

Fotoluminiscējošu pārklājumu uzklāšana uz koka virsmām

Egija Plociņa¹, Juris Emsiņš², Silvija Kukle³,¹⁻³ *Riga Technical University*

Kopsavilkums. Pētījuma ietvaros apskatīti fotoluminiscences fizikālie aspekti, apkopota informācija par dažāda veida fotoluminiscējošiem materiāliem un to ražotājiem, analizētas problēmas, kas saistītas ar fotoluminiscējošu pārklājumu lietojumiem mēbeļu apdarē. Veikto eksperimentu rezultātā pierādīta iespēja sārmezemju elementu luminiscējošu pigmentu lietojumam mēbeļu apdarē, atrasti optimāli fotoluminiscējošu piedevu koncentrācijas varianti apdares lakās, kas nodrošina ne tikai ilgstošu pēcspīdēšanu, bet arī efektīvi izceļ koka struktūras vai tekstūras.

Atslēgas vārdi: nanokristāli, luminiscence, fotoluminiscence, fotoluminiscējoši materiāli, pārklājumi, koka virsmu apdare.

I.IEVADS

Luminiscence rodas elektromagnētiskā starojuma emisijas rezultātā no vielas, ko izraisa gaismas, jonizējošā starojuma, elektriskā lauka iedarbība, ķīmiski vai bioloģiski procesi, deformācijas u.c. [1] Tā kā luminiscējošas vielas – luminofori – spīd bez karsēšanas, luminiscenci bieži dēvē par auksto gaismu [2]. Pēc ķīmiskās dabas izšķir organiskos un neorganiskos luminoforus (fosfori). Kristāliskas struktūras fosfori ir kristālfosfori. Parasti izmanto kristālus, kuru aizliegtās zonas platums ir no 1,0 līdz 10 eV. Tie ir cinka un kadmijs sulfīdi, selenīdi un telurīdi (ZnS, CdS, ZnSe, CdSe, ZnTe), sārmu halogenīdu kristāli (CsJ, NaJ), gallija un indija arsenīdi, antimonīdi un fosforīti (GaAs, InAs, GaSb, GaP, InP). Izmanto arī skābekli saturošu skābju sāļus un citas vielas. Par aktivatoriem izmanto metālus (Ag, Cu, Mg, Co, Mn, Tl, Eu, Tu) un citus elementus.

Luminiscenci, tāpat kā jebkuru elektromagnētisko starojumu, raksturo plūsmas intensitāte, spektrālais sastāvs, polarizācija, jauda un kinētika. Ja izspīdēšana notiek tūlīt pēc ierosināšanas un izbeidzas 10^{-8} – 10^{-6} s laikā pēc ierosinājuma pārtraukšanas, luminiscenci uzskata par fluorescenci. Savukārt, ja luminiscenci novēro ilgāku laika sprīdi pēc ierosinājuma pārtraukšanas, to sauc par fosforescenci [3].

Pētījuma ietvaros apkopota informācija par dažāda veida fotoluminiscējošiem materiāliem un to produktiem. Vairāki ražotāji visā pasaulē piedāvā fotoluminiscējošas krāsas, tapetes, flīzes, fotoluminiscējošu stiklu, audumu un ādas imitāciju, kā arī fotoluminiscējošu plastmasu, kas tiek iegūta no īpašām polimēru sveķu granulām [4,5]. Šie materiāli ir droši lietošanai un nekaitīgi apkārtējai videi. Visu to pamatsastāvā ir fosforescējoši pigmenti (pulverveida viela), kas nosacīti tiek dēvēti par jauna veida uzlādējamiem gaismas avotiem. Tos iegūst no retzemju sārmu alumīnātiem/silikātiem, kas aktivēti ar retzemju joniem.

Stroncija alumīnāta (SrAl_2O_4) un bārija alumīnāta (BaAl_2O_4) nanokristāliem raksturīgs ilgs luminiscences spīdēšanas laiks, it sevišķi savienojumā ar lantanoīdu Eu (eiropiju), kā arī tiem raksturīga augsta ūdens izturība, kas citu luminiscējošo vielu ķīmisko savienojumu kristālos nav novērojama [6,7].

Pasaulē fotoluminiscējošu pārklājumu lietojums mēbelēs konstatēts, bet nav ļoti izplatīts. Latvijā vispār netiek ražotas vai importētas mēbeles ar fotoluminiscences elementiem. Iespējams, ka luminiscējošo materiālu salīdzinoši augstā cena un ierobežotas iegādes iespējas ir viens no iemesliem, kas līdz šim ierobežojis dizaineru vēlmi tos integrēt mēbeļu izstrādājumos. Potenciālajam ražotājam būs jāērķinās ne tikai ar ievērojamu mēbeles sadārdzinājumu, bet arī problēmām, kas rodas uzsākot jaunu apdares veidu, kura pamatprincipi vēl nav pietiekami izstrādāti. Luminiscējošo daļiņu kristāliskā struktūra padara tās nešķīstošas un abrazīvas, kas varētu būtiski ietekmēt smidzināšanas iekārtu un apdares kabīnes darbību. Tāpēc šajā pētījumā doti secinājumi un ieteikumi fotoluminiscējošas apdares iegūšanai uz koka virsmām un katra paša ziņā izvērtēt jaunās apdares tehnoloģijas trūkumus un priekšrocības.

II.EKSPERIMENTI

Tirgū pieejamās gatavās fotoluminiscējošās krāsas ir sedzošas, līdz ar to tās neļauj saglabāt unikālo koka struktūru mēbelēs. Darba ietvaros meklēts risinājums fotoluminiscējošu pārklājumu iegūšanai, kas akcentētu vai vismaz padarītu redzamu koksnes tekstūru. Turpmākā pētījumu gaitā tika noskaidrota fotoluminiscējošo darba sastāvu specifika un raksturīgākās īpašības, identificēti iespējamo pigmenta koncentrāciju varianti, kas nodrošina dažādas intensitātes luminiscējošus koka virsmu pārklājumus.

Izveidojot fotoluminiscējošo kristālu nodaļiņu suspensijas vairākos dažādu veidu laku sastāvos un uzklājot tās uz koka paraugiem, konstatēts, ka var lietot gan ūdens bāzes, gan šķīdinātāju bāzes lakas.

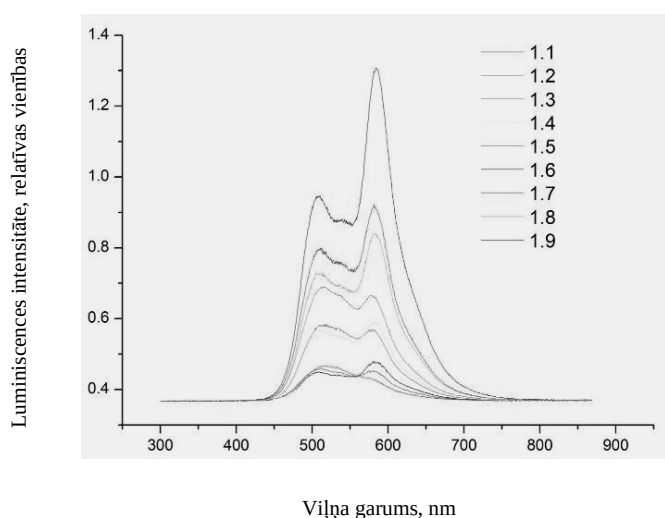
Pētījuma ietvaros veikti šādi eksperimenti:

1) Bērza saplāksnis pārklāts ar laku, kurai dažādās koncentrācijās pievienots oranžas krāsas fotoluminiscējošais pigments. Katra parauga fotoluminiscējošā pārklājuma laukums ir 64 mm^2 . Veikti 4 eksperimenti, tiem sagatavoti 36 paraugi. Šajos eksperimentos lietota ūdens bāzes Tikkurila laka KIVA. Izmantotā pamatsastāva lakas tips - nedzeltējoša, tonējama, ūdens bāzes akrilāta laka iekšdarbiem. Mērķis bija noteikt nepieciešamo pigmenta koncentrāciju un pārklājuma slāņu skaitu, lai pārklātā virsma tumsā pietiekami ilgi izstarotu gaismu (mirdzētu, spīdētu). Visos četros izmēģinājumos, katra eksperimenta deviņi bērza saplākšņa paraugi, izmantojot otu,

tika pārklāti ar iepriekš sagatavotu fotoluminiscējošu sastāvu, veidojot pārklājumus, kuriem bija atšķirīga oranža pigmenta koncentrācija. Katrā paraudziņā pigmenta koncentrācija atšķiras ar intervālu 10 % (1.1. paraugs - 10%; 1.2. paraugs - 20%; 1.3. paraugs - 30% utt.). Pēdējam paraugam 1.9. ir 90% koncentrācija.

Luminiscences spektri tika uzņemti ar Andor Shamrock B303-I spektrogrāfu (spektrālā izšķirtspēja $\approx 0.1\text{nm}$) aprīkotu ar CCD kameru (Andor DU-401A-BV) izejas portā. Mērījumi uzņemti istabas temperatūrā, sildelements un temperatūras kontrole netika izmantoti.

Pirmās paraugu grupas paraugi tika pārklāti ar vienu slāni iepriekš iegūtā darba sastāva. Mērot luminiscences intensitāti šai paraugu grupai, tika iegūts šāds intensitātes spektrs (skatīt 1. attēlā).



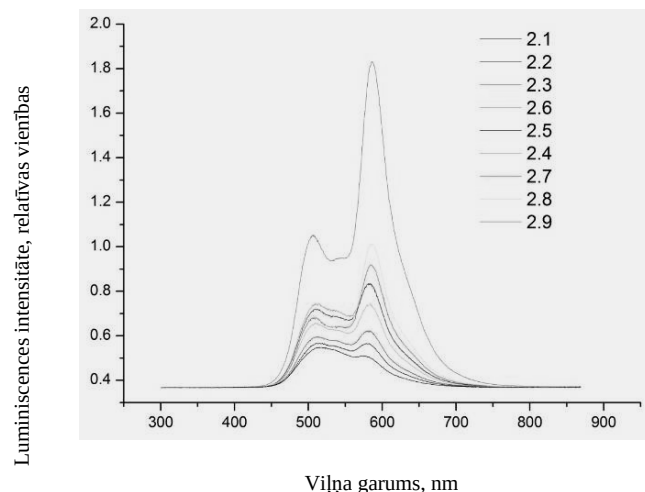
1.att. Luminiscences intensitāte ar vienu fotoluminiscējošu sastāva kārtu

No iegūtā grafika konstatēts sajaukums starp 2 krāsām - 495 nm ir apmēram zilganzaļa un 600 nm ir oranža. Lielāka intensitāte ir pie 600 nm. Visaugstākā intensitāte raksturīga paraugam 1.9., kura sastāvā oranžais fotoluminiscējošais pigments 90% un viszemākā intensitāte ir paraugiem 1.1., 1.2., un 1.3.

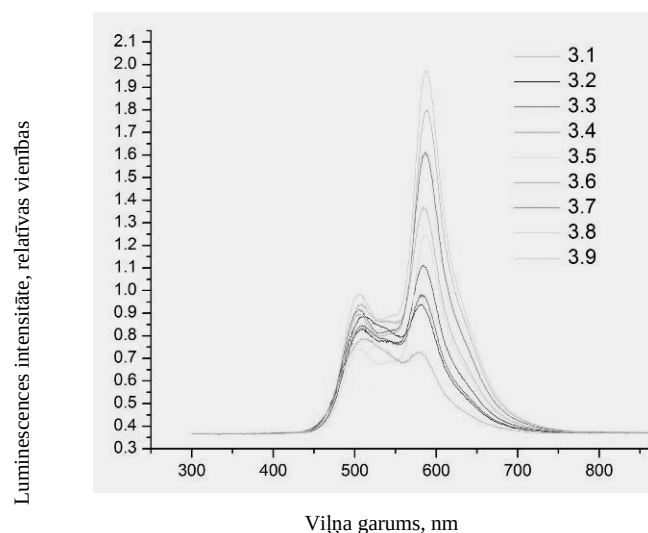
Uz otrās paraugu grupas paraugiem tika uzklāti divi fotoluminiscējošā darba sastāva slāņi. Mērot luminiscences intensitāti šai paraugu grupai, tika iegūts šāds intensitātes spektrs (skatīt 2. attēlā).

Trešās grupas paraugiem tika uzklāti trīs fotoluminiscējošā darba sastāva slāņi. Mērot luminiscences intensitāti šai paraugu grupai, tika iegūts šāds intensitātes spektrs (skatīt 3. attēlā).

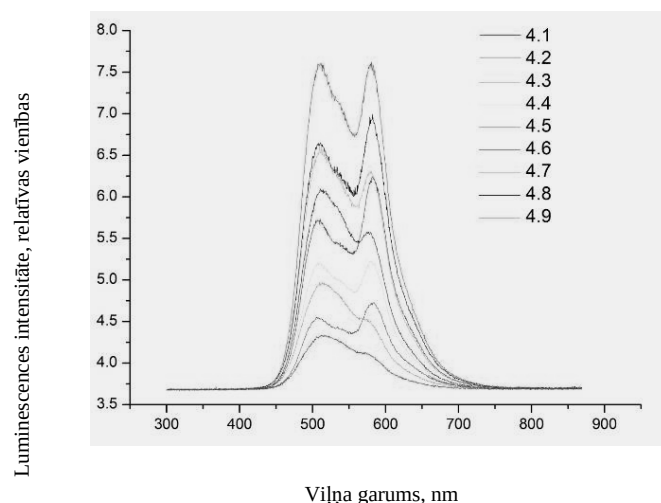
Uz ceturtās grupas paraugiem tika uzklāts viens fotoluminiscējošā darba sastāva slānis, taču tas tika uzklāts uz balta gruntējuma. Neatkarīgi no pigmenta daudzuma tumsā redzami visi paraugi, taču katrs ar savu intensitāti. Baltais pamattonis ievērojami uzlabo luminiscences stiprumu. Jo lielāks pigmenta daudzums, jo spilgtāks pārklājums. Mērot luminiscences intensitāti šai paraugu grupai, tika iegūts šāds intensitātes spektrs (skatīt 4. attēlā).



2.att. luminiscences intensitāte ar divām fotoluminiscējošu sastāva kārtām



3.att. Luminiscences intensitāte ar 3 fotoluminiscējošu sastāva kārtām

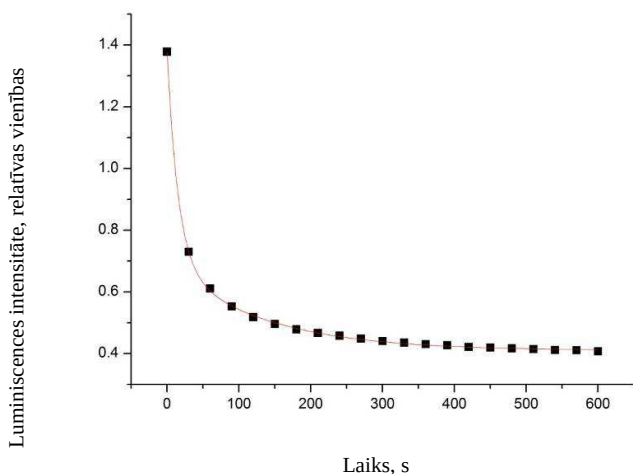


4.att. Luminiscences intensitāte ar vienu pārklājuma kārtu uz balta pamatslāņa

Visaugstākā luminiscences intensitāte novērojama 4.9. paraugam, kurā fotoluminiscējošā pigmenta koncentrācija ir 90%. Taču viszemākā intensitāte konstatēta 4.1. paraugam, kas pārklāts ar laku, kuras sastāvā ir tikai 10% oranžā fotoluminiscējošā pigmenta.

Apskatot un analizējot iegūtos visu 4 eksperimentu paraugu rezultātus, var secināt, ka vismazāk intensīva un līdz ar to visvājāk spīd 1. eksperimenta paraugu grupa (viens slānis fotoluminiscējošā pārklājuma), tad seko 2. eksperimenta paraugu grupa (divi slāņi fotoluminiscējošā pārklājuma) un attiecīgi 3. eksperimenta paraugu grupa (trīs slāņi fotoluminiscējošā pārklājuma), savukārt visintensīvākā ir 4. eksperimenta paraugu grupa, kurā visi paraugi pārklāti tikai ar vienu fotoluminiscējošā darba sastāva kārtu, taču paraugu pamats pārklāts ar baltu krāsu. Svarīgi ņemt vērā, ka 70 - 80% pigmenta koncentrācijas jau ir pēdējā maksimālā robeža, kad darba sastāvs vēl klājas uz virsmas, jo pie lielākas koncentrācijas sastāvs kļūst tik biezs, ka to uzklāt vienmērīgi plānā kārtā vairs nav iespējams. Gan 70%, gan 80% un 90% pigmenta koncentrācijas lakas sastāvā veido pārklājumu, kas iegūts no biezas krēmveida masas, un šādu konsistenci iespējams uznest uz darba virsmas tikai ar otas palīdzību. Šajā gadījumā pulverizatora izmantošana var radīt būtiskas problēmas apdares darbu veikšanā. Lai izmantotu smidzināšanas iekārtu, ieteicams izvēlēties pigmenta koncentrāciju lakas sastāvā ne vairāk kā 60 %.

Luminiscences kinētika - luminiscences intensitātes izmaiņa laikā - atkarīga no daudziem faktoriem: no ierosmes intensitātes, temperatūras, vielā notiekošo elementāro procesu dabas u.c. Parasti ar luminiscences kinētiku saprot luminiscences intensitātes samazināšanos pēc ierosmes izbeigšanās, to bieži sauc par dzišanu. Kinētikai parasti ir eksponenciāls raksturs. Ja notiek luminiscences dzišana, tad samazinās luminiscences iznākums un dzišanas (pēcspīdēšanas) laiks. Luminiscences intensitātes dzišana laikā grafiski redzama 5. attēlā. uzreiz pēc ierosinājuma beigšanās. Tā kā visos paraugos izmantota viena un tā pati fotoluminiscējošā viela, tad kinētikai visiem paraugiem vērojams līdzīgs raksturs.



5.att. Luminiscences intensitātes kinētika

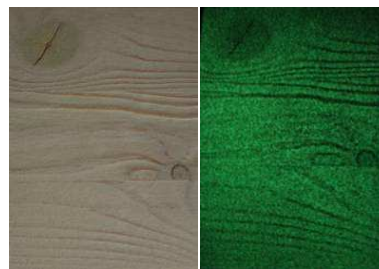
Pēc grafika varam redzēt, ka pirmās 50 sekundes intensitāte strauji krītas no 1,4 -0,6 r.v. no 50 – 400 sekundēm dzišana notiek stipri lēnāk, bet pēc 400 sekundēm intensitāte kļūst gandrīz konstanta ~ 0,4 r.v.

Balstoties un iepriekš veiktajiem eksperimentiem un iegūtajiem secinājumiem, sadarbībā ar uzņēmumu SIA „Klinta” pētījuma ietvaros tika veikti vairāki praktiskie koka apdares eksperimenti. Izmantojot fotoluminiscējošos pigmentus un jaucot tos dažādos sastāvos, tika sagatavoti koka paraugi ar fotoluminiscējošu apdari. Eksperimentu mērķis bija atrast vispiemērotāko fotoluminiscējošo pārklājumu pielietojumu mēbeļu apdarē. Jāatzīmē, ka šo eksperimentu laikā nebija iespējams veikt mērījumus, jo nav tādas metodikas, tāpēc rezultāti tiek vērtēti vizuāli.

2) Pirmie izmēģinājumi tika veikti uz ozola koka parauga, kura dabīgā porainā struktūra likās vispiemērotākā, taču diemžēl nedeva gaidīto efektu. Apdares materiāls - 40 % gaiši zilā fotoluminiscējošā pigmenta Patinas bāzes sastāvā tika uzklāts uz gruntēta melnas krāsas ozola parauga. Sastāvs tika ierīvēts koka porās un traukos, pēc tam noslīpēts un nobeigumā pārklāts ar aizsargslāni- nitrolaku. Šajā gadījumā līdz ar slīpēšanu, kopā noslīpējas praktiski visi fotoluminiscējošie pigmenti un rezultātā tumsā redzama ļoti minimāla koka poru, trauku spīdēšana, ko var redzēt, tikai īpaši sasprindzinot redzi. Nākas secināt, ka patinas veidošana, kuras sastāvā ir fotoluminiscējošie pigmenti, nav paredzēta šādam pielietojumam mēbeļu apdarē.

3) Nākamais mēģinājums - apdares materiāls - 50 % oranžā fotoluminiscējošā pigmenta nitrolakas sastāvā, tika uzklāts ar izsmidzināšanas iekārtas (pistoles) palīdzību speciālā krāsošanas kabīnē uz šādas pamatvirsmas – balti gruntēts ozolkoka paraugs. Iegūtais pārklājums dienas gaismā ir spilgtā, gaiši oranžā krāsā, taču tumsā tas koši spīd zaļgandzeltenā nokrāsā. Iegūtais pārklājums nav gluds un vienmērīgs, tāpēc arī šajā gadījumā nepieciešams nobeigumā uzklāt aizsargslāni, lakas kārtu. Šāda pārklājuma būtisks trūkums - oranžais pigments piešķir stipru un spilgtu toni lakas sastāvam un ikdienā šāda apdare mēbelēs ir pārāk kliezgoša un aktīva. Patērētājam noteikti nebūtu omulīgi uzturēties interjerā, kurā izvietotas mēbeles spilgtos, luminiscējošos toņos, tāpēc būtu ieteicams izvēlēties bezkrāsainus, baltus pigmentus.

4) Vislabākais efekts panākams, veicot masīvkoka iepriekšēju sagatavošanu, apstrādājot to ar speciālām tērauda sukām vai smilšu strūklu, panākot reljefu virsmu ar izteikti izceltu koka struktūru (skatīt 6.attēlā).



6.att. Priedes paraugs ar fotoluminiscējošu pārklājumu

Šo sagatavoto koka virsmu jāpārklāj ar baltu gruntskrāsu vienā slāni, lai neaizkrāsotu koksnes tekstūru. Pēc tam šādai reljefai virsmai ar smidzināšanas iekārtas palīdzību uznes darba maisījumu uz nitrocelulozes, poliuretāna vai ūdens bāzes lakas bāzes, kura sastāvā ir 20-50% fotoluminiscējoša pigmenta piedevu, vienā vai divās kārtās. Noslēgumā nepieciešams iegūtajai virsmai uzsmidzināt noslēdzošo lakas aizsargkārtu, kas pasargātu fotoluminiscējošā pārklājuma izturību.

III. LUMINISCĒJOŠA PĀRKLĀJUMA VEIDOŠANAS METODE

Pēc visu eksperimentu veikšanas tika secināts, ka, lai iegūtu fotoluminiscējošu pārklājumu, izmantojot fotoluminiscējošos pigmentus, jārikojas šādi:

1. Apstrādājamo virsmu ieteicams izvēlēties gaišā krāsā vai ar baltu pamatni, jo tumšs pamats ievērojami samazina luminiscences intensitāti. Labākam rezultātam koka virsmas vispirms nogruntēt gaišā krāsā. Lai tiktu saglabāta koka unikālā tekstūra, krāsa nedrīkst būt pārāk sedzoša, proti, ja tā ir uz ūdens bāzes, tad ar H₂O palīdzību iespējams to atšķaidīt pēc nepieciešamības.
2. Jāizvēlas pamatsastāvs, kurā jāiekļauj pigmentu (laka, krāsa u.c.), un tas var būt tāds apdares materiāls, kādu pielieto konkrētais uzņēmums savā pamatražošanā. Eksperimenta gaitā netika konstatēta starpība, nedz arī vizuāla izskata izmaiņas atkarībā no lakas sastāva (H₂O vai šķīdinātājs). Tas ir ļoti izdevīgi ražotājam, proti, izmantot to sastāvu, ar kuru tas jau praktizē. Izplatītāja „Lumini” piedāvātie pigmenti vienādi šķīst dažādu veidu laku un krāsu sastāvos, un luminiscences iznākums ir ļoti līdzīgs. Savukārt, izvēloties citu ražotāju pigmentus, jāņem vērā, ka tirgū ir pieejami arī pigmenti, kuriem raksturīga vāja izturība saskarsmē ar ūdeni, tāpēc tos nevar izmantot apdares materiālos, kuri ir uz H₂O bāzes.
3. Jāizvēlas pigmenta tonis (pieejami daudz un dažādi luminiscējošo krāsu toņi gan ļoti koši un aktīvi, gan neitrālāki, tai skaitā arī bezkrāsains balts pigments).
4. Vēlams izmantot pigmentu, kas sastāv no pēc iespējas sīkākām daļiņām. Tas pamatojams ar to, ka pigments sastāv no metāliskām daļiņām un jo tās smalkākas, jo iegūtais fotoluminiscējošais pārklājums rezultātā viendabīgāks, gludāks un kvalitatīvāks. Lielākas pigmenta daļiņas rezultātā var padarīt pārklājumu graudainu un raupju ar smilšpapīra efektu, kas radītu problēmas šāda pārklājuma ekspluatācijā.
5. Trauks, kurā tiks jaukts maisījums, jāizvēlas no stikla, plastmasas vai keramikas materiāla, obligāti jāizvairās no saskarsmes ar smagajiem metāliem, jo pigments sastāv no sīkām metāliskām daļiņām, kas var saskrāpēt trauka iekšpusi un citu metālu daļiņu klātbūtne būtiski var samazināt luminiscences darbību un intensitāti.
6. Fotoluminiscējošais pigments ir salīdzinoši dārgs izejmateriāls un luminiscences efektu var sasniegt, pievienojot pamatsastāvam aptuveni 20-30 % pigmenta. Lielisks efekts panākams ar 50 % pigmenta lakas sastāvā,

taču tad jāņem vērā ar apdares materiālu cenu, jo šāds risinājums būs dārgāks.

7. Iegūtais maisījums, kura sastāvā ir pamatmateriāls (laka vai krāsa) un pigments, ļoti rūpīgi, ātri jāsamaisa un tūlīt jālieto, jo pigmenta daļiņām ir tendence nogrimt jeb nosēsties maisījuma apakšā.
8. Kad maisījums ir gatavs lietošanai, to nepieciešams izmantot nekavējoties, jo tas nav paredzēts ilgai glabāšanai. Īpaši, ja pamatsastāvs ir uz ūdens bāzes, jo ilgāk luminiscējošais pulveris atrodas ūdenī, jo mazāka kļūst luminiscences intensitātes pakāpe. Tas gan neattiecas uz speciāliem ūdens izturīgiem pigmentiem, jo tie pietiekami labi pilda savu funkciju arī ūdens bāzes materiālos.

IV. SECINĀJUMI

Tā kā fotoluminiscence ir atjaunojama un uzlādējama enerģija, tad tās izmantošana nākotnē pareizajā pielietojumā un izpildījumā varētu būtiski atvieglot cilvēku dzīvi ikdienā. Jau šobrīd lielu popularitāti guvuši fotoluminiscējoši pārklājumi evakuācijas ceļu norādēs, kas pilda savu funkciju, nepatērējot nekādu elektroenerģiju. Vēl jo vairāk, fotoluminiscējošu materiālu pielietojums varētu būt akceptējams arī tāpēc, ka tie nav ne toksiski, ne kaitīgi, kā arī diezgan izturīgi. Līdz šim pasaulē veikto pētījumu rezultāti šajā sfērā ļauj ražotājiem jau šobrīd piedāvāt fotoluminiscējošas vielas, kas spēj spīdēt krietni vairāk pat par 10 stundām, vienīgas kas tiem ir vajadzīgs - uzlādēties pie jebkura veida dabīgā vai mākslīgā gaisma avota.

Iesāktos eksperimentus būtu vērts turpināt, lai varētu izstrādāt detalizētāku metodiku fotoluminiscējošu pārklājumu uznesšanai ne tikai uz koka virsmām. Kā arī nepieciešams aktualizēt luminiscējošu materiālu integrēšanu mēbeļu elementos.

APLIECINĀJUMS

Šī publikācija izstrādāta un sagatavota Eiropas Sociālā fonda līdzfinansētā projekta „Starpnozaru zinātniskās grupas izveidošana viedo tekstiliju jaunu funkcionālo īpašību attīstīšanai un integrēšanai inovatīvos izstrādājumos”. Līguma Nr.2009/0198/1DP/1.1.1.2.0./09/APIA/VIAA/148 ietvaros.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



EIROPAS SAVIENĪBA

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. **Grūbe J., Šarakovskis A., Sprīngis M.** *Cietvielu luminiscence* : laboratorijas darba apraksts, [tiešsaiste], LU, [skatīts 10.09.2012.]. Pieejams <http://www.cfi.lu.lv>
2. **Rēvalds V.** *Optika no senatnes līdz mūsdienām*. Rīga: Mācību grāmata, 2001, 384 lpp.
3. **Karl A. Franz, Wolfgang G. Kehr, Alfred Siggel, Jürgen Wiczoreck, and Waldemar Adam.** *Luminescent Materials*. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry 2002, Wiley-VCH, Weinheim.

4. L&B GROUP CO [skatīts 18.09.2012.] , Pieejams: <http://www.everglow.cn/look.asp?ArticleID=18&sort=6.html>
5. I. N. Christensen. *Developments in Colorants for Plastics*. Smithers Rapra: 01/2003, p. 22.
6. Zitoun, D.; Bernaud, L.; Manteghetti, A. *Microwave Synthesis of a Long-Lasting Phosphor*. J. Chem. Ed. 2009, page 86, pages 72-75.
7. Qu Yang, Yingliang Liu, Caixia Yu, Guoxian Zhu, Lei Sha, Yunhua Yang, Mingtao Zheng, Bingfu Lei. *Applied Surface Science*. Rapid combustion method for surface modification of strontium aluminate phosphors with high water resistance. *Elsevier*, Volume 258, Issue 18, 1 July 2012, pages 6814-6818.

University, Textile materials Technologies and Design Institute, 14/24 Azenes Street., Riga, Latvia, LV-1048, Latvia
e-mail: egija.plocina@rtu.lv

Juris Emsins, Practical docent, Riga Technical university, Institute of Textile Materials Technologies and Design, 14/24 Azenes Street., Riga, Latvia, LV-1048, Latvia

Silvija Kukle, Dr.habil.sc.ing., professor
Riga Technical University, Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Department of Design and Textile Products Technology
Address: Azenes 14/24, LV 1048, Riga, Latvia
Phone: +371 6 7089816
e-mail: skukle@latnet.lv

Egija Plocina, Mg.sc.ing., Professional Master Degree in material design and technology, Riga Technical University, Riga. Researcher of Riga Technical

Egija Plocina, Juris Emsins, Silvija Kukle. Photoluminescent coating on wood surfaces

Several tasks were achieved during this research – problems in furniture with photo- luminescent coating were described and analyzed as well some experiments were performed and some conclusions were made. Thus optimal coating characteristics were gained to underscore the photo- luminescence on wood pattern and texture.

The photo- luminescent colors that are offered in market cover the unique structure of wood, so in this research colors that emphasizes the texture or at least makes it visible were looked for. For the efficiency of work, first of all some qualities as well as ingredients and their features of photo- luminescence had to be clarified, optimal concentration of pigment was identified, that makes the surface of wood with different intensity of luminescence.

On the ground of experiments and conclusions made before by enterprise “Klinta” Ltd., several practical experiments on wooden surface. Using color with photoluminescent pigment in different concentrations some examples of photo-luminescent wooden surface were made. The purpose of experiments was to find the most suitable overlay for furniture. The fact that there were no real measurements to be taken as there is no methods to measure should be mentions, thus the results were diagnosed visually. The best result was gained with massive preparation of wood before coating using steal brushes or sand spurt, obtaining surface with more expressive wooden structure. This surface was painted with white ground color – on one layer not to cover the texture. Then the mixture with nitrocellulose, polyurethane or water based colors in 20-50% concentration of photoluminescent pigment is spread on the relief on two layers. At the end a layer of varnish is sprayed to protect the surface.

Эгия Плоция, Юрис Эмсинш, Силвия Кукле. Фотолюминесцентные покрытия на деревянные поверхности

В рамках исследования была обобщена информация о разных видах фотолюминесцентных материалов и их производителях ,описаны и проанализированы связанные с фотолюминесцентными покрытиями проблемы в обработке мебели .Кроме того ,выполнены многочисленные эксперименты и проанализированы их результаты ,найден оптимальный способ обработки древесины ,с наиболее выраженным фотолюминесцентным эффектом выделения текстуры древесины.

Так как представленные на рынке готовые фотолюминесцентные краски сами по себе покрывающие, используя их в отделке, невозможно сохранить уникальную текстуру деревянной мебели, поэтому в этом исследовании изучалась возможность получения фотолюминесцентного покрытия, которое акцентировало или хотя бы оставляло видимой текстуру древесины. Было существенно выяснить свойства и характерные особенности рабочего фотолюминесцентного состава, определить оптимальную концентрацию пигмента, которая обеспечивала бы различную интенсивность фотолюминесценции покрытий деревянных поверхностей.

Основываясь на предыдущих экспериментах и выводах, в сотрудничестве с предприятием “Klinta” были произведены многочисленные эксперименты по обработке древесины. Используя фотолюминесцирующие пигменты и смешивая их в разных составах, были изготовлены образцы с фотолюминесцентной отделкой. Целью эксперимента являлся поиск подходящего применения фотолюминесцентных покрытий для отделки мебели. Наилучший результат достигался при предварительной обработке древесины специальными стальными щётками или пескоструйным способом, получая в результате рельефную поверхность с ярко выраженной структурой материала. Эту приготовленную поверхность требуется покрыть одним слоем белой краски, чтобы оставить видимой структуру древесины. После этого с помощью устройства распыления в один или два слоя наносят рабочую смесь на нитроцеллюлозной, полиуретановой или водной основе, в составе которой есть 20 – 50 % фотолюминесцирующего пигмента. В заключение необходимо нанести защитный слой лака.