**Lignocelulozes beramā siltumizolācijas materiāla iegūšanas tehnoloģija**

LVKĶI ir izstrādāts jauns lignocelulozes beramo siltumizolācijas materiālu iegūšanas paņēmiens, izmantojot tvaika sprādziena (TS) metodi. TS metode raksturojas ar lignocelulozes materiālu apstrādi ar piesātināto tvaiku slēgtā reaktorā pie paaugstinātās temperatūras (160 – 250 ℃), kas rada paaugstināto spiedienu (līdz 45 bar). Pēc noteiktā laika, kas var ilgt no dažām sekundēm līdz dažām minūtēm, iedarbojoties tvaikam, notiek lignocelulozes sastāvdaļu autohidrolīze, kas izmaina izejmateriāla fizikāli-ķīmisko struktūru, savukārt, atverot reaktoru, notiek tvaika sprādziens, kā rezultātā tiek sagrauta materiāla struktūra pārvēršot to dažādu frakciju (dimensiju) šķiedru kūļos. Atkarībā no izejmateriāla, šāda apstrāde var samazināt tā tilpuma masu 2-3,8 reizes, kā arī var uzlabot tā siltumvadītspēju, kas rada iespēju pielietot to kā siltumizolācijas materiālu. Neskatoties uz augstām temperatūrām un spiedienu lignocelulozes materiāla iegūšana šādā veidā ir energoefektīva un materiālam nav vajadzīga pēcapstrāde, izņemot žāvēšana līdz transportēšanas mitrumam (W=15%). Pie šādiem apstrādes parametriem izejmateriāla zudumi sastāda ≤ 5% no absolūti sausas masas.

Ir iegūti optimālie TS apstrādes parametri baltalkšņa šķeldu un kaņepju spaļu pārstrādei šķiedru kūļos ar pielietojumu ēku siltināšanai beramā veidā. Izstrādāto lignocelulozes beramo siltumizolācijas materiālu iegūšanas optimālais TS režīms tika sasniegts 40 s laikā pie apstrādes temperatūras līdz 240 0C. Izstrādāto beramo materiālu noteiktie raksturojošie rādītāji (beramblīvums, siltumvadītspēja, tvaika difūzija, siltumietilpība, mitrums, sablīvināšanās un ugunsreakcija) atbilst siltumizolācijas materiālu standartiem. Beramo materiālu īpašības tika salīdzinātas ar jau tirgū esošiem dabisko šķiedru siltumizolācijas materiāliem, un atsevišķi rādījumi ir vienādi vai labāki nekā analogiem, kas ražoti izmantojot citas tehnoloģijas.

Izstrādātās tehnoloģijas priekšrocības ir 1) augu valsts izejmateriālu (atjaunojošies resursi) daudzveidība un 2) iespēja izmantot to atliekas (kas nav iespējams ražojot analogu produktus), un 3) ātrs ražošanas cikls. Beramos siltumizolācijas materiālus var pārdot sapildītu maisos uzreiz pēc ražošanas un izmantot ēku siltināšanā, nodrošinot nepieciešamos energoefektivitātes rādītājus. Lai uzlabotu beramo materiālu ugunsreakcijas rādītājus un noturību pret dažādiem kukaiņiem un grauzējiem, tehnoloģiskajā procesā var izmantot dažādus antipirēnus un antiseptiskās vielas. Tehnoloģija ir nekaitīga cilvēkam un dabai draudzīga. Tehnoloģijas īpašumtiesību aizsardzībai ir iesniegts ES patents “A technique for the production of lignocellulose loose-fill thermal insulation material” starptautisko pieteikuma (Nr. PCT/LV2022/050004. 31.03.2022)

**Tehnoloģijas priekšrocības**

* Relatīvi lēta videi nekaitīga tehnoloģija, neliels elektroenerģijas un ūdens patēriņš salīdzinot ar alternatīvu produktu ražošanu, kā arī iespēja gala produktu iestrādāt bez atlikumiem;
* Tehnoloģija vienkārša, nav nepieciešams liels skaits kvalificētu speciālistu;
* Tehnoloģijā izmantojamās iekārtas tirgū jau ir pieejamas;
* Tehnoloģija ir piemērota dažādu lignocelulozes materiālu un to atlikumu pārstrādei; piemēram, lauksaimniecības atlikumi (kaņepju spaļi, salmi…), kokrūpniecības un mežizstrādes atlikumi (šķeldas, lēveri), vecie audumi otrreizējai šķiedru izmantošanai utt.
* Tehnoloģijas piemērotība lignocelulozes beramo siltumizolācijas materiālu ražošanai ir pārbaudīta laboratorijas līmenī un sasniedz TRL 5.

**Produkta mērķa grupa**

Ņemot vērā tehnoloģijas pozitīvās īpašības un materiāla īpašības, lignocelulozes siltumizolācijas materiāla mērķa tirgus ir “Zaļo būvmateriālu” koka karkasu māju ražotāji, kurās ar jauno materiālu būtu iespējams siltināt sienu, griestu un jumta konstrukcijas. Kā arī privātie būvētāji vai siltumizolācijas materiālu iestrādes pakalpojuma sniedzēji. Kā rāda statistika vēl viens tirgus, kur potenciāli izmantot beramo siltumizolāciju, ir eko un pasīvās koka karkasa mājas, kuru tirgus strauji aug visā ES un Ziemeļamerikā, jo siltināšana ir vienkāršs un efektīvs veids kā samazināt oglekļa emisiju.

**Atslēgas vārdi:** #Veselībai nekaitīga tehnoloģija #Bez ķīmijas #Bez atlikumu tehnoloģija #Viena iekārta dažādi apstrādājamie materiāli #Materiāls iestrādājams pūšot vai berot #Lēta ražošana #Produktam zema pašizmaksa #Produkts viegli pielāgojams būvnormatīvu prasībām #EU2050 oglekļa neitralitāte

**Lignocelulozes siltumizolācijas materiālu datu lapa pēc TS apstrādes**

Baltalkšņa šķiedras (GREY ALDER FIBRE)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Siltumizolācijas īpašības | Rezultāts | Lietotais standarts |
| Siltumvadītspēja λ (W/(m K)) | 0.044 | ISO 8301 |
| Beramblīvums Kg/m3 | 55 | EN 15103 |
| Tvaika difūzija (μ) | 6 | EN 12086 |
| Siltumietilpība (J/kgK) | 1400 | ASTM 1784 |
| Mitrums (%) | 8 | - |
| Sablīvēšanās vertikālajā sienā (klase) | 10 | EN 15101-1:A1 |
| HRR Pīķa degšanas jauda | 125 | ISO 5660-1 |

Kaņepju spaļi (HEMP FIBRE)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Siltumizolācijas īpašības | Rezultāts | Lietotais standarts |
| Siltumvadītspēja λ (W/(m K)) | 0.043 | ISO 8301 |
| Beramblīvums Kg/m3 | 47 | EN 15103 |
| Tvaika difūzija (μ) | 7 | EN 12086 |
| Siltumietilpība (J/kgK) | 1700 | ASTM 1784 |
| Mitrums (%) | 8 |  |
| Sablīvēšanās vertikālajā sienā (klase) | 10 | EN 15101-1:A1 |
| HRR Pīķa degšanas jauda | 135 | ISO 5660-1 |