų amorfinių anglies (a-C:H/SiO_x) dangų ir azotu legiruotų a-C:H/SiO_x (a-C:H:N/SiO_x) anglies dangų

ant Cr/stiklo padėklų kohezinės ir adhezinės savybės. a-C:H anglies dangų sintezei naudoti acetileno dujų ir vandenilio dujų mišiniai. a-C:H/SiO_x ir a-C:H:N/SiO_x anglies dangos sintetintos iš heksametildisiloksano garų ir vandenilio / 20 % azoto ir vandenilio dujų mišinių. Šių dangų paviršius buvo charakterizuojamas atominių jėgų mikroskopo topografiniais vaizdais, paviršiaus morfologijos parametrais, aukščio pasiskirstymo histogramomis ir hibridiniais paviršiaus parametrais. Plonų dangų kohezinės ir adhezinės savybės įvertintos brėžimo testais naudojant laipsniškai didinamą apkrovą ir kritinės brėžimo takelio vietas inspektuojant optiniu mikroskopu. a-C:H/SiO_x ir C:H:N/SiO_x dangos, palyginus su paprastomis a-C:H, pasižymėjo didesniu mechaniniu atsparumu brėžimui.

TECHNOLOGINIŲ PARAMETRŲ ĮTAKA SUBLIMACINĖS SPAUDOS KOKYBEI

Ieva Paknienė, Kęstutis Vaitasius

Kauno technologijos universitetas, Studentų 56, LT-51424 Kaunas

Sublimacinė spauda yra skaitmeninė spausdinimo technologija, naudojanti netiesioginį dažų užnešimo ant dengiamosios medžiagos principą, kuomet pradžioje sublimaciniais dažais spausdinama ant perkeliama popieriaus, o vėliau šis atspaudas veikiamas slėgio ir temperatūros perkeliamas ant austinės, nertinės, megztinės ar klijuotinės sintetinės ar pusiau sintetinės medžiagos. Kokybiškam atspaudui ant skirtingų medžiagų gauti svarbu parinkti tinkamus perkėlimo technologinius parametrus, todėl šio darbo tikslas yra nustatyti, kaip temperatūra ir presavimo laikas įtakoja atspaudų spalvų atgaminimo kokybę bei linijų atkūrimo tikslumą.

Tyrimui buvo naudoti vėliavų ir tekstilės gaminių gamybai naudojamų sintetinių audinių bandiniai (100 % poliesteris), ant kurių buvo perkelti 100 %, 80 % ir 60 % dengimo CMYK spalvų ploteliai bei skirtingo storio linijos (nuo 0,1 iki 1 mm). Ant perkėlimo popieriaus buvo spausdinama sublimaciniu spausdintuvu „Mimaki JV22-160“, o atspaudas ant audinio perkeliamas kaitinimo presu „Monti Antonio 9010“. Presavimo temperatūra buvo keičiama 160-230 °C ribose, o presavimo laikas nuo 5 iki 50 s intervale. Spalvų kokybei tirti buvo naudojamas spektrodensitometras „X-Rite Digital Swatchbook“ su programine įranga „ColorShop“, o linijų atkūrimo tikslumui – mikroskopas „DIP-1“ (padalos vertė 0,1 μm).

Tyrimais nustatytos temperatūrų ir presavimo laikų kombinacijos, kuomet tiksliausiai atkuriamos atspaudų spalvos (spalvų skirtumai neviršija 3 %) bei šių parametrų reikšmės, kai stebimi žymūs spalvų skirtumai (10 % ir daugiau).

Pastebėta, kad atkuriamų linijų pločio pokytis, priklausomai nuo technologinių parametrų, svyruoja nuo 10 % iki 3 kartų.

PLASTIFIKUOJANČIO PRIEDO POVEIKIS BETONO SU SUDĖTINIŲ CEMENTU FIZIKINĖMS, MECHANINĖMS, STRUKTŪRINĖMS SAVYBĖMS

**Džigita Nagrockienė¹, Albinas Gailius¹, Gintautas Skripkiūnas¹,
Ina Pundienė², Giedrius Girskas¹, Anastasija Abasova¹**

¹*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius*

²*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Termoizoliacijos institutas,
Linkmenų 28, LT-08217 Vilnius*

Griežtėjantis aplinkosaugos reikalavimai CO₂ emisijos mažinimui verčia cemento gamintojus pereiti prie sudėtinių cementų gamybos. Vienas iš tokių sudėtinių cementų, randantis vis didesnę pritaikymą visame pasaulyje ir Lietuvoje yra klinties cementas CEM II/A-LL 42,5 R. Tačiau naudojant šį mažai tirtą cementą betone gamintojai susiduria su tam tikromis reologinėmis, struktūros susidarymo, gniuždymo stiprio ir ilgaamžiškumo problemomis, kilančiomis dėl cemento priedų ir betono sudėtinių dalių saveikavimo.

Straipsnyje nagrinėjamas gamintojo rekomenduojamo plastifikuojančio priedo (pagaminto sintetinio polikarboksilato polimero pagrindu) kiekio (0,2-1,2% nuo cemento kiekio) poveikis betono su klinties cementu fizikinėms, mechaninėms ir struktūrinėms savybėms. Nustatyta, kad betono savybės iš esmės priklauso nuo plastifikuojančio priedo kiekio. Didinant plastifikuojančio priedo kiekį sukietėjusio betono tankis didėja. Be priedo betono tankis siekia 2331 kg/m³, o pridėjus priedo tankis padidėja iki 2404 kg/m³. Ištirtas plastifikuojančio priedo kiekio poveikis betono gniuždymo stipriui po 7 ir 28 parų kietėjimo vandenyje. Su minimaliais kiekiais (0-0,6%) po 7 ir 28 parų betono bandinių gniuždymo stipris kito nuo ~40 iki ~49 MPa ir nuo ~40 iki ~60 MPa, o su 0,8-1,2 % priedo kiekiais nuo ~50 iki ~66 MPa ir nuo ~73 iki ~64 MPa. Pagrindinis gniuždymo stiprio augimas stebimas esant 0,8-1,0% priedo kiekiui-73 ir 74 MPa, su didesniu 1,2 % priedo kiekiu stebimas stiprio kritimas -64 MPa. Betono struktūros tyrimai parodė, kad plastifikuojantis priedas sumažina betono įmirkį ir padidina atsparumą šalčiui ir ilgaamžiškumą. Pridėjus optimalų priedo kiekį (0,8-1,0 %), įmirkis sumažėja ~30 %, betonas tampa atsparesnis šalčiui ir ilgaamžiškesnis.

Nustatyta, kad norint gauti geresnes betono su klinties cementu fizikines, mechanines, struktūros savybes reikia naudoti optimalų 0,8-1,0 % plastifikuojančio priedo kiekį.

APRANGOS SANKLIJŲ DVIASIO TEMPIMO TYRIMAS

Virginijus Urbelis, Ada Gulbinienė

Kauno technologijos universitetas, Studentų g. 56-127, LT-51424 Kaunas

Įdiegus naujas technologijas, drabužių konstrukcijose imta naudoti besiūlius sujungimus, kurie šiuo metu dažniausiai taikomi sportiniuose, laisvalaikio drabužiuose iš mezginių, dengtų ar laminuotų medžiagų. Tokia sujungimo technologija drabužyje leidžia suformuoti gana sudėtingos formos dekoratyvinius elementus ir pasiekti gana didelį sujungimo stiprumą ir standumą. Sanklijos su termoplastinėmis juostelėmis kokybė priklauso nuo jungiamos medžiagos struktūros, pluoštinės sudėties, mechaninių savybių ir nuo sanklijos sudarymo technologinių režimų. Tokių sujungimų dviašis tempimas ir išsluoksniavimo stipris geriausiai apibūdina sujungimo kokybę eksploatacinėmis sąlygomis. Darbo tikslas – ištirti skirtingos pluoštinės sudėties megztinių medžiagų ir aprangos sanklijų mechaninį atsparumą imituojuojant eksploatacines sąlygas. Darbe buvo tiriama skirtingos pluoštinės sudėties megztinių medžiagų mechaninė elgsena viešo ir dviašio tempimo sąlygomis, nustatyti koreliaciniai ryšiai tarp jų charakteristikų. Taip pat ištirta komponentų krypties siūlėje įtaka aprangos sanklijų dviašio tempimo rodikliams. Nustatyta skirtingų sanklijos sudarymui naudojamų termoplastinių juostelių įtaka sujungimo stiprumui taikant dviašio tempimo metodą.