

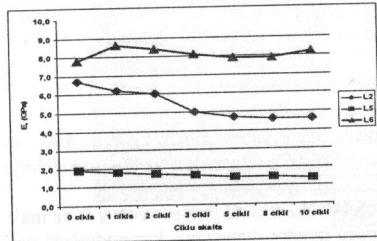
SiO₂ IETEKME UZ PORAINAS KORUNDA-MULLĪTA KERAMIKAS ĪPAŠĪBĀM

Pasaules tehnoloģiskā attīstība prasa no cilvēkiem augstas kvalitātes materiālu ražošanu, dažādu materiālu savstarpēju savienošanas un lietošanas iespēju, lai paplašinātu to izmantošanas sfēru un efektivitāti. Līdz ar to svarīgi, lai materiāla ražošana būtu ekonomiski izdevīga un konkrētu īpašību esamība atmaksātu patērētos līdzekļus. Izejvielu veids un attiecība ietekmē iegūtā materiāla īpašības, suspensijas viskozitāti, keramikas mikrostruktūru un porainību, ģeometriju, poru formu, lielumu un daudzumu, kā arī paraugu mehāniskās un termiskās īpašības.

Mullīta keramiku var iegūt kaolīna mālu apdedzināšanas procesā, kad notiek kaolīna sadalīšanās un jauna kristāliskā savienojuma mullīta 3Al₂O₃·2SiO₂ veidošanās. Mullīts ir materiāls ar ugunsizturības temperatūru 1860°C. Visizplatītākie māli mullīta iegūšanai ir kaolīna māli, kas var saturēt arī dažus piemaisījumus. Paraugu iegūšanai izmantots Čehijas Zettlitz Premier kaolīns (50 masas%) un 50 masas% α-(Nabalox NO 725) vai γ-(Nabalox NO 201) alumīnija oksīdi vai arī abu alumīnija oksīdu maisījums 1:1, destilēts ūdens un poras veidojošais aģents - alumīnija pasta (Aquapor 9008) 0,18 masas%. Sagatavots izejvielu maisījums suspensijas veidā ar mitruma saturu 35%. Ūdens daudzuma samazināšanai un nepieciešamās suspensijas viskozitātes nodrošināšanai izmantots polielektrolīts. Apdedzinātajos paraugos rentgena fāzu analīze uzrāda korundu un mullītu. Paraugiem ir laba mehāniskā izturība, bet liels sarukums 18-25%, kas nav pieļaujams reālā ražošanā. Sarukuma samazināšanai izejvielu maisījumā kaolīns aizstāts ar smalki samaltu amorfu silīcija oksīdu, saglabājot pārējās izejvielas un to attiecību. Polielektrolīts šajā paraugu sērijā palielina arī izžvētu paraugu mehānisko izturību. Suspensija tiek ielieta formā. Pēc sacietēšanas paraugi tika izžvēti 50°C, apdedzināti 1650°C temperatūrā ar temperatūras celšanas ātrumu 250°C/h un 2 h izturēti šajā temperatūrā.

Salīdzinot visus eksperimentālos rezultātus, tika secināts, ka paraugos, kur par izejvielu izmantots SiO₂ ar α-Al₂O₃, γ-Al₂O₃, vai α-Al₂O₃ un γ-Al₂O₃ maisījums, sarukums ir ievērojami mazāks (1-7%) nekā paraugiem, kuros tika izmantots kaolīns un alumīnija oksīdi. Polielektrolīta pielietošana samazina ūdens daudzumu lejamās masas iegūšanai, kā arī darbojas kā saistviela, paaugstina mehānisko izturību izžvētiem paraugiem. No rentgena fāzu analīzē iegūtajiem datiem redzams, ka korunds un mullīts lielākā daudzumā veidojas paraugos, kur izmantots SiO₂ ar α-Al₂O₃ un γ-Al₂O₃ maisījumu. γ-Al₂O₃ izmantošana paraugu iegūšanai samazina sarukumu, kā arī samazina tīlpuma masu un mehānisko stiprību. α-Al₂O₃ izmantošana paraugu sintēzei paaugstina iegūto materiālu termiskā trieciena izturību.

Darba mērķis tiek sasniegts, jo sastāva L6 (SiO₂ + α-Al₂O₃ + γ-Al₂O₃) paraugi no visiem pētītajiem paraugiem ir ar vismazāko sarukumu, pie tam paraugiem ir labākā termiskā izturība, par ko liecina grafiski attēlotie rezultāti, kur redzams, ka šī sastāva paraugiem vismazāk samazinājās E modulis pēc 5 termiskās pārbaudes cikliem E modulis pat nedaudz palielinājās.



Att. Elastības moduļa atkarība no termiskā trieciena izturības pārbaudes cikla skaita (L2: kaolīns + γ-Al₂O₃, L5: SiO₂ + γ-Al₂O₃, L6: SiO₂ + α-Al₂O₃ + γ-Al₂O₃)

ĶIEĢEĻU VEIDOŠANA AR ROKĀM

Ķieģeļu vēsture sniedzas vairāk nekā 20 000 gadu senā pagātnē, bet precīzi to rašanās laiku un vietu nav iespējams noteikt. Kā piemēru var minēt senos ēģiptiešus, kuri izgatavoja dažāda izmēra ķieģeļus no Nīlas dubļiem. Ķieģelim bija vairāk eliptiska, nevis taisnstūra forma. Līdz pat mūsu dienām daudzās valstīs ar sausu klimatu visizplatītākais bija neapdedzinātais ķieģelis, kur māliem bieži vien pievienoja grieztus salmus. Tomēr apdedzinātie ķieģeļi parādījās arī senatnē (celtnes Senajā Ēģiptē, 3-2 tūkstoši gadu p.m.ē.). Īpaši svarīga loma ķieģelim bija Mezopotāmijas un senās Romas mākslā, kur no ķieģeļiem (45x30x10mm) bija saliktas tik sarežģītas konstrukcijas kā arkas, velves. Ķīnā ķieģeļus izmantoja Lielā Ķīnas mūra celtniecībā. Kristietība izplatīja ķieģeļi Eiropā, islāms – Āfrikā un Tuvajos Austrumos, budisms to „pārcēla” uz Indiju un visu Āziju. Ķieģeļu būvēm Latvijā arī ir senas tradīcijas. Gadsimtiem senus no ķieģeļiem būvētus vēstures pieminekļus var aplūkot Vecrīgā Jāņa sētā, Jura baznīcā, Doma baznīcā un citur.

Māla ķieģelis ir daudzfunkcionāls materiāls, sporta terminoloģijā runājot - daudzziņnieks, jo nodrošina celtni stiprību, siltumu (siltuma izolāciju), ilgmūžību un veselīgu telpu mikroklimatu, nepakļaujas mikroorganismu iedarbībai (piem., uz tam neveidojas pelējuma sēnītes), tam nepiemīt alerģiskas īpašības.

Vecākais ķieģeļu veidošanas paņēmiens ir veidošana koka formās ar vai bez pamatnes. Formas samitrina un aplipina ar smiltīm. Pēc tam plastisku māla pikū ar spēku iemet formās, mālu masu sablīvējot ar rokām vai kājām. Ķieģeļus var izspiest no formas ar serdeņa palīdzību vai žāvēt formās un izņemt ar vieglu uzsitieni pa formu. Koka formas dod iespēju izgatavot dažādas ģeometrijas ķieģeļus. Koka pamatnē var izgriezt vēlamu reljefu, kas pēc tam būs redzams uz ķieģeļa virsmas.

Eksperimentālā darbā izmantoti Lielauces atradnes māli no diviem urbumiem (2. un 6. urbuma), jūras krasta smiltis 30 un 50% no mālu masas, pigments (dzelzs oksīds) 0,1% no smilšu satura, ar kuru aplipina mitro formu. Lielauces mālu granulometriskais sastāvs: smilšu frakcija – 3,60%, putekļu frakcija – 17,65%, mālu frakcija – 78,75%. Paraugi tika izveidoti pēc sena paņēmiens ar koka formas (41x83x43mm) un serdeņa palīdzību. Veidojamās mālu masas mitruma saturs W=35-45%, pēc tam tie ir izžāvēti 50°C un apdedzināti 1050°C, 1075°C, 1100°C temperatūrā ar 2 stundu izturēšanu šajā temperatūrā. Lielāks sarukums ir paraugiem ar smilšu saturu - 30% salīdzinājumā ar mālu masu ar 50% smilšu piedevu.

1075°C temperatūrā apdedzinātie eksperimentālie paraugi salīdzināti ar firmas “Lielauces ceplis” ar rokām ražotajiem ķieģeļiem, kā arī ar parastiem ekstrudētiem rūpnīcas ķieģeļiem. Ja veidošanas procesā mālus nesasmalcina, ir iespējams iegūt dekoratīvu faktūrētu virsmu. Pirmā faktūra - no ārpuses, tā ir vienmērīgāka un līdzīga firmas ražotiem ķieģeļiem, un otrā, kas ir slēgta materiāla iekšienē un ir daudzveidīgāka. Ķieģeļu porainība nosaka to salizturību. Sala neizturīgi ir ķieģeļi ar lielu 0,1-1µm diametra poru daudzumu. Iegūtajos paraugos blakus porām 0,1-1 µm diametru diapazonā ir arī poras 10-100 µm diapazonā. Eksperimentālo paraugu poru sadalījuma analīze ar dzīvsudraba porozimetrijas metodi rāda, ka palielinātais veidošanas mitruma saturs un liesinātāja kvarca smilšu klātbūtne palielina to poru daudzumu, kuru izmēri ir lielāki par 1 µm, t.i., pēc sala izturības prognozes iegūtie ar poru daudzumu, kuru izmēri ir lielāki par 1 µm, t.i., pēc sala izturības prognozes iegūtie ar rokām veidotie ķieģeļi ir ar augstāku sala izturību, salīdzinot ar ekstrudēto rūpnīcas ķieģeļu produkciju. Līdz ar to eksperimentālos un rūpnīcas roku darba ķieģeļus pēc sala izturības prognozes varētu izmantot gan iekšējai apdarei (kamīni, istabas sienu un stūru rotājumi), gan arī ārējai apdarei.

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
Fr. CANDERA STUDENTU ZINĀTNISKĀ UN TEHNISKĀ
BIEDRĪBA

51. RTU STUDENTU ZINĀTNISKĀS
UN TEHNISKĀS
KONFERENCES MATERIĀLI

2010. gada aprīlī

III

EKONOMIKA
UZŅĒMĒJDARBĪBA UN VADĪŠANA
ĶĪMIJA UN ĶĪMIJAS TEHNOLOĢIJA

RTU Izdevniecība
RĪGA 2010

<i>L.Krūmiņa, A.Aršaniča, Z.Balcerbule.</i> Furjē transformācijas infrasarkanās spektrometrijas (FTIS) izmantošana lignīnu un izocianātu reakcijas pētīšanā	136
<i>J.Kudrjašova, I.Mutule, E.Sūna.</i> Diarilēteru sintēze C-H aktivācijas ceļā	137
<i>J.Kuzņecovs, M.Vorona.</i> (4-Fenil-2-oksopirolidīn-1-il)-acetamīda atvasinājumu sintēze	138
<i>L.Laipniece, J.Kreichberga, V.Kampars.</i> Azobenzolu perifērijā saturošu 1.ģenerācijas dendrimēru sintēze	139
<i>M.Lauberts, A.Vīksna, J.Ponomarenko.</i> No lauksaimniecības augiem izdalīto lignīnu struktūras un antioksidanto īpašību raksturojums	140
<i>A.Lends, E.Liepiņš.</i> Cviterjonu λ^3 silikātu pētījumi ar cietvielu KMR. Salīdzinājums ar rentgenstruktūranalīzes datiem	141
<i>J.Lugiņina, V.Rjabovs, M.Turks.</i> Cukuru-izoksazolu konjugātu sintēze	142
<i>J.Mackeviča, V.Rjabovs, M.Turks.</i> Ar triazolu saīti saistītu disaharīdu sintēze	143
<i>J.Moskaļuka, M.Jure, I.Mieriņa.</i> Amigdalīna izdalīšana no krūmčidoniju sēklām	144
<i>R.Muhamadejevs, E.Liepiņš.</i> Vezikulu pētīšana, izmantojot KMR	145
<i>O.Muravjova, S.Čornaja.</i> Glicerīna šķidrās fāzes oksidēšana ar molekulāro skābekli uzņemto zelta katalizatoru klātbūtnē	146
<i>I.Novosjolova, M.Turks.</i> Monosaharīdu un mazgaistošu spirtu sililatvasinājumu iegūšana un GH-MS analīze	147
<i>A.Pāže, J.Zandersons.</i> Koksnes polisaharīdu depolimerizācijas ietekme uz cukuru anhidrīdu iznākumu termolīzes procesā	148
<i>A.Petrenko, P.Arsenjans.</i> Trimetoksivinilsilāns – jauns C-,N-vinilēšanas aģents	149
<i>K.Pīterāne, M.Plotniece, V.Kampars.</i> N-(indan-1,3-dion-2-il)-4-nitropiridīnija betaīns	150
<i>J.Rjabova, V.Rjabovs, M.Turks.</i> Ar triazoliem konjugētu mono- un oligosaharīdu sintēze	151
<i>V.Rodīns, M.Turks.</i> Glikozes spiro-oksazolidīnona atvasinājumu sintēze	152
<i>L.Roze, S.Janceva, A.Osīte, O.Bikovens, T.Džēbite.</i> Bioloģiski aktīvu fenolu savienojumu noteikšana un izdalīšana no baltalkšņa mizas	153
<i>J.Sirotkina, J.Kreichberga, V.Kampars.</i> Nelineāri indan-1,3-diona hromofori uz trifenilamīna bāzes	154
<i>N.Streļņikova, M.Turks.</i> Jaunu triazolaizvietotu aminoskābju sintēze	155
<i>K.Traskovskis, V.Kokars.</i> Fotonikas materiālu pētījumiem izmantojamu stirilfragmentu saturošu hromoforu sintēze uz difenilamīna bāzes	156
<i>N.Usačova, A.Jirgenšons.</i> Homohirālu benzosultāma atvasinājumu iegūšana	157
<i>S.Vikainis, M.Vorona.</i> 5-Alkil-4-fenil-2-oksopirolidīnu iegūšanas metodes	158
<i>A.Zaičenko, M.Ikaunieks.</i> 2,3-Dihidro-1H-pirol[3,4-c]piridīna atvasinājumu iegūšana	159
<i>E.Zariņš, V.Kokars.</i> Nelineārās optikas materiāliem perspektīvu malonnitrila vai indān-1,3-diona elektronu akceptoros fragmentus saturošu azohromoforu sintēze un īpašības	160
<i>K.Zinovjevs, E.Liepiņš.</i> Oligonukleotīdu NOESY spektru paredzēšana ar molekulārās dinamikas un pilnas relaksācijas matricas metodēm	161
<i>L.Žūka, Z.Neidere, B.Vīgante.</i> 1,4-Dihidropiridīn-5-karbonskābes alkoksikarbonilmetilesteru aminolīze	162

Silikātu un augsttemperatūras materiālu tehnoloģijas sekcija	
<i>I.Barbane, I.Vītiņa.</i> Romāncements vēsturisko ēku celtniecībā un restaurācijā	163
<i>J.Beresņeva, G.Sedmale.</i> Poru keramika no jaukiem izejvielu maisījumiem	164
<i>I.Buīke, G.Mežinskis.</i> Liepas atradnes pelēko mālu sagatavošana ģeopolimerizācijas realizācijai	165
<i>L.Grāse, G.Mežinskis.</i> Liepas atradnes homogenizēto pelēko un sarkano mālu sagatavošana ģeopolimēru metodes realizācijai	166
<i>S.Kirilova, J.Sētiņa.</i> Aplikācijas uz kaļķa un mālu bāzes būvmateriālu atsāļošanai	167
<i>L.Mahņicka, R.Švinka.</i> SiO ₂ ietekme uz porainas korunda-mullīta keramikas īpašībām	168
<i>L.Mahņicka, J.Stoļarova, I.Bočkovs, V.Švinka.</i> Ķieģeļu veidošana ar rokām	169
<i>M.Matroze, A.Cimmers.</i> Sārma ietekme uz termiski aktivētu mālu īpašībām	170
<i>G.Mozoļevskis, V.Švinka.</i> Ar titāna oksīdu modificēta poraina korunda-mullīta keramika	171
<i>M.Rundāns, I.Šperberga.</i> Minerālo izejvielu piedevu ietekme uz kordierīta keramikas īpašībām	172
<i>E.Sidorovs, I.Pavlovska.</i> HA-ZrO ₂ /TiO ₂ kompozītā keramika	173
<i>T.Truboviča, J.Sētiņa.</i> Augstas stiprības betons: sastāvs, īpašības, ķīmiskā izturība	174
<i>D.Ulme, I.Šperberga.</i> Triasa izcelsmes mālu ģeopolimerizācijas iespējas	175
<i>I.Zaķe, V.Švinka.</i> Poraina kompozītkeramika	176

Polimēru materiālu tehnoloģijas sekcija	
<i>J.Adams, J.Zavickis, M.Knite.</i> Ultraskaņas homogenizētāja iedarbība uz poliizoprēna-nanostrukturēta oglekļa kompozīta elektriskajām īpašībām	177
<i>E.Auziņš, M.Kalniņš.</i> Plānu plēvju deformatīvo īpašību noteikšanas metodoloģija, izmantojot cilindriskus paraugus	178
<i>M.Bārtule, M.Kalniņš, V.Tupureina.</i> Organiski odificētus mālus saturošu termoplastiskas cietes kompozītu iegūšana, mehāniskās un barjeras īpašības	179
<i>G.Graudīņa, V.Tupureina, A.Dzene.</i> Stiegti biokompozīti - polimērs/papīrs	180
<i>A.Grigaloviča, R.Meris-Meri.</i> Divu veidu elastomērus saturošu polioksimetilēna kompozītu iegūšana, struktūra un īpašības	181
<i>U.Grūnbergs, J.Kajaks, S.Reihmane.</i> Ekoloģiski perspektīvu adhezīvu izmantošanas iespēju pētījumi bērsa finiera līmēšanai	182
<i>A.Kijaņica, N.Jeļinska.</i> Molekulmasas un hidrolīzes pakāpes ietekme uz PVS plēvju īpašībām	183
<i>M.Kirpluks, U.Cabulis.</i> No talleļļas iegūto putupoliuretānu degamība un termiskās īpašības	184
<i>A.Linārs, J.Zavickis, M.Knite.</i> Poliizoprēna-nanostrukturēta oglekļa kompozītu elektro vadāmības perkolācijas parametru izmaiņas atkarībā no oglekļa disperģēšanas metodes	185
<i>L.Ločmele, L.Mālers.</i> Superelastīgu atšķirīgi šķērssaistītu polimēru matricu un dispersas gumijas daļiņas saturoša kompozītmateriāla īpašības	186
<i>I.Mateusa-Krūkle, A.Megne, L.Mālers, R.Plēsuma.</i> Tehnoloģisko parametru ietekme uz sasmalcinātas autoriepas saturoša kompozītmateriāla īpašībām	187
<i>S.Repecka, I.Elksnīte, I.Reinholds.</i> Šķidrkrīstālistisku polimēru saturošu polietilēna kompozītu iegūšana, struktūra un īpašības	188