

THE TREATMENT OF ALUMINIUM DROSS WITH PROPOSE TO DECREASE NEGATIVE IMPACT TO ENVIRONMENT

ALUMĪNIJU SATUROŠU SEKUNDĀRO ATKRITUMU PĀRSTRĀDE VIDEI NEKAITĪGĀ PRODUKTĀ

Diāna Bajāre, Aleksandrs Korjajkins, Gints Saliņš

BF, RTU

Ineta Rozenštrauha, Linga Krāģe

MKF, RTU

Summary. Processing of aluminium dross created in the metal recycling companies is one of the most challenging tasks due to its toxic nature. According to previous investigations and studies of literature, aluminium dross has negative impact to the environment and human health [1,2]. Dross exhibits two hazardous characteristics listed in Annex III of the Basel Convention: 1) H- 4.3. as in contact with water flammable gases such as acetylene is emitted; 2) H-10 because in contact with water it is liable to give off toxic gases, such as ammonia, in dangerous quantities [3]. As the aluminium dross is held in the open environment of factory area, but some of scrap recycling companies are located close to the historical sites and centre of Riga, where office houses and active business centres are established in nowadays, the environmental pollution becomes most actual problem.

The main tasks of investigations are focused on the creation of non-waste aluminium dross recycling technology with the aim to decrease the impact to environment and population to the minimum. The amount of hazardous components is significantly decreased by using high temperature treatment (higher than 1000°C) of aluminium dross. Treated dross is more stable in the atmosphere.

Otrreiz izmantojamā alumīnija ražošanas procesā rodas atkritumi, kuri satur virkni kaitīgu savienojumu, kas ievērojami paaugstina gaisa, gruntsūdeņu un, protams, grunts piesārņojuma līmeni [1,2]. Iepriekš veikto pētījumu rezultātā ir iegūti pārliecinoši pierādījumi, ka alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumi rada negatīvu ietekmi uz apkārtējās vides kvalitāti un neatgriezenisku kaitējumu cilvēku veselībai. Pēc literatūras datiem [1], alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumi tiek definēti kā sevišķi bīstami, kas rada būtisku kaitējumu apkārtējai videi (saskaņā ar Bāzeles konvenciju, Pielikums Nr.- Annex III šo atkritumu marķējums ir H 4.3 (reakcijā ar ūdeni rada viegli uzliesmojošas vielas) un H 10 (reakcijā ar ūdeni rada toksiskas gāzes paaugstinātā koncentrācijā)).

Primārie atkritumi – izdedži satur samērā lielu daudzumu metālisko Al, alumīnija oksīdu un kālija vai nātrija sāļus. Pēc metāliskā Al un sāļu atdalīšanas tiek iegūti sekundārie atkritumi jeb metālu oksīdu maisījums. Sekundārie atkritumi tāpat satur savienojumus, kuri var radīt kaitējumu apkārtējai videi to uzglabāšanas laikā. Līdz ar to nepieciešams izstrādāt metodi kaitīgo savienojumu atdalīšanai vai sekundāro atkritumu pārveidošanai tā, lai šo savienojumu negatīvā ietekme uz vidi tiktu maksimāli ierobežota vai likvidēta.

Pēc ķīmiskā un mineraloģiskā sastāva analīzēm, sekundārie alumīnija metāllūžņu pārstrādes atkritumi satur savienojumus, kuri ir nestabili mitrā vidē, bet viegli sadalās vai pārveidojas augstā temperatūrā (piem., AlN; metāliskais Al, FeSO₃ u.c.). Sekundārie atkritumi tika termiski apstrādāti 1000, 1100, 1200, 1300 un 1400°C, ātrā un lēnā apdedzināšanas režīmā (15°C/min un 5°C/min) un 1 h. izturēti maksimālā temperatūrā. Termiskai apstrādei tika pakļauti frakcionēti, planitārajās dzirnavās samalti un nesamalti atkritumi. Ja paraugs tika apdedzināts 10 cm biežā slānī, metāliskā alumīnija un citu savienojumu oksidēšanās gaisa skābekļa klātbūtnē vai sadalīšanās nenotika vienmērīgi visā tilpumā. Rezultātā tika iegūts trīs slāņu produkts, kur katrs slānis ir ar atšķirīgu krāsu un cietību. Ar rentgenfāžu analīzes šiem slāņiem būtiskas mineraloģiskā sastāva izmaiņas nav konstatētas. Pēc ķīmiskās analīzes datiem 1300°C temperatūrā, biežā slānī apdedzinātiem atkritumiem ir noteikts: dziļākos slāņos ir salīdzinoši zemāks Al₂O₃ saturs, bet metāliskā Al daudzums ir palielināts; AlN un FeSO₃ daudzums dziļākos slāņos ir augstāks. Ja sekundāros atkritumus termiski apstrādā plānā slānī, tad alumīnija oksidēšanās, nestabilu savienojumu sadalīšanās un jaunu savienojumu veidošanās netiek ierobežota. Konstatētas mineraloģiskā sastāva izmaiņas, salīdzinot termiski apstrādātus ar neapstrādātus atkritumus: palielinās Al₂O₃ daudzums, samazinās AlN, FeSO₃ daudzums, mainās Al₂O₃ un SiO₂ modifikācijas. Līdz ar to var secināt, ka sekundāro atkritumu termisko apstrādi nepieciešams veikt plānā slānī vai, izmantojot augsttemperatūras rotācijas krāsnis, lai netiktu ierobežoti oksidēšanās un kaitīgo savienojumu sadalīšanās procesi gaisa skābekļa klātbūtnē.

Termiski apstrādātiem atkritumiem noteikti karsēšanas zudumi, kas kvantitatīvi raksturo gaistošo vielu veidošanos un izdalīšanos. Paaugstinot termiskās apstrādes temperatūru līdz 1300°C, sekundāro atkritumu karsēšanas zudumi palielinās līdz 11%. Vislielākie karsēšanas zudumi frakcionētiem atkritumiem ir frakcijai <125µm: apm. 35% no kopējiem karsēšanas zudumiem. Planitārās dzirnavās samalti paraugi karsēšanas zudumi ir mazāki, salīdzinot ar frakcionētiem vai nesamalti paraugi. Veicot termisko atkritumu apstrādi nepieciešams nodrošināt piemērotu telpas vēdināšanu un uzstādīt gāzu attīrīšanas iekārtas,

jo atkritumu termiskās apstrādes laikā izdalās kaitīgi savienojumi. Pētījumus par ķīmiskā un mineralogiskā sastāva izmaiņām atkritumu termiskās apstrādes laikā plānots turpināt.

Termiski apstrādātiem paraugiem noteikta stabilitāte ūdens vidē. Paraugi izturēti neitrālā ūdens vidē 24 h. - gāzveida savienojumu izdalīšanās nav konstatēta, ja paraugi ir termiski apstrādāti temperatūrā, kura ir augstāka par 1000°C. Termiski apstrādāti atkritumi potenciāli ir videi nekaitīgi un droši uzglabājami.

Literatūra

1. Shen H., Forssberg E., An overview of recovery of metals from slags // In. Waste Management, 23, 2003, p. 933-949
2. Samuel M., A new technique for recycling aluminium scrap // Journal of Materials processing Technology, Volume 135, Issue 1, April 2033, p. 117-124
3. Proposal to regulate salt slag under the Hazardous waste (Regulation of Exports and Imports) Regulations 1996, Australian Government, Department of the Environment and Water Resources

Dr. ing. Diāna Bajāre,
RTU, BF, Āzenes iela 16/20, Rīga, LV-1048,
e-mail: diana.bajare@velvemst.lv, mob. 29687085