

# REFERATAI

## Gadolinio, suporinto su Si nanoklasteriais SiO<sub>2</sub> matricoje, mėlynos ir žalios elektroluminescencijos jautrinimas

**Sławomir PRUCNAL, Lars REBOHLE, Jiaming SUN, Wolfgang SKORUPA, Andrzej DROŹDZIEL, Krzysztof PYSZNAK, Marcin TUREK, Janusz FILIKS, Jerzy ŻUK**

Darbe tirtas mėlynos ir žalios elektroluminescencijos (EL), susijusios su silicio intarpais į SiO<sub>2</sub> sluoksnį ir gadolinio legiravimu, stiprinimas. Nustatyta, kad už mėlyną (460 nm) ir žalią (550 nm) EL atsakingi deguonies nuskurdinti centrai (ODC) ir Si nanoklasteriai, kurių vidutinis skersmuo yra maždaug 1 nm. Legiravus gadoliniu, EL intensyvumas padidėjo keturis kartus. Buvo nustatyta, kad mėlynos ir žalios EL padidėjimas yra susijęs su GD<sup>3+</sup> jonų energijos perdavimu ODC defektams ir amorfinio silicio nanoklasteriams. Be to, legiravimas gadoliniu padidina silicio nanoklasterių koncentraciją.

*Sensitization of the Blue-green Electroluminescence by Gadolinium Coupled to Si Nanocluster Embedded in a SiO<sub>2</sub> Matrix Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 125–128.*

## Elektronų greičio padidėjimas poliarizaciniu būdu legiruotame AlGa<sub>N</sub>

**Linas ARDARAVIČIUS, Oleg KIPRIJANOVIČ, Juozapas LIBERIS**

Heksagoninis AlGa<sub>N</sub> vis plačiau taikomas puslaidininkinių elektronikos ir optoelektronikos prietaisų gamybai. Trimačius elektronų pluoštus šiame puslaidininkyje galima gauti ne tik įterpiant priemaišas, bet ir kitu būdu – naudojant poliarizacinio legiravimo tūryje techniką varizoniname Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N.

Šio darbo tikslas buvo eksperimentiškai ištirti varizoninių Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N/GaN darinių transportavimo savybes išmatavus elektronų dreifo greitį kambario temperatūroje, naudojant nanosekundinės trukmės srovės impulsus. Tirtų darinių eksperimentiniai rezultatai palyginami su Monte Karlo skaičiavimais Al<sub>0,2</sub>Ga<sub>0,8</sub>N.

Tirtų darinių Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N sluoksnis buvo išaugintas ant buferinio GaN puslaidininkio, o šis ant safyro padėklo metalorganinio nusodinimo iš garų fazės (MOCVD) būdu. Al kiekis  $x$  (0 %–30 %) lydinyje bei poliarizacija kito tolygiai nuo GaN sluoksnio tam tikru atstumu  $d$  per AlGa<sub>N</sub> medžiagą, ir dėl to fiksuotas poliarizacinis krūvis išplito kintamos sudėties sluoksnio storiuje. Toks poliarizacinis kitimas (legiravimas) sudaro sąlygas susidaryti trimatėms elektronų dujoms, turinčioms savyje moduliacinio legiravimo pranašumų (išvengiama priemaišinės sklaidos ir neiššąla nešikliai).

Tirti dariniai, kurių elektronų tankis  $n = (3-5) \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ , o judris  $\mu = (554-675) \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ . Vyraujantys sklaidos mechanizmai, lemiantys elektronų judrį silpnuose elektriniuose laukuose kambario temperatūroje yra lydinio sklaida bei sklaida optiniais fononais. Lydinio sklaida sumažėja, kai kintamos sudėties sluoksnio storis yra didesnis.

Ištirta, kad Džaulio šilumos įtaka srovei sumažėja 1,16 karto esant 18 kV/cm laukui, kai impulso ilgis sumažėja nuo 500 ns iki 1 ns. Matavimai atlikti 4 ns impulsais. Dreifo greitis varizoniniame Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N/GaN nedaug skiriasi nuo greičio standartiniame AlGa<sub>N</sub>/GaN ant GaN padėklo. Jis viršija greitį GaN elektriniuose laukuose, mažesniuose nei 35 kV/cm. Lyginant dviejų tipų varizoninius darinius nustatyta, kad darinyje, kurio kintamos sudėties sluoksnio storis  $d$  didesnis (50 nm), dreifo greitis yra didesnis dėl mažesnės lydinio sklaidos jame.

*Electron Velocity Enhancement in Polarization-doped AlGa<sub>N</sub> Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 129–133.*

## Jonų švitinimu sukelti hidridų laikymo savybių pokyčiai

**Jasmina GRBOVIĆ NOVAKOVIĆ, Sandra KURKO, Željka RAŠKOVIĆ-LOVRE, Sanja MILOŠEVIĆ, Igor MILANOVIĆ, Zoran STOJANOVIĆ, Radojka VUJASIN, Ljiljana MATOVIĆ**

Darbe tirti skirtingų energijų jonų švitinimo sukelti hidridų struktūriniai pokyčiai ir jų įtaka sorbcinėms savybėms. Švitinimui buvo naudojami 45 keV energijų B<sup>3+</sup> ir N<sup>3+</sup> jonai. Jonų srautas buvo 10<sup>16</sup> ion/cm<sup>2</sup>. Naudotas Vinča branduolio tyrimų instituto Belgrade FAMA jonų šaltinis. Bandinių morfologija ir mikrostruktūra buvo tiriamos rentgeno-struktūrine bei dalelių dydžių analize. Įsiskverbimo gylis bei defektų susidarymo sparta nustatyti SRIM skaičiavimais. Vandenilio desorbcija ir jos kinetika buvo įvertinti remiantis TPD matavimų ir skaičiavimų duomenimis. Rezultatai rodo, kad yra keletas desorbcijos mechanizmų, kurie priklauso nuo defektų koncentracijos, jų sąveikos ir išsidėstymo. Taip pat buvo įrodyta, kad vandenilio desorbcijos kinetikai labai svarbūs yra paviršiaus ploto pokyčiai. Patvirtinta, kad šių sistemų termodinaminius parametrus galima kontroliuoti pagal vakansijų gylio profilį ir jų koncentraciją.

*Changes in Storage Properties of Hydrides Induced by Ion Irradiation Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 134–139.*

## **Superkietų nanokompozicinių dangų Zr-Ti-Si-N pagrindu fizikinės-mechaninės savybės**

**Alexandr POGREBNJAK, Viacheslav BAIDAK, Vyacheslav BERESNEV, Petr TURBIN, Nemat MAKHMUDOV, Maxim IL'YASHENKO, Dmitrii KOLESNIKOV, Mannab TASHMETOV**

Naudojant lankinio išlydžio šaltinį su aukštojo dažnio moduliacija, buvo pagamintos 2,8  $\mu\text{m}$ –3,5  $\mu\text{m}$  storio kietos ir superkietos Zr-Ti-Si-N dangos. Mėginiai buvo kaitinami vakuume ir ore esant 1200 °C temperatūrai. Buvo nustatyta, kad dangos, turinčios didelę Zr ir Ti koncentraciją, buvo termiškai stabilios iki 1180 °C. Nustatyta, kad kaitinimo metu paviršiuje susidaro plonas nuo 180 nm iki 240 nm storio oksido sluoksnis, kuris neleidžia bandiniui suirti. Kaitinant vakuume, esant žemesnėms nei 1000 °C temperatūroms, fazinėje sudėtyje aptikta silicio nitridų ( $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ ) heksagoninių gardelių ir ZrO<sub>2</sub> oksido kristalitų. Pakaitinio kietojo tirpalo (Zr, Ti) Nr grūdelių dydis kito nuo (10–12) nm iki 25 nm, bet Ti koncentracija kietajame tirpale didėjo. Iškaitintų geriausių mėginių kietumas padidėjo nuo (39,6 ± 1,4) GPa iki 53,6 GPa, kuris parodė, kad grūdelių skiriamosiose ribose, matyt, įvyko spalinė segregacija.

*Physical-Mechanical Properties of Superhard Nanocomposite Coatings on Base Zr-Ti-Si-N Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 140–143.*

## **Plieno Usibor 1500 formuojamumo karštai presuojant tyrimai**

**Hande GÜLER**

Karštojo formavimo proceso metu metalai buvo kaitinami iki austenito temperatūros, austenitizuotas lakštas perkeliamas iš krosnies į presą, presuojamas ir tuo pat metu grūdinamas. Šiame darbe plienui Usibor 1500 karštai presuoti naudota vandeniui aušinama forma. Buvo atliekama karštojo įspaudimo mėginių mikrostruktūrinės analizė, tempimo bandymai bei kietumo matavimai. Tyrimo rezultatai parodė, kad karštai formuojant didžioji austenitinio plieno mikrostruktūros dalis pasikeitė į martensitinę. Atsparumo tempimui bei kietumo vertės atitinkamai buvo iki 1485 MPa ir 492 HV1. Antra vertus, karštojo įspaudimo detalių mechaninės savybės buvo geresnės nei šaltai šampuotų detalių.

*Investigation of Usibor 1500 Formability in a Hot Forming Operation Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, 144–146.*

## **Polietilenglikolio ir polimetilmetakrilato tinklų kristalizacija**

**Yong LI, Qiuhua MA, Caiyi HUANG, Guoqin LIU**

Buvo tirta polietilenglikolio (PEG) ir polimetilmetakrilato (PMMA) tinklinių struktūrų kristalizacija. Ji buvo palyginta su PEG homopolimeru. Nustatyta, kad PMMA ir PEG tinklų lydymosi temperatūra ( $T_m$ ) yra mažesnė nei gryno PEG; kristališkumas bei  $T_m$  PMMA ir PEG tinkluose šiek tiek didėja didėjant PEG koncentracijai; papildomų kryžminių ryšių susidarymas PMMA tinkluose lemia PEG kristalizaciją. Kai kryžminių ryšių koncentracija yra tarp 3,5 m% ir 5,8 m%, matoma endoterminė PEG kristalų smailė. Kristalizuotų PMMA ir PEG tinklų tyrimai optiniu mikroskopu parodė, kad jiems būdinga sferolitinė tęstinė kristalinė struktūra.

*Crystallization of Poly (ethylene glycol) in Poly (methyl methacrylate) Networks Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 147–151.*

## **Chrominės odos dažymo ypatumai, kai kalkės šalinamos peroksiacto rūgštimi**

**Kęstutis BELEŠKA, Virgilijus VALEIKA, Justa ŠIRVAITYTĖ, Violeta VALEIKIENĖ**

Tiriamąjį darbo tikslas – ištirti kalkių šalinimo peroksiacto rūgštimi įtaką dažymo eigai. Naudoti dažikliai: hidrofobinis *C.I. Acid Red 213* ir hidrofilinis *C.I. Acid Red 423*. Nustatyta, kad dažiklio sorbcija priklauso nuo jo hidrofobiškumo ar hidrofilškumo ir temperatūros. Dažymo pusiausvyra greičiau pasiekama dažant 45 °C temperatūroje hidrofobiniu *C.I. Acid Red 213*. Tačiau tiek kontrolinės, tiek tiriamosios odos plaušai nepriklausomai nuo temperatūros sorbavo daugiau hidrofilinio *C.I. Acid Red 423*. Pagal Weiszno modelį apskaičiuotas dažiklio *C.I. Acid Red 423* difuzijos koeficientas buvo didesnis dažant įprastu būdu išdirbtą šikšną. Galima daryti išvadą, kad kalkių šalinimo būdas turi įtakos dažymo procesui, bet ji nėra didelė.

Straipsnyje pateikti dažų sorbcijos proceso termodinaminių tyrimų rezultatai. Nustatyta, kad įprasto pusgaminių sorbcinė geba yra didesnė nei pusgaminių, nuo kurio kalkės buvo šalinamos peroksiacto rūgštimi. Keliant temperatūrą abiejų pusgaminių sorbcinė geba didėja, o tai reiškia, kad dažant vyrauja hidrofobinė sąveika ir van der Waalso jėgos.

Pusiausvyros konstantos vertės didėja kylant temperatūrai, taigi, dažant vyrauja adsorbcija ir sąlygos jai vykti yra palankios.

Neigiamos Gibso energijos pokyčių reikšmės leidžia teigti, kad dažymas, nepriklausomai nuo chrominės odos išdirbimo būdo, yra savaiminis procesas. Pagrindinė dažymo varos jėga yra entropijos pokytis, kuris yra didelis ir

teigiamas dažant chrominį puscaminį, kai kalkėms šalinti naudojama peroksiacto rūgštis.

*Chromed Leather Dyeing Peculiarities when Delimiting with Peracetic Acid*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 152–157.*

## **Cinko borato gamyba bandomajai įrangai ir reakcijos sąlygų įtaka išeigai**

**Melek BARDAKCI, Nil BARAN ACARALI, Nurcan TUGRUL, Emek MOROYDOR DERUN, Mehmet Burcin PISKIN**

Šiame darbe, skatinant kristalizacijos efektą, cinko boratas (ZB) buvo susintetintas reaguojant cinko oksidui ir boro rūgščiai standartinio ZB aplinkoje (m/m, boro rūgštis atžvilgiu). Bandomojoje sistemoje buvo ištirta grūdelių, boro rūgštis ir cinko oksido ( $H_3BO_3$  ir  $ZnO$ ) santykio, reakcijos trukmės, vandens tūrio, reakcijos temperatūros bei aušinimo temperatūros įtaka reakcijos išeigai. Tyrimai parodė, kad į sotų reagentų tirpalą įdėjus reagentų grūdelių padidėjo reakcijos išeiga. Buvo palyginta reakcijos išeiga, gauta naudojant magnetinę arba mechaniškai maišomą sistemą. Optimali įvairios trukmės reakcijų išeiga gauta naudojant 86,78 % sočiojo vandeninio tirpalo. Produktams apibūdinti buvo naudojama rentgeno spindulių difrakcija (XRD), Furjė transformacijos infraraudonųjų spindulių spektroskopija (FT-IR) bei termogravimetrinė/diferencinė ir terminė analizė (TG/DTA). Parodyta, kad ZB buvo sėkmingai pagamintas optimizuotomis reakcijos sąlygomis, o susintetintas produktas pasižymėjo dideliu terminiu stabilumu.

*Production of Zinc Borate for Pilot-Scale Equipment and Effects of Reaction Conditions on Yield*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 158–163.*

## **Amoniaku modifikuotos ąžuolo medienos adhezinės savybės**

**Darius MINELGA, Kristina UKVALBERGIENĖ, Antanas BALTRUŠAITIS, Gintautas BALČIŪNAS**

Nėra pakankamai duomenų, ar adhezinė polivinilacetatinės dispersijos (PVAc) klijų su modifikuota mediena sanklija yra pakankamai tvirta. Tuo tikslu amoniaku modifikuota ąžuolo mediena buvo klijuojama AB „Achema“ gaminamomis PVAc dispersijomis: neatsparia vandeniui dispersija „Lipalas D2“ ir padidinto atsparumo vandeniui dispersija „Lipalas D3“. Darbe ištirtas PVAc klijų adhezijos su modifikuoto ąžuolo mediena stipris, įvertintos tirtos medienos adhezinės savybės. Gauti duomenys palyginti su nemonifikuoto ąžuolo adhezinėmis savybėmis. Bandymai atlikti pagal standartų EN 204/205 metodiką. Skenuojamuoju elektroniniu mikroskopu (SEM) nustatyti PVAc klijų siūlės pokyčiai po sąlyčio su modifikuota ąžuolo mediena.

Yra žinoma, kad PVAc dispersija turi labai gerą adheziją su natūralia mediena. Tačiau neaišku, kaip keičiasi adhezija, kai sankliją veikia pašalinis veiksnys – amoniakas, ar amoniaku modifikuotai medienai drėkstant sanklija išlieka stabili. Todėl šio darbo tikslas buvo ištirti amoniaku modifikuotos ąžuolo medienos adhezinės savybes, PVAc klijų su modifikuota mediena sanklijos stiprį, nustatyti, ar PVAc klijai tinka amoniaku modifikuotai medienai klijuoti. Straipsnyje pateikiama darbo metodika, bandymų rezultatai bei gautos priklausomybės.

*Adhesion Properties between Polyvinyl Acetate Dispersion and Ammonia Modified Oak Wood*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 164–168.*

## **Hidrofobinis mišriapluoščių audinių paviršiaus apdorojimas**

**Anna BORISOVA, Skaidrite REIHMANE**

Gamtos inspiruota hidrofobinių paviršių teorija yra tarpdalykinė tema, apimanti fiziką, chemiją, medžiagų mokslą ir net biologiją. Šiuolaikinė įranga leidžia pagaminti dirbtinius hidrofobinius paviršius, kurie nedrėksta vandenyje ir yra ilgaamžiai. Tokie tyrimai užtikrins mokslinės krypties plėtrą ir ilgalaikius siekius. Pristatomas tyrimų metodas, užtikrinantis didelį medvilnės ir poliesterio audinio hidrofobiškumą. Darbe buvo taikytos trys skirtingos komercinės hidrofobinės medžiagos, turinčios fluoro. Apdorojant įvairių koncentracijų tirpalais, ištirtos fizikinės bandinių savybės. Remiantis eksperimento duomenimis, nustatytos pakankamos tirpalų koncentracijos, sukurti bandiniai ir parengtos pramoninių pavyzdžių bandymų rekomendacijos.

*Hydrophobic Treatment of Blended Fabric's Surface*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 169–173.*

## **Mezginio sandaros įtaka šilumos ir šalčio mainų dinamikai**

**Daiva MIKUČIONIENĖ, Daiva MILAŠIENĖ**

Dėvimo drabužio teikiamas patogumas priklauso nuo keleto veiksnių, kurių vienas yra termoreguliacinės savybės. Termofiziologinį drabužio patogumą lemia pluošto savybės, siūlų charakteristikos, mezginio sandaros rodikliai, apdailos

tipas. Aprangos termoreguliacinės savybės svarbios ne tik dėvinčiojo termofiziologiniam komfortui, bet ir sveikatai užtikrinti – apsaugai nuo perkaitimo ir peršalimo.

Dažniausiai šioje srityje atliekami statinių šiluminių tekstilės gaminių savybių tyrimai. Tačiau svarbu ne tik į aplinką per tekstilės gaminį išsiskiriantis šilumos kiekis, bet ir šilumos perdavimo dinamika. Pagrindinis šio darbo tikslas buvo nustatyti mezginio pynimo ir siūlų savybių įtaką šilumos ir šalčio mainų tarp šildomo ar šaldomo paviršiaus ir aplinkos per mezginį dinamikai. Šiam tikslui buvo suprojektuoti trjų skirtingų tipų mezginiai, kurių du numegzti iš tų pačių PES siūlų ir verpalų derinio skirtingo raporto kombinuotaisiais pynimais, o kiti du numegzti tuo pačiu kombinuotuoju pynimu iš skirtingo tipo PES siūlų ir verpalų derinio. Tai yra vienam mezginiui panaudoti specialaus profilio CoolDry® siūlai ir ThermoCool® verpalai. Gauti rezultatai parodė, kad didžiausią įtaką šilumos mainų dinamikai turi mezginio pynimas, o specialaus profilio PES siūlų įtaka yra minimali. Termoizoliacinėms savybėms didžiausią įtaką turi tarp drabužių sluoksnių esantys oro tarpai, o ne mezginio pynimas ar siūlų tipas.

*The Influence of Knitting Structure on Heating and Cooling Dynamic*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 174–177.*

## **Elektriniu verpimu suformuotos termoplastinės poliuretalinės (TPU) porėtos plėvelės vandens pralaidumo tyrimas**

**Aušra BANUŠKEVIČIŪTĖ, Erika ADOMAVIČIŪTĖ, Rimvydas MILAŠIUS**

Elektrinis verpimas – tai procesas, kurio metu, veikiant elektrinėms jėgoms, iš polimerinio tirpalo ar lydalo suformuojamos nano- ar mikrogijos. Šio darbo tikslas – elektrinio verpimo būdu suformuoti termoplastinio poliuretano (TPU) plėvelę ant megztų ir austų medžiagų bei nustatyti šių medžiagų vandens pralaidumą prieš padengimą termoplastinio poliuretano plėvele ir jas padengus.

Ištirpinus termoplastinio poliuretano granules dimetilformamido ir tetrahidrofurano tirpiklių mišinyje, paruošta 3 % tirpalo koncentracija. Elektrinio verpimo būdu naudojant „Nanospider<sup>TM</sup>“ įrenginį, iš nano- ir mikrogijų buvo suformuota porėta plėvelė. Kaip pagrindo medžiagos, ant kurių buvo formuojama TPU plėvelė, pasirinktos medvilninės tekstilinės medžiagos – pamušalinio pynimo mezginys bei trys ruoželinio pynimo audiniai. Pagrindo medžiagos TPU plėvele buvo dengiamos 1, 2, 3 ir 4 kartus. Plėvelei formuoti pasirinktas dantytasis elektrodas, įtampa tarp elektrodų – 65 kV, atstumas – 15 cm. Vandens pralaidumas buvo nustatomas vieno vandens lašo metodu. Išmatavus ir apskaičiavus vandens lašo plotus, nustatyta kad, didinant TPU plėvelės sluoksnių skaičių ant tekstilinės medžiagos, vandens pralaidumas mažėja. Išmatavus porų skersmenis tarp plėvelės gijų, nustatyta, kad, esant didesniai TPU plėvelės sluoksnių skaičiui, jos tankumas didėja.

*Investigation of Water Permeability of Thermoplastic Polyurethane (TPU) Electrospun Porous Mat*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 178–183.*

## **Verpalų tradicijos ir inovacijos lietuvių etnografiniuose audiniuose (XIX amžius)**

**Inga NĖNIENĖ, Audronė RAGAIŠIENĖ, Eglė KUMPIKAITĖ**

Tekstilės technologijų bei Lietuvos kultūros paveldo istorijai aktualu nuodugniau ištyrinėti lietuvių etnografinės tekstilės gamybos ir išvaizdos savitumus, nustatyti vietines ir globalias reiškinių paplitimo tendencijas. Šiuo tyrimu siekta atskleisti rankų darbo etnografinių audinių tradicijos kaitą identifikuojant XIX a. pabaigos autentiškų etnografinių audinių verpalų pluoštinę sudėtį, siūlų sandaros tipus, nustatant spalvų savitumus bei siūlų tipų teritorinį paplitimą dviejuose Lietuvos regionuose – Žemaitijoje ir Aukštaitijoje ir taip parodyti naujovių plitimo tendenciją, tradicijų ir inovacijų santykį XIX a. pabaigos etnografiniuose audiniuose. Šiame darbe tyrinėjamas rankų darbo audinių skiaučių albumas „Kauno gubernijos valstiečių pluoštiniai dirbiniai“, kurį XIX a. 9 dešimtmetyje surinko M. L. Gukovska. Tai Nacionalinio M. K. Čiurlionio dailės muziejaus eksponatas (E 4730).

Netikėta yra tai, kad jau XIX a. antroje pusėje namų gamybos audiniuose dažnai buvo naudojami medvilniniai verpalai ir siūlai. Jie pakeitė lininius ir vilnonius metmenų verpalus. Nustatyta, kad sukti siūlai vyrauja metmenyse, o lygūs – atauduose. Tirtuose audiniuose identifikuoti fasoninio dažymo, melanžiniai, mulinė siūlai ir siūlai su sutankintų vijų efektu. Taip pat nauja yra tai, kad dviejuose audiniuose rasta metalinių siūlų ataudų kryptimi. Analizuojant verpalų spalvingumą buvo išnagrinėtas spalvų pasiskirstymo audiniuose dažnumas. Teritorinio verpalų tipų pasiskirstymas parodė, kad verpalų ir siūlų naujovės pirmiau paplito vakarinėje Lietuvos dalyje.

*Traditions and Innovations of Yarns in Lithuanian Folk Fabrics (19<sup>th</sup> Century)*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 184–189.*

## **Hidroterminės sintezės sąlygų įtaka ksonotlito kristalų morfologijai**

**Edmundas SPUDULIS, Viktoras ŠAVAREIKA, Algimantas ŠPOKAUSKAS**

Ištirta hidroterminės sintezės sąlygų įtaka kalcio hidrosilikato ksonotlito kristalinei struktūrai ir morfologijai. Sintezei naudotos SiO<sub>2</sub> mikrodulkės, CaO/SiO<sub>2</sub> molinis santykis – 1,0, suspensijų vandens ir kietų medžiagų santykis V/K = 10 ir

V/K = 15, temperatūra 200 °C, izoterminio išlaikymo trukmė 2 h ir 4 h. Sintezė atlikta maišant besisukančiame autoklave su skirtingais strypiniais maišymo kūnais. Gautos medžiagos tirtos rentgenodifrakcinės, diferencinės terminės analizės, terminės gravimetrijos, elektroninės mikroskopijos, gyvsidabrio porometrijos metodais ir atominės jėgos mikroskopu. Nustatyta, kad V/K santykis ir maišymo intensyvumas turi nemažą įtakos ksonotlito formavimosi procesui. Kai V/K = 15, per 4 h susintetinamas gerai išsikristalinęs ksonotlitas su 0,2 μm skersmens plaušu. Panašiomis sąlygomis, kai V/K = 10, gaunamas blogai išsikristalinęs ksonotlitas su 0,07 μm skersmens plaušu. Gyvsidabrio porometrijos būdu nustatyti susintetinto ksonotlito bandinių paviršiaus lyginamieji plotai. Gerai išsikristalinusio ksonotlito jis lygus 8,027 m<sup>2</sup>/g, blogai išsikristalinusio ksonotlito – 23,328 m<sup>2</sup>/g. Nustatyta, kad supresuotuose ksonotlito bandiniuose padidėja ksonotlito difrakcinių smailių (0,700; 0,324) nm ir sumažėja difrakcinių smailių (0,308; 0,184) nm intensyvumas. Tobermorito bandiniuose padidėja difrakcinių smailių (1,13; 0,542) nm intensyvumas.

*Influence of Hydrothermal Synthesis Condition on Xonotlite Crystal Morphology*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 190–196.*

## **α pushidraties gipsas, gautas iš dūmų šalinant sierą**

**Violeta LEŠKEVIČIENĖ**

Darbe ištirtos sulfatinės technogeninės žaliavos – gipso, gauto iš dūmų šalinant sierą (FDG), savybės ir galimybė panaudoti jį α pushidračio kalcio sulfato gipsinei rišamajai medžiagai (α pushidračiam gipsui) gauti. FGD gipsas gaunamas kaip šalutinis produktas šalinant sierą iš sieringu kuru kūrenamų elektrinių išmetamųjų dujų. Nustatyta, kad α pushidratį gipsą galima gauti FGD gipsą apdorojant hidroterminėmis sąlygomis 125 °C ir 130 °C temperatūroje. Priklausomai nuo izoterminio išlaikymo temperatūros ir trukmės gipsinių bandinių gniuždomasis stipris po 2 h kietėjimo siekė 13 MPa–16 MPa, o sausų bandinių – 49 MPa–67 MPa. SEM analizės duomenys parodė, kad α pushidračio gipso savybėms turi įtakos pushidračio kalcio sulfato kristalinė struktūra: kai kristalų forma yra artima šešiakampių prizmių, kurių ilgio ir pločio santykis apie 4 : 1, formai, gipso fizikinės mechaninės savybės yra geros.

*α-Hemihydrate Gypsum from Flue Gas Desulphurization Gypsum*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 197–202.*

## **Pluoštu sustiprinto savaime susitankinančio betono savybių prognozavimo formaliosios logikos modelis**

**Osman GENCEL, Cengiz OZEL, Fuat KOKSAL, Gonzalo MARTÍNEZ-BARRERA, Witold BROSTOW, Hasan POLAT**

Pristatomas formaliosios (neapibrėžtosios) logikos modelis šviežio ir sukietėjusio savaime susitankinančio betono (SLS) su lakiųjų pelenų ir polipropileno pluošto užpildu savybėms prognozuoti. Eksperimentiškai tirtos medžiagos, kurių sudėtyje dalis cemento (0; 10; 20 ar 30 svorio proc.) buvo pakeista lakiaisiais pelenais, keturių skirtingo turinio pluoštų 3, 6, 9 ir 12 kg/m<sup>3</sup> betonams gaminti. Eksperimente buvo palaikomas pastovus vandens, cemento ir plastiklio santykis, kuris sudarė 0,40 % ir 1,0 % cemento kiekio. Naudojant pasiūlytus modelius buvo prognozuojamos šviežio ir sukietėjusio betono, kurio sudėtyje yra pluoštų, lakiųjų pelenų ir skirtingi kiekiai cemento, savybės bei kaip jos ilgainiui kinta kietėjant betonui. Savybių prognozės modeliavimo rezultatai buvo palyginti su vidutinėmis eksperimentinėmis vertėmis ir nustatyta, kad jie labai artimi. Polipropileno pluoštai veikia kaip armuojančioji medžiaga, naudojant lakiuosius pelenus mažiau teršiama aplinka, o gaminio savybės išlieka patenkinamos.

*Fuzzy Logic Model for Prediction of Properties of Fiber Reinforced Self-compacting Concrete*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 203–215.*

## **Silikatinio fasadų tinko sudėčių optimizavimas**

**Marijonas DAUNORAVIČIUS, Violeta BIELIŪNIENĖ, Aldona RAGAUSKIENĖ, Edita SMETONAITĖ**

Silikatinio fasadų tinko dangos yra atsparios atmosferos poveikiams, chemiškai agresyviems agentams, ypač gerai praleidžia vandens garą ir dujas. Tačiau jos nepasizymi dideliu atsparumu vandeniui ir mechaniniams poveikiams. Be to, naudoti paruošti silikatinio tinko skiediniai nėra pakankamai stabilūs.

Šio darbo tikslas – eksperimentiškai nustatyti silikatinų tinkų rišklio – kalio skystojo stiklo parametrus ir pagrindinių komponentų kiekybinius santykius, įgalinančius gauti tinkus su optimaliai suderintais skiedinių stabilumo ir jų sukietėjusių dangų techniniais – eksploataciniais rodikliais.

Pirmiausia buvo nustatytos tinkų skiedinių stabilumo, jų sukietėjusių dangų atsparumo vandeniui ir mechaninio stiprio priklausomybės nuo rišklio – kalio skystojo stiklo tankio bei silikatinio modulio. Tyrimų rezultatai parodė, kad didėjant tankiui ir moduliui, tinko dangų stipris ir atsparumas vandeniui didėja, tačiau kartu mažėja tinkų skiedinių stabilumas bei dangų vandens garo pralaidumas. Naudojant 3,6–4 modulio ir 1180 kg/m<sup>3</sup>–1200 kg/m<sup>3</sup> tankio skystąjį stiklą, galima

optimaliai suderinti tinko skiedinių stabilumo, jo sukietėjusių dangų garų pralaidumo ir atsparumo vandeniui bei mechaninio stiprio rodiklius. Tiriant atskirų komponentų kiekių įtaką nustatyta, kad, tinko sudėtyje santykinai didinant pigmentų kiekį, didėja ir jo dangų kreidėjimo laipsnis. Optimalus pigmentų kiekis tinkų sudėtyse turėtų sudaryti 0,2–0,4 dalį mikrouzpildų masės, arba šių komponentų masių santykis turėtų būti 1:5–1:2,5. Taip pat nustatyta, kad, santykinai didinant sausų komponentų – pigmentų ir užpildų kiekį, gerėja tinko dangų vandens garų pralaidumas, tačiau kartu didėja ir vandens pralaidumas. Pernelyg padidinus sausų komponentų kiekį, pradeda sparčiai mažėti dangų mechaninis stipris, išauga sendintų dangų kreidėjimo laipsnis. Didinant rišiklio kiekį, dangų kreidėjimas mažėja, didėja jų mechaninis stipris, tačiau kartu blogėja garų pralaidumas bei tinkų skiedinių stabilumas sandėliuojant. Paašškėjo, kad geriausiomis savybėmis pasižymi tinkas, kurio rišiklio kietųjų medžiagų ir pigmentų su užpildais masių santykis yra nuo 1:11 iki 1:13.

Remiantis tyrimų rezultatais buvo nustatytos silikatinių tinkų optimalių sudėčių projektavimo sąlygos. Apibrėžtos rišiklio parametrai bei pagrindinių komponentų kiekybinių santykių ribos, kuriose užtikrinami aukšti tinko skiedinių stabilumo ir sukietėjusių tinko dangų techniniai-eksplotaciniai rodikliai. Pateikiama visus nustatytus optimalius komponentų parametrus bei kiekybinius santykius atitinkanti pavyzdinė silikatinio tinko sudėtis.

*Optimization of External Render Formulations Based on Liquid Glass*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 216–221.*

## **Ceolito priedo poveikis tinko, skirto autoklavinio akytojo betono išorinėms sienoms dengti, savybėms**

**Georgijus SEZEMANAS, Marijonas SINICA, Petro ZACHARČENKO, Natalija PIVENJ, Donatas MIKULSKIS, Modestas KLIGYS**

Lauko atitvaros, sumūrytos iš autoklavinio akytojo betono (AAC) blokų, dažniausiai yra dengiamos apsauginiu tinko sluoksniu. Tokias sienas tinkuojant mechanizuotu būdu, labai svarbu, kad tinkas sukibtų su AAC blokų paviršiumi. Tinko adhezijai pagerinti naudojami dispersiniai polivinilacetato arba akrilo rūgšties esterių ir jų darinių priedai.

Dar viena problema – didelis AAC blokų kapiliarinis vandens įgėris. Nepakankamas vandens kiekis tinko mišinyje sumažina cemento mineralų hidratacijos laipsnį, todėl mažėja ir tinko stiprumas. Ši problema sprendžiama į sausus tinkų mišinius dedant įvairių vandenį sulaikančių priedų (dažniausiai celiuliozės esterių).

Šiame darbe tiriamas gamtinio ceolito (klinoptilolito) poveikis tinko eksploatacinėms savybėms. Nustatyta, kad šis vandenį sulaikantis priedas, užtikrina pakankamą cemento mineralų hidratacijos laipsnį. Sausajame tinko mišinyje 15 % smėlio pakeitus klinoptilolitu gaunama tankesnė sukietėjusio tinko struktūra, 47 % ir 12 % padidėja jo gniuždomasis ir lenkiamasis stipris, 44 % padidėja sukibimo su AAC bloko paviršiumi jėga, o džiūstamasis susitraukimas, vandens garų varžos veiksnys ir kapiliarinio vandens įgėrio koeficientas lieka nepakitę.

*Influence of Zeolite Additive on the Properties of Plaster Used for External Walls from Autoclaved Aerated Concrete*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 222–229.*

## **Polistireninio putplasčio (EPS) stiprumo ir deformatyvumo charakteristikų stabilumo įvertinimas ilgalaikių valkšnumo deformacijų metu veikiant pastovioms gniuždymo apkrovoms**

**Saulius VAITKUS, Ivan GNIP, Sigitas VĖJELIS**

Darbe tirtos polistireninio putplasčio EPS 60 ÷ EPS 250 tipų plokštės, kurių tankis svyravo nuo 14 kg/m<sup>3</sup> iki 35 kg/m<sup>3</sup>. Naudotas skirtingų gamintojų polistireninis putplastis, pagamintas naudojant nepresinį gamybos procesą – plėtriojo polistireno žaliavinių granulių, kurių skersmuo 0,8 mm ÷ 2,5 mm, išputinimą ir vėlesnį suludymą uždaroje erdvėje.

Polistireninio putplasčio plokščių deformatyvumui įvertinti, veikiant pastoviam gniuždymo įtempiui, buvo naudojami 50 mm kubo formos bandiniai, kurių valkšnumo deformacijos buvo matuojamos 2034 dienas specialiuose stenduose. Valkšnumo deformacijos buvo nustatomos naudojant  $(0,25 \div 0,35)\sigma_{10\%}$  lygio įtempius.

Remiantis tyrimų duomenimis gautos empirinės lygtys stiprumui ( $\sigma_{10\%}$ ,  $\sigma_{cr}$ ) ir deformatinėms ( $E$ ) charakteristikoms nustatyti veikiant trumpalaikiam gniuždymui.

Parodyta, kad vidutinių verčių įtempių  $\sigma_{10\%}$ ,  $\sigma_{cr}$  ir pradinio tamprumo modulio  $E$  rezultatų, apskaičiuotų pagal polistireninio putplasčio bandinių tankio nustatymo duomenis, gautus atliekant ilgalaikius neapkrautų bandinių, išlaikytų viso ilgalaikio eksperimento metu toje pačioje patalpoje, ir bandinių po apkrovos nuėmimo po 5 metų trukmės eksperimento, valkšnumo bandymus, skirtumas yra nereikšminis (atsitiktinis).

*Stability of Strength and Deformation Characteristics of Expanded Polystyrene (EPS) within the Time of Long-Term Investigation of Creep Strain under Permanent Compressive Loading*  
*Mater. Sci. (Medžiagotyra) 2013, Vol. 19, No. 2, pp. 230–235.*