

Augstas stiprības porizēti keramiskie būvmateriāli no rūpniecības atkritumiem

Sekojošajās aktuālām tendencēm vides attīrīšanā no kaitīgiem atkritumiem, Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Būvniecības fakultātes augstas stiprības porizētās keramikas ieguves tehnoloģiju, zinātnieki saimēlājuši veidu, kā padarīt nekaitīgus bīstamos rūpniecības atkritumus, kas rodas pēc alumīnija metāllūžņu pārstrādes un satur Al un Al_2O_3 . Zinātnieku pētījumiem bija divi mērķi: novērst alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumu kaitīgo ietekmi uz vidi un atrast tiem lietderīgu izmantošanu, pārveidojot vidi nekaitīgā produktā.

No alumīnija izdedžiem līdz būvmateriāliem

Otrreizējā materiālu pārstrāde ir viens no nozīmīgākajiem RTU Būvniecības fakultātes zinātniskā darba virzieniem. Izstrādājot īpašu augstas stiprības porizētās keramikas ieguves tehnoloģiju, zinātnieki saimēlājuši veidu, kā padarīt nekaitīgus bīstamos rūpniecības atkritumus, kas rodas pēc alumīnija metāllūžņu pārstrādes un satur Al un Al_2O_3 . Zinātnieku pētījumiem bija divi mērķi: novērst alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumu kaitīgo ietekmi uz vidi un atrast tiem lietderīgu izmantošanu, pārveidojot vidi nekaitīgā produktā.

Alumīnija metāllūžņu pārstrāde

Šis process, kurā rodas vidi bīstami atkritumi, īsumā ir šāds: metāllūžņus savāc, nogādā rūpniecā un pārkausē apmēram 700-800 grādu temperatūrā pēc Celsija. Kausēšanas laikā pievieno kālija vai nātrija sāļus, kas ierobežo alumīnija oksidēšanos un palīdz iegūt pēc iespējas vairāk metālistā alumīnija. Atkritumi, kas paliek pāri pēc metāllūžņu pārkausēšanas, satur ūdeni šķīstošus sāļus, dažādu metālu oksīdu mai-

sījumu un procentuāli nedaudz metālistā alumīnija. Tie var saturēt arī dažādus pārklājumus un piemaisījumus, kas izstrādājumā bijuši pirms pārkausēšanas un ir kaitīgi. Piemēram, alumīnija nitrīts, kura saturs primārajos pārstrādes atkritumos ir līdz 5%, reakcijā ar ūdeni rada gāzveida savienojumu – amonjaku, kam piemīt nepatīkama smaka un kas negatīvi ietekmē vidi.

Šo un citu atkritumu kaitīgajiem savienojumiem reaģējot ar ūdeni, rodas gaistošas vielas vai izdalās toksiskas gāzes paaugstinātā koncentrācijā, tāpēc, nonākuši dabā, tie rada būtisku kaitējumu vidi: uzglabāšanas laikā piesārņo gaisu, gruntisūdenus un grunti, un var būtiski kaitēt arī cilvēka veselībai. Lai gan Latvijā šādu atkritumu nav daudz, tie pamazām uzkrājas un kļūst par aktuālu problēmu.

Eksperimenti kaitīgo atkritumu pārveidei

Zinātniekiem radās ideja, ka alumīnija pārstrādes procesā radušos atkritumus varētu pārstrādāt un izmantot celtniecības materiālu ražošanā. Pirmais darbs, kas bija jāveic, – jārada metode kaitīgo savienojumu



atdališanai, lai maksimāli samazinātu vai pilnībā likvidētu to negatīvo ietekmi uz vidi. Laboratorijas pētījumos guvuši apstiprinājumu, ka alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumi patiešām ir kaitīgi, un noskaidrojuši, kādus savienojumus tie satur, pētīti secināja, ka viens no veidiem, kā kaitīgo vielu daudzumu samazināt līdz minimumam, ir tos karsēt 1100-1200 grādu temperatūrā. Veicot eksperimentus, zinātnieki konstatēja, ka pēc karsēšanas alumīnija izdedžos ievērojami sarūk to kaitīgo vielu daudzums, kas reaģē ar atmosfēras mitrumu un ūdeni. Taču joprojām palika problēma ar ūdeni šķīstošajiem sāļiem. Tie karsēšanas laikā nepārveidojās, tāpēc bija jādomā, kā nātrija un kālija sāļus atdalīt vai pārveidot savienojumos, kuri nešķīst un nereaģē ar ūdeni.

Pētīnieku grupa veica eksperimentu, alumīnija atkritumus vairāk nekā 1000 grādu temperatūrā apdedzinot kopā ar māliem, un secināja, ka tā kaitīgās vielas izdalās, bet rezultātā var iegūt porainu keramiku. Šajā gadījumā izdalījušās gāzes ir keramiskā materiāla porizācijas ierosinātājas. Atkarībā no tā, vai atkritumi pirms dedzināšanas ir samalti vai nav, iespējams modificēt keramiskā materiāla porainību un poru izmēru. Tādējādi tika iegūts produkts, kas ir līdzīgs parastajam keramzītam, taču ar augstāku stiprību.

Tika secināts, ka paaugstinātās temperatūras apstākļos mainās alumīnija savienojumus saturošo atkritumu mineraloģiskais sastāvs un rezultātā rodas jauni vidi nekaitīgi minerāli un ķīmiskie savienojumi. Lielākā daļa kaitīgo savienojumu porainās keramikas apdedzināšanas temperatūrā kļūst nestabili un sadalās, veicinot keramikas porizēšanos, bet atlikušie – daļa veido jaunus mehāniski noturīgus minerālus, daļa iekapsulējas.

Novitāte būvniecībā

Veicot jaunā materiāla fizikālo un mehānisko īpašību pārbaudi, RTU zinātnieki paredzējuši, ka laboratorijas apstākļos iegūto materiālu nākotnē varētu izmantot vairākos būvniecības virzienos: gan kā porainu, augstas stiprības pildvielu vieglbetona ražošanai, gan kā ēku seguma materiālu skaņas izolācijai, siltināšanai un vienlaikus arī drenējošā slāņa izveidei horizontālām un vertikālām plaknēm, piemēram, tiltiem un industriālajiem pārsegumiem. Ilgstoši atrodoties mitrā vidē, materiāls nesamirgst, neuzsūc ūdeni, kā arī uzrāda lielskaņas izolāciju.

Izgudrojumam «Kompozīcija un metode porainu keramisko produktu iegūšanai» piešķirts patents nr. 13932. Pētīnieki cer, ka par materiāla ražošanas iespējām ieinteresēsies gan būvmateriālu ražotāji, gan alumīnija metāllūžņu pārstrādes uzņēmumi, piemēram, SIA «Dilers», SIA «Metal Product Industry», SIA «Larimets», SIA «Fonekss metāls», lai nodrošinātu bezatkritumu pārstrādes tehnoloģisko ciklu savā ražotnē.

Lai radītu keramikas apdedzināšanas tehnoloģiju, sadarbībā ar SIA «Keram-serviss» zinātnieki ir izgatavojuši produkta apdedzināšanas tehnoloģiskās iekārtas pilotmodeli un daļēji optimizējuši keramikas apdedzināšanas procesu. Papildus daļēji veikta jauniegūto izstrādājumu testēšana saskaņā ar ES standartiem, klasificējot tos kā beramo siltumizolācijas materiālu, pildvielu augstas stiprības konstruktīvā vieglbetona izgatavošanai un augstas stiprības drenāžas materiālu. Lai izstrādātu rūpnieciskiem apstākļiem piemērotu porizētās keramikas ražošanas tehnoloģiju, zinātnieki iecerējuši sākt rūpnieciskos pētījumus, kā arī plāno strādāt pie keramzītbetona sastāva izstrādes un testēšanas.

Bīstamo atkritumu izmantošana

Lai gan Latvijā bīstamo atkritumu nav īpaši daudz (aptuveni 1% kopējā atkritumu daudzuma), vidi un cilvēka veselībai tie var nodarīt lielu kaitējumu. Pasaules pieredze rāda, ka lielāko daļu visa saražotā bīstamo atkritumu daudzuma rada apstrādes rūpniecība. Tie rodas teju visās rūpniecības nozarēs – ne tikai metālapstrādē un ķīmiskajā rūpniecībā, bet arī pārtikas rūpniecībā, koka izstrādājumu ražošanā un citur.

Līdz šim arī alumīniju saturošie oksīdu maisījumi tika uzskatīti par atkritumiem, kuru uzglabāšana ir ekonomiski neizdevīga, vidi un cilvēka veselībai kaitīga, bet tagad pasaulē ir atrasti dažādi veidi, kā tos pārveidot par nekaitīgiem un izmantot lietderīgi. Daudzi risinājumi ir aizsargāti ar patentu.

DIĀNA BAJĀRE, RTU ASOCIĒTĀ PROFESORE:

«ASV, Brazīlijā, Grieķijā un dažās Eiropas valstīs kaitīgos alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumus vai nu utilizē, vai arī izmanto cementa un speciālās keramikas ražošanā.» Pētīnieki atzīst, ka Latvijas apstākļos nav ekonomiski izdevīgi radīt Eiropā esošajām analoģu alumīniju saturošo metāllūžņu pārstrādes atkritumu utilizācijas rūpniecību, jo pie mums šāda veida atkritumu apjoms nenodrošinās tās rentabilitāti. Tāpat nav izdevīgi atkritumus transportēt uz rūpniecām Eiropā. Katrā valstī šie atkritumi pēc ķīmiskā sastāva var būtiski atšķirties, un tas izdedžu pārstrādi sadārdzina vēl vairāk, tāpēc būtiski ir izeju meklēt tepat. Ekonomiski izdevīgi ir Latvijā izveidot nelielas ražotnes, kurās, izmantojot alumīniju saturošu metāllūžņu pārstrādes atkritumus, ražotu vienkāršus, bet specifiskus funkcionālos būvmateriālus mūsu pašu tirgum. **LB**

