

RICIKLIMI I ALUMINIT NË SHQIPËRI

*ENEIDA MARA¹, SPIRO DRUSHKU²

¹SANE 27 – Support Albanian Negotiation in Environment, Chapter 27, Chemical Subchapter Coordinator

²Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Kimisë Industriale

e-mail: eneidamara@gmail.com

Përmbledhje

Kërkesa për alumin për përdorim si një material i lehtë, me performancë të lartë po rritet gjatë gjithë kohës. Alumini gjithnjë e më shumë po zë vendin e materialeve konvencionale, të tilla si çeliku, për të kursyer peshë dhe për këtë arsye energji, veçanërisht në prodhimin e automjeteve. Kjo e bën rikuperimin e këtij metali me interes gjithnjë e më të madh financiar. Alumini krijon mundësinë për një riciklim të shumëfishtë dhe të pafund duke patur një vlerë të konsiderueshme mjedisore, gjë që e bën këtë proces një “bankë energjie”. Riciklimi i aluminit kursen energjinë, pasi riciklimi kërkon deri në 95% më pak energji sesa ajo që nevojitet për prodhimin primar. Ekonomia e aluminit është një ekonomi qarkulluese. Shumica e produkteve të aluminit nuk konsumohet në të vërtetë gjatë gjithë jetës, por thjesht përdoret Prandaj, cikli jetësor i një produkti alumini nuk është një sekuenca; është gjatë gjithë kohës i rinovueshëm. Aktualisht, vetë industria e aluminit është përgjegjëse për rreth 1% të emetimeve të gazrave serrë të bëra nga njeriu, rreth 40% e të cilave janë rezultat i vetë procesit të prodhimit të aluminit (shkarkime të drejtpërdrejta) dhe rreth 60% që rezultojnë nga gjenerimi i energjisë elektrike (shkarkime indirekte).

Fjalëkyçe: Riciklim, alumin, energji, ekonomi qarkulluese gaze serrë.

Abstract

The demand for aluminum as a lightweight, high performance material is constantly rising. Aluminum is taking the place of conventional materials, such as steel, to spare mass and subsequently save more energy, especially in automobile production. Because of this, the recycling of this metal is an increasingly lucrative process. Aluminum is infinitely recyclable, giving it considerable environmental value, and this makes it an "energy bank". Aluminum recycling saves energy in that it requires up to 95% less energy than primary production. The aluminum economy is a circulatory economy. The majority of aluminum products is not consumed during its lifetime, instead it is only used. Therefore, the lifecycle of an aluminum product is not a sequence; it is always renewable. Currently, the aluminum industry itself is responsible for about 1% of man-made greenhouse gas emissions, around 40% of which result from the aluminum production itself (direct emissions) and 60% from the electric energy production (indirect emissions).

Keywords: Recycle, aluminum, energy, circular economy, greenhouse gases.

Hyrje

Riciklimi i skrapit të aluminit në një kontekst të përgjithshëm krijon mundësinë e mbledhjes dhe riprodhimit të materialeve të gjetura në mbeturina nga individë të ndryshëm dhe ka më tepër përfitime për mjedisin. Riciklimi ka efekt pozitiv në ekonomi dhe impakt pozitiv në punësim pasi është burim të ardhurash për grumbulluesit e këtyre lëndëve (The Informal Recycling Sector in Developing Countries). Por riciklimi ka edhe çmimin e vet mjedisor. Shpenzon energji dhe çliron ndotës. Cikli i prodhimit është një proces i plotë teknologjik për prodhimin e një sasive lingotash i cili përfshin kohën e punës që nga lançimi për fillimin e procesit të prodhimit deri te magazinimi i produktit të gatshëm Lingotë Alumini. Procesi i riciklimit të mbetjeve të aluminit fillon me fazën shumë të rëndësishme të përzgjedhjes për të eliminuar përbërësit e padëshiruar, të tilla si mbetjet dhe hekuri. Pas seleksionimit, materiali futet automatikisht në një furrë rrotulluese dhe shkrihet nën kripë, në një përzierje të klorurit të natriumit për të parandaluar oksidimin. Kur metali i shkrire është gati të lëvizë në furrat mbajtëse, ajo i nënshtrohet një trajtimi korrigjues, duke përfshirë degazimin, pastrimin e sipërfaqes dhe filtrimin. Kur plotëson specifikimin e cilësisë, metali përcillet në impiantin e hedhjes së vazhdueshme nga e cila del në formën e shufrave ose sferave.

Materiali dhe metodat

Furra e shkrijës

Furra monitorohet dhe komandohet në mënyrë automatike, por me mundësi ndërhyrjeje manuale nëpërmjet sistemit PLC (Production Line Control). Procesi i shkrijës zgjat deri në 10 orë dhe presioni në furrë gjatë punës varion nga 3 deri në 5 bar. Fillimisht furra ngrohet deri në 900°C, pastaj ngarkohet lënda e parë në vaskat e shkrijës më tej furra ngrohet deri në 1000°C, - çdo orë rritet temp me 100°C deri sa të mundësohet shkrija.



Figura 1. Furra

Në çdo 5 ton lëndë të shkrirë merret një mostër për analizë e cila shërben për të kryer korrigjimin përfundimtar të markës. Humbjet (firot) janë 15 – 22 % për lëndë të para nga tregu vendas dhe 5 – 9 % lëndë e importuar. Furra e shkrirjes është e përbërë nga: Zona e ngarkesës ku vendoset skrap i patrajtuar, me sipërfaqe të pjerrët 10-15% për të lejuar masën e shkrirë të metalit që të rrjedhë në zonën e dytë të quajtur zona e banjës. Zona e banjës e quajtur dhoma sekondare mbajtëse ku grumbullohet masa e lëngët pasi shkrihet ku shtohet sasia e kërkuar e aliazheve. Kapaciteti i furrës është 10 ton, kapaciteti termik 2780 kW, temperatura maksimale 1080°C (rregullator automatik të temperaturës), lënda djegëse është solari. Skrap i aluminit nxeht dhe shkrihet në furrë.

Fillimisht ky është një proces grumbullimi dhe veçimi i lëndëve të tepërta (largimi i mbetjeve të metaleve të hekurit) dhe bëhet në furrën e shkrirjes me hark. Furra e shkrirjes me hark përbën në vetvete një dhomë të çeliktë të veshur me shtresa refraktare alumina me një oxhak në anë dhe me një derë vertikale të ngritur nga ana tjetër. (Velasco & Nino, 2011). Masa e aluminit kalon në dhomën e dytë ndërsa mbetjet largohen jashtë ciklit të përpunimit, më pas masa e aluminit kalon në dhomën tjetër për të larguar papastërtitë, reduktimin e përmbajtjes së magnezit dhe kombinimin e masës së aluminit me aliazhet e saj për prodhimin e markave të ndryshme. Lënda djegëse është e vendosur në anën tjetër të shtresës për të nxehur shtresën dhe banja me metal të shkrirë më pas kalon në paisjen ndarëse (format e lingotave) për të prodhuar lingotat. Lënda djegëse është e vendosur në anën tjetër të shtresës për të nxehur shtresën dhe banja me metal të shkrirë më pas kalon në paisjen ndarëse (format e lingotave) për të prodhuar lingotat.

Nëse është e nevojshme bëhet de-magimi që kupton reduktimin/largimin e magnezit që gjendet në kanaçe (klori dhe fluoruret injektohen nënpresion). Ky proces shoqërohet me shtim të klorit, kloridit të aluminit apo lëndë organike të klorinuara. Procesi Cl_2 në gjendje të gaztë (apo substanca të tjera) matet dhe hidhet në tubin e shkarkimit të pompës qarkulluese. De-gazimi është proces që shërben për largimin e gazrave që hyjnë gjatë ngarkimit në dhomën e shkrirjes. Presioni i lartë i tepërt i gazrave çlirohet nga poshtë sipërfaqes së masës së shkrirë. Ky ngacim mund të shkaktojë hyrjen e gazrave i cili rrit mundësinë për tu përthithur nga fluksi pluskues. Shtimi i aliazheve - kombinimi i aluminit me shtesa aliazhesh për të mundësuar ndryshimin e cilësisë së masës së shkrirë si fortësia, plasticiteti etj.

Aliazhet janë materiale të cilësive të ndryshme dhe lëndë të ndryshme sipas markave përkatëse. Masa e shkrirë e aluminit derdhet në dhomën mbajtëse të furrës ku purifikohet nëpërmjet ngarkesave korrigjuese, shtesave dhe trajtimit me nxehtësi. Pastrimi – konsiston në largimin e flukseve gjysëm solide (skorje, shllak, masë e shkumuar etj) duke i larguar ato nga sipërfaqja e furrës së shkrirjes të cilat depozitohen në vendin e tyre përkatës.

Tabela 2.1: Detaje mbi lëndët e para, materialet e ndërmjetme, produktet etj, që lidhen me proceset

| Nr. Ref. ose Kodi | Materiali/ Substanca | Numri CAS ¹ | Sasia që zakonisht magazinohet (t/vit) | Përdori mi (t/vit) | Kodi i Riskut R- | Kodi i Sigurisë S |
|-----------------------------------|---|------------------------|--|--------------------|------------------|-------------------|
| <u>Lendet e Para</u> | | | | | | |
| 1 | Skorie alumini te aliazheve te ndyshme | | 350 t | 5616 | | |
| 2 | Tornitura | | 50 t | | | |
| 3 | Skorje | | 100 t | | | |
| <u>Materialet ndihmese</u> | | | | | | |
| 1 | Kripe | | 100 t | | | |
| 2 | Silic | | 100 t | | | |
| 3 | Lende skorifikuese | | 1 t | | | |
| 4 | Lende qe ben te mundur uljen e magnezit | | 1 t | | | |
| 5 | Azot ne bombola | | 1000 litra | | | |

¹ Shërbim i Abstrakteve Kimike (CAS - Chemical Abstracts Service)

Tabela 2.2 Detaje mbi konsumin e ujit:

| INPUTI - UJËRAT HYRËSE | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|--|---|------------------------------------|-------|---|---|---|---|
| Furnizimi me ujë nga rrjeti publik | | Sigurimi i ujit nga burime sipërfaqësore | | Sigurimi i ujit nga burime vetiake | | Sigurimi i ujit nga reshjet e mbledhura | | Sigurimi i ujit nga riciklimi i brendshëm | |
| Konsumi | % | Konsumi | % | Konsumi | % | Konsumi | % | Konsumi | % |
| 0 | | 0 | | 3500 l/dite | 100 % | 0 | | 0 | |

| PIKAT E KONSUMIT TË UJIT | | | | | |
|--------------------------|----------------------|------------------------------|------------|---------------------|-------------------|
| Tualetet / Banjat | Proceset e prodhimit | Prodhimi i energjisë/avullit | Ujë Ftohës | Pastrimi industrial | Pastrime të tjera |
| 1000 l/dite | 2500l/dite | 0 | 0 | 0 | |

Rezultatet dhe diskutime

Mbetjet kryesore të prodhimit të aluminit dytësor janë mbetjet jometalike që vijnë nga shkrirja e skrapit. Alumini i përftuar nga ndarja ripërdoret si lëndë e parë në procesin e shkrirjes. Skorjet e kripës të cilat dalin nga procesi i shkrirjes në furrën rrotulluese, shkarkohen në kazan në gjendje të lëngët dhe pasi kthehen në gjendje të ngurtë ato transportohen në repartin e përpunimit të skorjeve.

Në përbërjen e tyre ato kanë këto elemente: 82% kripë (NaCl), 15% alumin (Al) dhe 3% oksid alumini (Al₂O₃). Të tre këto elemente janë të ripërdorshëm në momentin që ato përpunohen dhe kthehen në gjendjen e mëparshme. Kripa nëpërmjet impiantit të kristalizimit kthehet përsëri në lëndë ndihmëse për procesin e shkrirjes në furrën rrotulluese.



Figura 2. Skorje 30 %

Shpesh emërtohet "tortë kripe" ose "skorje kripe" dhe përmban 5-7% të mbetjeve metalike alumini, oksid alumini 15-30%, klorur natriumi 30-55%, klorur kaliumi 15-30% dhe, në varësi të llojit fillestar të skrapit, karbidet, nitritet, sulfuret dhe fosfite. (Huang *et.al*, 2014) Formimi dhe rikuperimi i skorjeve të kripës duhet të konsiderohet nga pikëpamja mjedisore sepse është i klasifikuar si mbetje toksike dhe e rrezikshme; (*Environmental Protection Agency. European Waste Catalogue and Hazardous Waste List* ;).

Skorjet e kripës të dala nga procesi i shkrirjes kalojnë nëpër fazat e përpunimit në këtë mënyrë: Në fillim ata hidhen në thyerës nëpërmjet një grifi automatik duke ulur ndjeshëm dimensionet, më të vogla se 10cm, më pas nëpërmjet transportierit ato kalojnë në mulli dhe pas bluarjes me impact crasser largohet oksidi i aluminit i cili del nga sita në formë pluhuri.

Oksidi i aluminit përdoret gjerësisht si lëndë e parë në industrinë e prodhimit të çimentos Gjithashtu i gjithë materiali i përftuar është i një granulometrie nga 0.4 – 12mm, dhe më pas materiali ndahet dhe përftohet 15% alumin dhe 85% kripe, më pas materiali magazinohet në bokse i ndarë sipas tipologjive.

Skorjet dhe colatriçet, për momentin janë të depozituara në sheshin përpara fabrikës i cili është i shtruar me shtresë betoni të papërshkrueshme. Këto mbetje do të ripërpunohen për të marrë pjesën e aluminit, ndërsa kripa do të rifutet në proces duke qenë se është ingredient lidhës në prodhimin e lingotës.

Pika kryesore dhe e vetme e shkarkimeve në ajër është oxhaku i furrës së shkrirjes dhe sistemit të aspirimit. Pjesa më e rëndësishme pas furrës, në furrat

rrotulluese është sistemi i pluhurkapjes. Tymrat e djegies së lëndës djegëse dhe pluhurat e ngarkesës, të cilat për shkak të presionit të produkteve të djegies ngrihen nga ngarkesa, janë materiale toksike dhe duhen trajtuar me kujdes.

Këto janë materiale toksike sepse grimcat e imta të oksideve ose produkteve të djegies të përbërësve organikë të ngarkesës mund të futen nëpërmjet rrugëve të frymëmarrjes në mushkëri dhe të depozitohen aty, ose të treten në gjak. Sasia e pluhurave në tymrat e furrës arrin deri në 10% të ngarkesës. Sistemi i pluhurkapjes është i përbërë nga:

Elektromotori dhe ventilatori që realizon vakumin në furrë, pra tërheq produktet e djegies dhe pluhurat. Mëngët të cilat janë të përbëra nga material tekstili rezistent deri në temperaturat 220°C. Këto mëngë lejojnë kalimin e fazës së gaztë (produktet e djegies së karburantit), dhe pengojnë kalimin e fazës solide.

Sistemi pastrues i mëngëve

Sistemi i filtrimit të tymit që del nga furra dhe aspiraret është me mëngë. Ky sistem ka 470 copë filtra me mëngë. Pasi tymrat e furrës i kalojnë mëngët ata formojnë aty grimca të ngurta, të cilat duhen larguar nga mëngët, sepse moslargimi i tyre mund të sjellë bllokimin e filtrit. Për pastrimin e tyre përdoret ajër i komprimuar me presion $p = 6 - 8$ bar, bazuar në parimin e rrymave të kundërta në fraksion të sekondës kalon ajër nga brenda mëngës duke shkundur pluhurat e ngarkuara me të.

Këto pluhura dekantohen në fund të dhomës së punës të filtrit e më pas nëpërmjet një sistemi të mbyllur, që nuk lejon daljen e pluhurave në ambient grumbullohen në thasë plastike të depozituara në vende të caktuara dhe përdoren përsëri në procesin e shkrirjes pasi 80% e këtij pluhuri përbëhet nga NaCl e cila është një lëndë e ndërmjetme lidhëse në prodhimin e lingotës.

Sasia e ajrit që thith filtri është relativisht e madhe. Përveç tymrave të furrës në filter futet dhe ajër i pastër për zvoglimin e koncentrimin të NOx në dalje të oxhakut. Për eliminimin e joneve SOx që shkarkohen në atmosferë, futet në impiant hidroksidkalciumi (CaOH) i cili në temperaturën 180-200°C vepron me SOx. Sistemi i pluhurkapjes kontrollohet herë pas here në mënyrë që shkarkimet në ajër të jenë sipas normativave në fuqi.



Figura 3. OXHAKU I FURRËS SË SHKRIRJES DHE SISTEMIT TË ASPIRIMIT:

Tabela 2.3 Parametrat e jashtëm të oxhakut

| Oxhaku | Vlera | Njësia |
|---|-------|--------|
| Oxhaku (tubi i shkarkimit) | 12 | m |
| Diametri i tubit të shkarkimit | 1200 | mm |
| Shpejtësia e filtrimit | 1.4 | m/s |
| Temperatura e gazit në daljen e tubit të shkarkimit | 100 | 0C |

Karakteristikat e shkarkimit: Vlera maksimale/orë - 20. 000Nm³/orë,
Temperatura maksimale 40°C

Tabela 6.1.3: Shkarkimet kryesore në ajër – Karakteristikat e shkarkimeve

| Parametri | mg/Nm ³ | |
|-----------------|-------------------------|-------|
| | Mes. | Maks. |
| CO | 11.71 mg/m ³ | |
| CxHy | 16.92 mg/m ³ | |
| NO ₂ | 8.80 mg/m ³ | |
| SO ₂ | 44.9 mg/m ³ | |
| LN | 35.6 mg/m ³ | |

Konkluzione

Linjat e riciklimit të aluminit në vendin tonë përgjithësisht punojnë mbi nje plan të mbrojtjes së mjedisit.

I gjithë uji i përdorur riciklohet, pastrohet dhe ftohet në impiant të veçantë për të parandaluar problemin e asgjësimit të ujërave të ndotura.

Impianti i pastrimit të gazrave të tymrave monitorohet vazhdimisht dhe i nënshtrohet mirëmbajtjes rutinë.

Emetimet nga furrat e shkrirjes analizohen rregullisht për të siguruar që ato të jenë në përputhje me rregulloret në fuqi.

Prodhimi i aluminit sekondar është në rritje të vazhdueshme pasi ofron përparësi ekonomike dhe mjedisore.

Literatura

CEN. (2010): Aluminum and Aluminum Alloys—Alloyed Ingots for Remelting—Specifications; EN 1676; CEN: Brussels, Belgium

Das, S.K.; Green, J.A.S; Kaufman, J.G. The development of recycle-friendly automotive aluminum alloys, JOM 2007

Huang, X.-L, Badawy, A.E, Arambewela, M, Ford, R, Barlaz, M, Tolaymat, T. (2014): Characterization of salt cake from secondary aluminum production. J. Hazard. Mater. , 273, 192–199

European Aluminum Association (EAA), (2018)

Environmental Profile Report for the European Aluminum Industry, (2018)

International Aluminum Institute: Global Aluminum Recycling, a cornerstone of sustainable developments, (2009)

The Informal Recycling Sector in Developing Countries, Gridlines

Velasco, E, Nino, J. (2011): Recycling of aluminum scrap for secondary Al-Si alloys. Waste Manag. Res., 29,686–693

Zolotoresky, V.S, Belov, N.A, Glazoff, M.V. (2006): Modelling of aluminum scrap melting in a rotary furnace. Miner. Eng

Nijhof, G.H. (1994): Aluminum separation out of household waste using the Eddy Current technique and re-use of the metal fraction, Resour. Conserv. Recycl.

Chote, W.U.S. (2007): Energy Requirements for Aluminum Production: Historical Perspective, Theoretical Limits, and New Opportunities. In Aluminum Recycling and Processing for Energy Conservation and Sustainability, 1st ed.; Green, J.A.S., Ed.; ASM International: Materials Park, OH, USA,

Roadmap from Europe to North America, Workshop on Aluminum Recycling, 2010

W. Kukshinrichs and P.N. Martens, (2003): Resource- Orientated Analysis of Metallic Raw Materials, series: Matter and Materials, volume 17 (Jülich, Germany: Forschungszentrum Jülich GmbH