

Fenola-formaldehīda sveķu ķīmiskā modifikācija izmantošanai par jaunu koksnes apstrādes līdzekli

Projekts Nr. lzp-2020/2-0422

Uzsaukums, aktivitāte: LZP FLPP 2020/2

Projekta progress pārskats par periodu 01.04.2021. – 30.06.2021.

Projekta zinātniskais mērķis ir modificēt fenola-formaldehīda (FF) pre-polimērus un izmantot kā jaunu apstrādes līdzekli bērza koksnes izstrādājumiem, lai iegūtu uzlabotas īpašības.

Projektā uzsāktas un tiek realizētas sekojošas aktivitātes: 1. FF pre-polimēru molekulu sintēze; 2. FF pre-polimēru molekulu hidrofobizācija; 3. Koksnes materiālu apstrāde un īpašību noteikšana.

1.aktivitātes ietvaros turpināts sintezēt un raksturot dažādas molekulmasas ($M_w = 200-1200$ g/mol) FF pre-polimērus (sausnes saturs, viskozitāte, blīvums, pH, molekulmasa, brīvā formaldehīda saturs) izmantojot dažādus sintēzes parametrus - formaldehīda/fenola/katalizatora molāro attiecību, maksimālo temperatūru, ilgumu. Turpināta ar FF sveķiem impregnēto paraugu pretuzbriešanas efektivitātes (PUE) testēšana cikliskos piesūcināšanas – žāvēšanas apstākļos, lai novērtētu sintēzes parametru ietekmi uz sveķu spēju difundēt koksnes šūnu sienā, fiksēties temperatūras ietekmē un nodrošināt formas saglabāšanu.

2.aktivitātes ietvaros turpināts no sintezētajiem FF pre-polimēriem atdalīt ūdeni, pēc tam FF pre-polimērus izšķīdināt piridīnā un veikt to reakciju ar dažāda alifātiskās ķēdes garuma ($C_{10} - C_{18}$) taukskābju hlorīdiem. Sintēzēm izmantoti 5 garo ķēžu taukskābju hlorīdi, 2 sintēzes temperatūras, 3 sintēzes laiki un divas taukskābju hlorīda/FF pre-polimēru attiecības (mol/g). Noteikts reakcijas produktu iznākums g.

3.aktivitātes ietvaros bērza koksnes paraugi ($25 \times 15 \times 50$ mm) pārklāti ar hidrofobizēto FF pre-polimēru 3-5% (w/w) šķīdumiem. Hidrofobo īpašību dēļ modificētie FF pre-polimēri izšķīdināti acetona, etanolā un tetrahidrofurānā. Pārklātie koksnes paraugi vispirms apžāvēti istabas temperatūrā un pēc tam pakāpeniski ceļot temperatūru izžāvēti un veikta FF fiksācija koksnei pie 140°C . Apstrādāto bērza koksnes paraugu virsmas hidrofobās īpašības novērtētas, izmantojot ūdens pilienu virsmas kontakta leņķa (VKL) mērījumus. Pirmie rezultāti liecina par ievērojamu bērza koksnes virsmas hidrofobitātes palielināšanos, izmantojot modificētus FF pre-polimērus. Ar hidrofobizētiem FF pre-polimēriem apstrādātajai bērza koksnei VKL vērtības laikā nedaudz samazinās, bet virsmai joprojām ir ļoti hidrofobas īpašības. Virsmas hidrofobitāte ir atkarīga gan no modifikācijai izmantotajiem FF pre-polimēriem, gan taukskābju hlorīda ķēdes garuma, gan sintēzes parametriem. Lielākajai daļai paraugu VKL ir $90-110^\circ$ robežās, maksimāli sasniedzot 130° , kas tuvojas superhidrofobitātes efektam.

Par līdz šim iegūtajiem rezultātiem iesniegts pieteikums abstrakta formā uz 10th European Conference on Wood Modification, kas paredzēta 2022. gada 24. – 25. februārī un tiek gaidīts apstiprinājums no konferences organizatoriem.

Projekta īstenošanas vieta –

Latvijas Valsts Koksnes Ķīmijas Institūts (LV KĶI),
Dzērbenes iela 27, Rīga, LV-1006

Mājaslapa un e-pasts: <http://www.kki.lv>, koks@edi.lv

Plānotais kopējais projekta īstenošanas ilgums – 13 mēneši.

Projekta zinātniskais vadītājs: Dr.sc.ing. Juris Grīniņš (juris.grinins@kki.lv).
Projekts uzsākts: 01.12.2020.