

INVESTIGATION OF WASTE FROM RECYCLING PROCESS OF ALUMINA SCRAP METALS AND THEIR USEFUL APPLICATION

ALUMĪNIJU SATUROŠU METĀLLŪŽŅU PĀRSTRĀDES ATLIKUMU IZPĒTE UN LIETDERĪGA IZMANTOŠANA

Diāna Bajāre, Aleksandrs Korjamins
RTU Būvniecības fakultāte
Ineta Rozenštrauha, Linga Krāģe
RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte

Summary: Latvian Researchers and scientists trying to find the best way of waste recycling and useful application have been strongly interested in wastes from industry until now. One of the main tasks of researchers was to transform industrial wastes to materials, which are not hazardous to the environment and harmful to the human health. According to Latvian policy of waste recycling, which are based on EC legislation of waste processing and disposal, where is written: "pollutant is paying", Latvian producers are starting to take part in those activities. In reality, the deposition and storage of industrial wastes is very expensive procedure, and the taxes are increasing even more yearly. Industrial producers are interested to use wastes as a raw material for production of new products, which could be competitive in Latvian market.

Waste, which comes from recycling process of alumina scrap metals, normally is used in building industry in Europe for production of specific building materials. That experience is taken in to account for creation of heat resistant mortars by using wastes containing aluminium and alumina. Both chemical and mineralogical content of wastes was identified. Stability of wastes in natural environment as well as the degree of hazard was determined. New heat resistant sub-products from wastes were created and tested.

Samples of heat resistant mortars were obtained by using clay with high carbonate content, shamoto, inorganic binder and wastes from recycling process of alumina scrap metals. Obtained samples were kept in the room conditions for first 3 days. The primary strength of samples was obtained in initial period of hardening. Final strength and physical properties were obtained after treatment of samples in temperature 1100°C. Samples were tested according to LVS EN standards.

Līdz šim interese par Latvijas rūpnieciskiem atkritumiem bija vērojama tikai pētnieku un zinātnieku aprindās, kuri meklēja dažādas iespējas to reciklēšanai un lietderīgai izmantošanai vai vismaz pārstrādei tādā veidā, lai tie neradītu draudus apkārtējai videi un cilvēku veselībai. Līdz ar Latvijas atkritumu politikas un likumdošanas sakārtošanu, kas lielā mērā ir balstīta uz ES noteiktajiem atkritumu saimniecības principiem, no kuriem viens ir: „piesārņotājs maksā”, Latvijas uzņēmēji un ražotāji pastiprināti sāk izrādīt interesi par ražošanas atkritumu otrreizēju izmantošanu. Īpaši svarīgs šis jautājums ir tiem ražotājiem, kuru darbības rezultātā ir uzkrājies ievērojams apjoms nerekiclētu rūpniecisko atkritumu un to daudzums proporcionāli palielinās katru gadu, līdz ar ražošanas apjoma pieaugumu.

Alumīnija saturošu metāllūžņu pārstrādes procesā rodas ražošanas atlikumi, kuru lietderīga izmantošana pašlaik Latvijā netiek praktizēta dažādu apsvērumu dēļ. Viens no iemesliem ir tas, ka šo atkritumu ķīmiskais sastāvs nav konstants, bet mainīgs atkarībā no pārstrādājamo metāllūžņu veida un ražošanas procesa. Bez tam ražošanas procesā rodas atlikumi ar dažādu granulometrisku sastāvu, savukārt katras frakcijas ķīmiskais sastāvs ir nedaudz atšķirīgs. Arī metāllūžņu pārstrādes tehnoloģija pēdējos gados ir būtiski mainījusies, ievērojami paaugstinot produktivitāti un samazinot metāliskā alumīnija daudzumu ražošanas atkritumos. Tā kā ražošanas atlikumi ir uzkrājušies daudzu gadu laikā, tas vēl jo vairāk palielina ķīmiskā sastāva neviendabību. Līdz ar to ir nepieciešams atrast tādu šo atkritumu lietderīgas izmantošanas veidu, kurā mainīgais ķīmiskais sastāvs neietekmē gala produkta kvalitāti un īpašības.

Ražošanas atlikumi satur metāliskā alumīnija un tā oksīda maisījumu. Vidējais Al/Al₂O₃ daudzums ražošanas atlikumos sasniedz 27-30 %. Pie tam tas ir atkarīgs gan no analizētās frakcijas izmēra, gan no ražošanas perioda. Saskaņā ar rentgenfāžu analīzi metāliskā alumīnija daudzums metāllūžņu pārstrādes atlikumos nepārsniedz 4% robežu, bet Al₂O₃ daudzums ir robežās no 24-26%. Alumīnija metāllūžņu pārstrādes atlikumi papildus satur arī špineli (FeAl₂O₄), kvarcu (SiO₂), silīciju (Si), gipsītu (Al(OH)₃) un alumīnija nitrīdu (AlN).

Al metāllūžņu pārstrādes atlikumi nav stabili ūdens vidē. Pagaidām nenoskaidroti Al saturoši savienojumi šķīst ūdenī, paaugstinot Al koncentrāciju ūdens šķīdumā no 0,5 mg/l līdz 360 mg/l. Līdz ar to ūdens šķīdumam ievērojami palielinās elektriskā vadītspēja - no 2500 μS/cm līdz 11860 μS/cm (testēts saskaņā ar LVS ISO 10566:1994 un LVS EN 27888:1993). Ķīmiskās reakcijas laikā izdalās gāzveida viela ar amonjakam raksturīgu smaku, kura, saskaņā ar LVĢMA laboratorijas datiem tiek identificēta kā n-butanols (konc. 0,068 μmol/mol). Nestabilitāte ūdens vidē apgrūtina šo ražošanas atlikumu lietderīgu izmantošanu jaunu materiālu iegūšanai, bet to uzglabāšana atklātā teritorijā nav pieļaujama, jo rada būtisku kaitējumu apkārtējai videi un piesārņo virszemes ūdeņus.

Jau vairākus gadu desmitus pasaulē praktizē alumīnija metāllūžņu pārstrādes atlikumu izmantošanu dažādu būvmateriālu ražošanā. Attīrot un speciāli apstrādājot vai pārstrādājot alumīnija metāllūžņu pārstrādes atlikumus, iespējams iegūt funkcionālas izejvielas modernu, apkārtējai videi un cilvēka veselībai nekaitīgu kompozītmateriālu ieguvei.

Izmantojot karbonātu saturošus mālus (Liepas mālus), tenisītu, saistvielu un alumīnija metāllūžņu pārstrādes atlikumus (iepriekš apstrādātus), tika iegūti karstumizturīgas javas paraugi. Pēc paraugu izgatavošanas tie 3 dienas tika izturēti istabas temperatūrā, lai nodrošinātu izmantotās saistvielas sacietēšanu. Pēc tam paraugus apdedzināja 1000°C temperatūrā, simulējot reālus ekspluatācijas apstākļus. Šie paraugi tika testēti saskaņā ar LVS EN standartiem.

Dr. ing. Diāna Bajāre
Riga Technical University
Faculty of Civil Engineering
Āzenes iela 16/20, Rīga, LV-1048
E-mail: diana.bajare@velvemst.lv
GSM. 29687085