

ISSN 1407-9291

THE HUMANITIES AND SOCIAL
SCIENCE

2008-9291

HUMANITĀRĀS UN SOCIĀLĀS
ZINĀTNES

HISTORY OF SCIENCE AND HIGHER
EDUCATION

ZINĀTŅU UN AUGSTSKOLU VĒSTURE

DEVELOPMENT OF GLASSY COATINGS FOR CERAMICS AND METALS IN THE
RPI/RTU DEPARTMENT OF SILICATE TECHNOLOGY

STIKLVEIDA PĀRKLĀJUMU IZSTRĀDE KERAMIKAI UN METĀLIEM RPI/RTU
SILIKĀTU TEHNOLOĢIJAS KATEDRĀ

Ingunda Sperberga, Lead. Researcher, Dr.Sc.Ing.

Riga Technical University Faculty of Material Science and Applied Chemistry Institute of Silicate Materials

Address: Azenes iela 14/24, LV 1048 Riga, Latvia

Phone: + 371 67089266, Fax: + 371 67615765

E-mail: sperberga@ktf.rtu.lv

Uldis Sedmalis, Professor Emer., Dr.Hab.Chem.

Riga Technical University Faculty of Material Science and Applied Chemistry Institute of Silicate Materials

Address: Azenes iela 14/24, LV 1048 Riga, Latvia

Phone: + 371 67089266, Fax: + 371 67615765

E-mail: sperberga@ktf.rtu.lv

Ievads

Stiklveida pārklājumu izstrāde keramikai un metāliem Silikātu tehnoloģijas katedrā uzsākta 1947.gadā docenta (no 1965.gada profesora) Jūlija Eiduka vadībā. Vispirms aizsākās pētījumi par pārklājumiem keramikai, t.i. glazūrām. Šajos pētījumos piedalījās A.Vaivads, H.Gode, A.Iesalniece, K.Ķībers, A.Upīte un O.Kukurs kā toreizējās LPSR ZA Ķīmijas institūta Silikātu laboratorijas darbinieki sadarbībā ar Silikātu tehnoloģijas katedras zinātniekiem un LPSR Būvmateriālu ministrijas pārstāvi K.Lukstiņu. No 1953.gada Silikātu tehnoloģijas katedrā paralēli glazūru pētījumiem aizsākās arī pētījumi par sanitārtehniskiem aizsargpārklājumiem metāliem – čuguna un tērauda izstrādājumiem. Šajā jomā pirmos darbus veica P.Paukšs un O.Maksimova [1,2].

Pirms detalizētāka šī temata izklāsta vispirms jāatbild uz jautājumu, kāpēc šādi pētījumi bija nepieciešami un kāpēc tie tika uzsākti Silikātu tehnoloģijas katedrā vai sadarbībā ar katedru pēc tās nodibināšanās 1947.gadā? Lai rastu atbildi uz šo jautājumu, jābūt ieskatam par vēsturisko situāciju Latvijā silikātu materiālu pētniecībā 20.gs. 40. gadu otrajā pusē. Kā jau zināms, tukšā vietā nekas nevar rasties, jebkuram jaunam veidojumam jābūt kādam iedīglim. Līdz katedras izveidošanai kā izcili silikātu nozares speciālisti un šīs nozares pilnveidotāji Latvijā jāmin trīs personības – M.Glāzenaps, E.Rozenšteins un J.Eiduks. Latvijā jau bija gūti starptautiski atzīti (galvenokārt Vācijā, Krievijā, Skandināvijas valstīs u.c.) panākumi silikātu materiālu zinātnē un tehnoloģijā. Zinātniskie un tehnoloģiskie pētījumi par silikātu materiāliem Rīgas Politehniskajā institūtā tika sākti jau 19.gs. beigās un 20.gs. sākumā ar M.Glāzenapa darbiem laika posmā no 1873. līdz 1923.gadam. Profesors M.Glāzenaps, paralēli savam galvenajam zinātniskā darbā virzienam par javu saistvielām un to mineraloģisko sastāvu, uzmanību veltīja arī keramikas tehnoloģijai, kā porcelāna, akmens masas, podniecības izstrādājumu, ķieģeļu u.c. materiālu ražošanai. Keramikas tehnoloģijas jautājumi bija iekļauti viņa studentiem lasītajā ķīmijas tehnoloģijas lekciju kursā. E.Rozenšteins, kā M.Glāzenapa skolnieks, laika periodā no 1921. – 1933. gadam turpināja darbus par saistvielām no vietējām izejvielām un kļuva par ievērojamu Latvijas derīgo izrakteņu apzinātāju, pētnieku un to ieviesēju Latvijas silikātu materiālu rūpniecībā. Viņa interešu lokā bija arī glazētā keramika, bet sistemātiski pētījumi par glazūrām viņa vadībā tomēr netika uzsākti.

Ja M.Glāzenapa un E.Rozenšteina zinātniskajā darbībā kā galvenais virziens bija javu saistvielu pētījumi, tad ar 1933.gadu (pēc E.Rozenšteina nāves), kad J.Eiduks pārņēma silikātu tehnoloģiju savā pārziņā, priekšplānā izvirzās darbi par Latvijas mālu pētījumiem un izstrādājumiem uz to bāzes. Aktuāli kļuva jautājumi par bezsvina un bezbora izstrādi podniecības keramikai un fajansam. Esošās svinu saturošās podniecības glazūras bija ķīmiski neizturīgas, viegli šķīstošas un, sakarā ar to, šādu glazētu izstrādājumu izmantošana ēdienu gatavošanai un

uzglabāšanai bija veselībai kaitīga un nepieļaujama. Savukārt, deficītos bora savienojumus saturošās podniecības un fajansa glazūras bija nepieciešams aizstāt ar bezbora glazūrām.

Par Ķīmijas fakultātes Silikātu tehnoloģijas katedras zinātniskā darba pamatvirzienu sākotnēji kļuva keramikas ķīmija un tehnoloģija, tai skaitā arī glazūras un glazētie keramiskie izstrādājumi. Spilgts apstiprinājums tam bija Jūlija Eiduka kandidāta disertācija "Latvijas PSR mālu īpašības un to noderība klinkera izstrādājumu ražošanā", kuras atziņas savulaik izmantotas blīvu glazētu keramikas krūku izstrādē un ieviešanā ražošanā uzņēmumā "Latvijas keramika".

Jāatzīmē arī sanāksme par glazūrām, kas notika 1962.gada maijā Rīgā, kurā piedalījās tā laika izcilākie glazūru un glazētu izstrādājumu speciālisti Padomju Savienībā. Sanāksmē tika apskatīti jautājumi par uzdevumiem, kas jārisina ražojot glazētus izstrādājumus, pamatprincipi viegli kūstošu glazūru ieguvē un izmantošanā, fizikāli ķīmiskie procesi, kas norisinās veidojoties glazūru pārklājumiem, defektu rašanās cēloņi un to novēršana, metodes un iekārtas glazūru pētīšanai [3].

Glazūras

Profesora Jūlija Eiduka vadībā glazūru pētījumos sākotnēji piedalījās katedras mācībspēki, bet no 1962.gada arī Stikla un keramikas zinātniskās pētniecības problēmu laboratorijas darbinieki, aspiranti un studenti. Lielu ieguldījumu glazūru izpētes jomā deva H. Gode, A.Vaivads, L.Skuja, V.Reinis, K.Zēberga, P.Paukšs, A.Iesalniece, A.Upīte, O.Kukurs, K.Lukstiņš, U.Sedmalis, G.Sedmale, L.Lindiņa, A.Ramāns u.c., daļa no kuriem, kā tas atzīmēts raksta sākumā, bija LPSR ZA Ķīmijas institūta administratīvā pakļautībā. Tātad, jaunu glazūru sastāvu pētīšana tika veikta ciešā sadarbībā ar LPSR ZA Ķīmijas institūtu, LPSR Būvmateriālu rūpniecības ministriju, Rīgas porcelāna rūpnīcu, uzņēmumu "Latvijas keramika" u.c.

Glazūru sintēzes un īpašību izpētes pirmais etaps bija saistīts ar bezsvina bezbora glazūru izstrādi celtniecības, podniecības keramikai un fajansa izstrādājumiem. Šos pētījumus, kā jau minēts ievadā, aktualizēja nepieciešamība aizvietot toksiskās svina glazūras ar bezsvina pārklājumiem un tajā laikā deficītos bora savienojumus ar citiem, vieglāk pieejamiem izejmateriāliem. Pētījumu rezultātā tika izstrādātas dažāda tipa bezsvina bezbora glazūras, kas no 1950. līdz 1952.gadam tika izmēģinātas Rīgas porcelāna un fajansa rūpnīcā. Tika veikti vispusīgi pētījumi viegli kūstošu (uzkausēšanas temperatūra 900-1000 °C) bezsvina un bezbora glazūru jomā vietējai keramikas rūpniecībai. Tie ļāva iegūt ne tikai jaunas caurspīdīgas un krāsainas glazūras, kas tika ieviestas ražošanā, bet arī teorētiski pamatot defektu rašanos glazūrās, kas saistīta ar virsmas sprauguma un slāpēšanas parādībām. Šie darbi kalpoja par pamatu divām 1958.gadā aizstāvētām disertācijām: O.Kukura "Viegli kūstošu glazūru fizikāli ķīmisko īpašību izpēte" [4] un A.Upītes "Dažu bezsvina un bezbora podniecības glazūru fizikāli ķīmiskās un minerāloptiskās īpašības" [5].

Daudzkomponenta bezsvina bezbora sastāvus pētīja A.Iesalniece un šo pētījumu rezultātā tika iegūtas viegli kūstošas (uzkausēšanas temperatūra ~ 900 °C) miglinātas cirkonija, fosfātu un cinka glazūras celtniecības keramikai. Uz šo darbu pamata tika izstrādāts disertācijas darbs "Miglinātas viegli kūstošas bezsvina un bezbora glazūras celtniecības keramikai" [6].

No 1962. līdz 1964.gadam tiek pētītas alumosilikofosfātu glazūras ar ZrO_2 piedevu celtniecības keramikai. Jāatzīmē, ka pētījumi par P_2O_5 saturošām daudzkomponentu sistēmām glazūrām notika jau no 50.gadu vidus LPSR ZA Ķīmijas institūtā. Tika pētīta fosfora ietekme uz dažādām glazūru īpašībām. Šie pētījumi tika atspoguļoti vairākās publikācijās un daļēji arī U.Sedmaļa kandidāta disertācijā "Pētījumi alumosilikofosfātu stiklu sintēzes, īpašību un pielietojuma jomā" [7] un I.Pormaņa zinātņu kandidāta disertācijā "Viegli kūstošu cirkonija glazūru fizikāli ķīmiskās īpašības un to izmantošana vienreizējas apdedzināšanas izstrādājumiem" [8]. Daudzi no iepriekšminētajiem darbiem ir pamatā Jūlija Eiduka doktora disertācijai "Pētījumi par viegli kūstošiem stiklveida pārklājumiem un to pielietošanu", ko viņš

aizstāv 1964.gadā Minskā. Kā ļoti būtiska šajā disertācijā izskanēja atziņa, ka glazūra jāpēta kopsakarībā ar keramisko pamatni, uz kuras šo glazūru uzklāj. Kontaktzonai starp glazūru un keramiku ir noteicošā loma glazūru īpašībās un to kvalitātē [9,10].

Sistemātiskāki borsaturošo glazūru pētījumi sākās ar 1968.gadu, kas lielā mērā bija saistīti ar jaunu glazūru izstrādi balzāma pudelēm un keramikas traukiem un jaunu matētu un kristālisku glazūru izstrādi mākslas keramikas izstrādājumiem. Šie darbi tika veikti ciešā sadarbībā ar uzņēmumu "Latvijas keramika". Lai palielinātu dekoratīvo glazūru gammu podniecības izstrādājumiem, rūpīgi tika pētīta iespēja iegūt kristāliskas (baltas un spilgtas krāsas) glazūras uz borsilikātu stiklu bāzes ar Na_2O , MgO , CuO , un NiO piedevām (kristāliskās glazūras ar spilgtu krāsas toni), ar Fe_2O_3 piedevu (aventurīna glazūras). Sistēmas $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{ZrO}_2$ pētījumu rezultātā tika izstrādātas cirkonija borsilikātu matētas glazūras apdares plāksnītēm no vietējiem māliem, kuras ieguva ātrās apdedzināšanas režīmā (apdedzināšanas cikls 26 minūtes) pielietojumam Brocēnu cementa šīfera rūpnīcas Cieceres cehā. Pētījumu rezultāti šajā jomā tika atspoguļoti L.Lindiņas zinātņu kandidāta disertācijā "Viegli kūstošas miglinātas glazūras uz sistēmas $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{ZrO}_2$ bāzes" [11]. Pētījumi par fosforu saturošām glazūrām tika atspoguļoti U.Sedmaļa doktora disertācijā "Fāzu veidošanās secība sistēmās ar stiklu veidojošiem oksīdiem un materiāli uz šo sistēmu bāzes" [12].

Aizsākās pētījumi miglinātu un caurspīdīgu alumoborsilikātu glazūru jomā, kuras paredzētas uzklāšanai materiāliem ar apdedzināšanu paātrinātā vai ātrā režīmā. Uz šo pētījumu pamata tapa A.Ramaņa zinātņu kandidāta disertācija "Jaunas viegli kūstošas glazūras uz alumoborsilikātu sistēmu bāzes" [13].

Iespējas izmantot titāna savienojumus, lai iegūtu miglinātus pārklājumus apdares plāksnītēm, ātrās apdedzināšanas režīmā pētīja J.Kļaviņš un I.Šperberga. Šie pētījumi tika apkopoti J.Kļaviņa "Viegli kūstošas miglinātas titāna glazūras keramikai no vietējiem māliem" [14] un I.Šperbergas "Titāna blāvojuma glazūras" [15] disertāciju darbos. Vairāki izstrādātie glazūru sastāvi tika ieviesti ražošanā Brocēnu cementa un šīfera kombināta keramikas flīzīšu cehā.

Emaljas un speciālie pārklājumi metāliem

Emalju pētīšana aizsākās 1953.gadā un Latvijas ķīmiķu uzdevums bija uz nedeficitu materiālu bāzes radīt jaunus emalju pārklājumus čuguna izstrādājumiem, tērauda caurulēm, lēģētā tērauda izstrādājumiem, radiodetaļām, transformatoru serdenēm u.c. Profesora P.Paukša vadībā emalju pētījumi čuguna un tērauda izstrādājumiem izveidojās par patstāvīgu zinātnisku virzienu. P.Paukša un viņa līdzstrādnieku darbi parādīja, ka pārklājumu struktūras veidošanās procesu var regulēt vēlamā virzienā, mainot emaljas stikla ķīmisko sastāvu, tehnoloģiskos paņēmienus (maluma smalkumu, termiskās apstrādes laiku, dzirnavu piedevas, emalju uzklāšanas veidu) [16,17]. Iegūtie rezultāti tika apkopoti P.Paukša zinātņu kandidāta disertācijā "Pētījumi čuguna emaljēšanas jomā ar slapjo metodi" [18] un doktora disertācijā "Strukturķīmisko un tehnoloģisko faktoru kompleksā iedarbība uz emalju stiklu un pārklājumu tehniskajām īpašībām" [19].

Jāmin emalju un emaljēšanas jomā nozīmīgākās izstrādnes Latvijā:

- Emaljas čuguna izstrādājumu emaljēšanai ar t.s. slapjo paņēmieni
- Kristāliskas abrazīvīzturīgas emaljas ātrai uzkausēšanai leģētam tēraudam, par ko 1977.gadā L.Bīdermanis aizstāv zinātņu kandidāta disertāciju "Stiklakristāliskās emaljas leģētiem tēraudiem" [20].
- SiO_2 bagātinātas stiklkristāliskās emaljas ar augstu skābju un termisko izturību.

Tika izveidota jauna emalju klase – titāna kalcija emaljas, kuru sintēzei deficītā boraka un borskābes vietā tika lietots lētākais un mazāk deficītais kalcija borāts. Kā viena no izejvielām tika izmantota Valmieras stikla šķiedras atlikumi. Šī emalja bija ūdensizturīga, bet ar mazu

skābes izturību, tāpēc to nevarēja izmantot izstrādājumu pārklāšanai, kas pakļauti skābes iedarbībai. Tālākie pētījumi parādīja, ka variējot ar sastāvu, iespējams iegūt emalju pārklājumus, kas ir skābes izturīgi. Pētījumi par titāna kalcija emaljām bija pamatā I.Paukšas zinātņu kandidāta disertācijai "Titāna kalcija emaljas" [21] un A.Cimmera disertācijai "Emaljas uz alumoborsilikātu kausējumu bāzes" [22].

Zinātniskā izpēte emalju jomā bija saistīta arī ar bezgrunts tehnisko emalju izstrādi emaljēšanai ar indukcijas paņēmieni, par ko 1991.gadā autoru kolektīvs, kura sastāvā ir arī J.Liepiņš un L.Bīdermanis, saņēma PSRS Ministru Padomes prēmiju.

Vienlaicīgi tika izstrādāti emalju sastāvi uz stikla rūpnīcu (piem., Valmieras stikla šķiedras rūpnīcas) ražošanas atlikumu bāzes. Sintezētās emaljas tika izmēģinātas rūpnīcā "Darba spars". Pusrūpnieciskās pārbaudes parādīja, ka pēc savām īpašībām šīs emaljas neatšķiras no rūpnīcā jau izmantotajām un atbilda prasībām, kādas šīm emaljām nepieciešamas.

Ar 1959.gadu Latvijā sākās sistemātiski pētījumi par fosfātu stikliem. Uz fosfātu stiklu bāzes tika iegūti stiklveida elektroizolācijas un aizsargpārklājumi elektrotehniskam tēraudam, alumīnijam, varam, niobijam un to sakausējumiem, kā arī dažādiem dzelzs, niķeļa un kobalta sakausējumiem, kā arī bināriem pusvadītājiem. No alumosilikofosfātu stikliem ieguva stiklveida augsttemperatūras (darba temperatūra 700 – 800 °C) elektroizolējošus aizsargpārklājumus niobijam. Halogēnus saturošus fosfātu stiklus izmantoja kā lodstiklus un ieguva viegli kūstošus (uzkausēšanas temperatūra 300 – 380 °C) pārklājumus radiotehnisko ierīču aizsardzībai.

Tika izstrādāti viegli kūstoši bezsvina elektroizolējoši pārklājumi, kas domāti tērauda lokšņu sasaistīšanai radiotehnikā izmantojamajos magnētiskajos serdeņos. Šie pārklājumi tika izveidoti uz borfosfātu sistēmu pamata, tajos ietilpa arī dzelzs saimes elementu oksīdi (NiO, CoO, Fe₂O₃), CuO, MnO, kā arī I un II grupas metālu oksīdi. Tika iegūti arī aizsargpārklājumi dzelzs sakausējumiem ar augstu kobalta saturu un dažāda veida tēraudiem. Tika izveidoti stiklmetāla mezgli elektroniskajām ierīcēm. Pētījumu rezultāti par elektroizolācijas un aizsargpārklājumu izstrādi detaļām no elektrotehniskā tērauda un sakausējumiem uz to bāzes, kā arī citiem specifiskas nozīmes funkcionāliem materiāliem tika atspoguļoti G.Sedmales zinātņu kandidāta disertācijā "Borfosfātu stikli un viegli kūstoši pārklājumi uz to bāzes" [23], I.Vosiļus zinātņu kandidāta disertācijā "Viegli kūstoši fosforsaturoši pārklājumi elektrotehniskam tēraudam" [24], J.Sētiņas zinātņu kandidāta disertācijā "Viegli kūstoši fluoru saturoši fosfātu stikli un pārklājumi uz to bāzes" [25], G.Lefanda zinātņu kandidāta disertācijā "Temperatūras izturīgi aizsargpārklājumi uz stiklu bāzes bināriem pusvadītājiem" [26], A.Arāja zinātņu kandidāta disertācijā "Temperatūras izturīgi pārklājumi dzelzs saimes metālu sakausējumiem" [27], R.Cimdiņa zinātņu kandidāta disertācijā "Temperatūras izturīgi stiklveida oksīdu pārklājumi sakausējumiem uz dzelzs un niobija bāzes" [28], kā arī G.Sedmales doktora disertācijā "Elektroizolējoši aizsargpārklājumi uz borfosfātu stiklu bāzes" [29].

LITERATŪRA

1. Sedmalis U. Rīgas Tehniskās universitātes Silikātu tehnoloģijas katedras zinātniskā darba ievirzes un pētījumu rezultāti. – Latvijas Ķīmijas žurnāls, 1994, 3., 269.-276.lpp.
2. Profesors Jūlijs Eiduks. Personālais bibliogrāfiskais rādītājs. – Rīga: RPI, 1979, 177 lpp.
3. Glazūras, to iegūšana un izmantošana. Rakstu krājums. – Rīga: LPSR ZA izd., 1964, 251 lpp. (krievu val.)
4. Kukurs O. Viegli kūstošu glazūru fizikāli ķīmisko īpašību izpēte. Autoreferāts tehn.zin.kand. disertācijai. – Rīga: 1958, 22 lpp. (krievu val.)
5. Upīte A. Dažu bezsvina un bezbora podniecības glazūru fizikāli ķīmiskās un minerāloptiskās īpašības. Autoreferāts tehn.zin.kand. disertācijai. – Rīga: 1958, 24 lpp. (krievu val.)

6. Iesalniece A. Miglinātas viegli kūstošas bezsvina un bezbora glazūras celtniecības keramikai. Autoreferāts tehn.zin.kand. disertācijai. – Rīga: 1962, 24 lpp. (krievu val.)
7. Sedmalis U. Pētījumi alumosilikofosfātu stiklu sintēzes, īpašību un pielietojuma jomā. Autoreferāts tehn.zin.kand. disertācijai. – Rīga: 1964, 20 lpp. (krievu val.)
8. Pormanis I. Viegli kūstošu cirkonija glazūru fizikāli ķīmiskās īpašības un to izmantošana vienreizējas apdedzināšanas izstrādājumiem. Autoreferāts tehn.zin.kand. disertācijai. – Rīga: 1969, 21 lpp. (krievu val.)
9. Eiduks J. Pētījumi par viegli kūstošiem stiklveida pārklājumiem un to pielietošanu. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1964, 94 lpp. (krievu val.)
10. Sedmalis U., Grosvalds I. Profesors Jūlijs Eiduks. – Latvijas Ķīmijas žurnāls, 1994, 3, 259-268.lpp.
11. Lindiņa L. Viegli kūstošas miglinātas glazūras uz sistēmas $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{ZrO}_2$ bāzes. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1972, 16 lpp. (krievu val.)
12. Sedmalis U. Fāzu veidošanās secība sistēmās ar stiklu veidojošiem oksīdiem un materiāli uz šo sistēmu bāzes. Autoref. tehn.zin.dokt. dis-jai. – Rīga: 1964, 30 lpp. (krievu val.)
13. Ramāns A. Jaunas viegli kūstošas glazūras uz alumoborsilikātu sistēmu bāzes. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga, 1979, 24 lpp. (krievu val.)
14. Kļaviņš J. Viegli kūstošas miglinātas titāna glazūras keramikai no vietējiem māliem. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1985, 22 lpp. (krievu val.)
15. Šperberga I. Titāna blāvojuma glazūras. Kopsavilkums disertācijai – Rīga: 1998, 24 lpp.
16. Sedmalis U. Silikātu ķīmija un tehnoloģija Latvijā. – Latvijas Ķīmijas žurnāls, 1993, 1, 24-28. lpp.
17. Profesors Pēteris Paukšs. Personālais bibliogrāfiskais rādītājs. – Rīga: RPI, 1986, 87 lpp.
18. Paukšs P. Pētījumi čuguna emaljēšanas jomā ar slapjo metodi. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Novočerkaska: 1961, 23 lpp. (krievu val.)
19. Paukšs P. Struktūrķīmisko un tehnoloģisko faktoru kompleksā iedarbība uz emalju stiklu un pārklājumu tehniskajām īpašībām. Autoref. tehn.zin.dokt. dis-jai. – Ieņingrada: 1981, 42 lpp. (krievu val.)
20. Bīdermanis L. Stiklakristāliskās emaljas leģētiem tēraudiem. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1977, 20 lpp. (krievu val.)
21. Paukša I. Titāna kalcija emaljas. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1973, 23 lpp. (krievu val.)
22. Cimmers A. Emaljas uz alumoborsilikātu kausējumu bāzes. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1986, 25 lpp. (krievu val.)
23. Sedmale G. Borfosfātu stikli un viegli kūstoši pārklājumi uz to bāzes. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1971, 21 lpp. (krievu val.)
24. Vosiļus P. Viegli kūstoši fosforsaturoši pārklājumi elektrotehniskam tēraudam. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1968, 18 lpp. (krievu val.)
25. Sētiņa J. Viegli kūstoši fluoru saturoši fosfātu stikli un pārklājumi uz to bāzes. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1977, 22 lpp. (krievu val.)
26. Lefands G. Temperatūras izturīgi aizsargpārklājumi uz stiklu bāzes bināriem pusvadītājiem. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1985, 22 lpp. (krievu val.)
27. Arājs A. Temperatūras izturīgi pārklājumi dzelzs saimes metālu sakausējumiem. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1987, 17 lpp. (krievu val.)
28. Cimdiņš R. Temperatūras izturīgi stiklveida oksīdu pārklājumi sakausējumiem uz dzelzs un niobija bāzes. Autoref. tehn.zin.kand. dis-jai. – Rīga: 1989, 30 lpp. (krievu val.)
29. Sedmale G. Elektroizolējoši aizsargpārklājumi uz borfosfātu stiklu bāzes. Autoref. tehn.zin. dokt. dis-jai – Ieņingrada: 1988, 36 lpp. (krievu val.)

Šperberga I., Sedmalis U. Stiklveida pārklājumu izstrāde keramikai un metāliem RPI/RTU Silikātu tehnoloģijas katedrā.

Rakstā aplūkota stiklveida pārklājumu izstrāde keramikai un metāliem Silikātu tehnoloģijas katedrā, kas uzsākta 1947.gadā docenta (no 1965.gada profesora) Jūlija Eiduka vadībā. Vispirms aizsākās pētījumi par pārklājumiem keramikai, t.i. glazūrām. Šajos pētījumos piedalījās LPSR ZA Ķīmijas institūta Silikātu laboratorijas darbinieki sadarbībā ar Silikātu tehnoloģijas katedras zinātniekiem. No 1953.gada Silikātu tehnoloģijas katedrā paralēli glazūru pētījumiem aizsākās arī pētījumi par sanitārtehniskiem aizsargpārklājumiem metāliem – čuguna un tērauda izstrādājumiem. No 1959.gada uz fosfātu stiklu bāzes tika iegūti stiklveida elektroizolācijas un aizsargpārklājumi alumīnijam, varam, niobijam un to sakausējumiem, kā arī dažādiem dzelzs, niķeļa un kobalta sakausējumiem, kā arī bināriem pusvadītājiem.

Sperberga I., Sedmalis U. Development of glassy coatings for ceramics and metals in the RPI/RTU Department of silicate technology.

Development of glassy coatings for ceramics was started at the Department of silicate technology in 1947. Close collaboration with scientific workers from Silicate laboratory of the Institute of chemistry up to 1956 in this field took place. Scientific investigations for enamelling crude iron and steel were started from the 1953 at the Department of silicate technology. Electric insulating and hightemperature coatings for aluminium, copper, niobium and another metals were made, as well as protective coatings for binary semiconductors on the base of phosphate glasses.

Шперберга И., Седмалис У. Разработка стеклообразных покрытий для керамики и металлов на кафедре технологии силикатов РПИ/РТУ.

Одним из основных направлений научных исследований кафедры технологии силикатов с 1947 года явились работы в области синтеза и изучения свойств глазурей под руководством доцента (с 1965 года – профессора) Ю.Эйдука. До 1956 года в этих исследованиях активное участие принимали и научные сотрудники Силикатной лаборатории Института химии АН Латв.ССР. С 1953 года на кафедре начались исследования эмалей для эмалирования изделий из чугуна и стали. На базе фосфатных стекол были получены электроизоляционные и высокотемпературные покрытия для алюминия, меди, ниобия и других металлов и сплавов и также защитные покрытия для бинарных полупроводников.