

KONTROLLI I QARKULLIMIT TË ALKALEVE DHE TË SQUFURIT ME LËNDË DJEGËSE KOKS NAFTE, NË FURRËN E PJEKJES SË KLINKERIT ME PROCES TË THATË

*ARAPI E.¹, PINGULI R.².

¹Fabrika e Çimentos Fushë Krujë; Shqipëri

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

e-mail: arapi_e@yahoo.com

Përmbledhje

Rëndësia e fenomenit qarkullues në sistemin e furrës dhe shqetësimet që vërehen gjatë përdorimit të koksit të naftës në procesin e pjekjes, të cilat lidhen me formimin e kondensateve në furrë dhe parangrohës, dhe prishjen e funksionimit normal të furrës; krijoi nevojën e studimit të këtij fenomeni, me qëllim njohjen e faktorëve kryesorë, që e krijojnë dhe propozimi i mënyrave për të ulur efektet negative të tij. Për të njohur më mirë këtë fenomen, u ndërmor një studim, duke u munduar të përzgjedhim cilësisht si lëndën e parë, ashtu dhe lëndën djegëse koks nafte. Kushtet dhe parametrat e materialit kontribuojnë në sjelljen e përgjithshme të elementëve qarkullues. Studimi u krye për një periudhë 30 ditore. Gjatë këtyre ditëve u analizuan mostra të ndryshme të lëndës së parë, lëndës djegëse, klinkerit dhe pluhurave të emetuar nga oxhaku, në lidhje me përmbajtjen e SO₃ dhe alkaleve (K₂O dhe Na₂O). Mostrat u analizuan për përmbajtjen e sulfureve, alkaleve dhe klorit, me aparaturën Cubix Panalitica XRF. Duke u bazuar në përzierjen e lëndëve të parë dhe cilësinë e lëndës djegëse u kryen llogaritjet e bilancit të sqfurit, të alkaleve dhe në fund u përcaktua nëpërmjet bilanceve vlera e raportit Alk/Sulf, i cili është një parametër i rëndësishëm në drejtimin e procesit.

Abstract

The importance of the circulating phenomena in the kiln system and the concerns that we face during usage of petroleum coke in the sintering process, which relate to the formation of build ups in kiln inlet and preheater, and disturbing operation process, is the reason that we created the necessity of studying this phenomenon. Knowing better this phenomenon, undertook a study, trying to select raw materials and fuel as petroleum coke. Conditions of the process and raw material contribute to the overall behavior of circulating elements. Our study was carried out over a 30 days period. During those days were analyzed different samples of raw materials, fuels, clinker and dust emitted from the chimney, measuring the content of SO₃ and alkali (K₂O and Na₂O). Samples were analyzed for the content of sulfur, chlorine and alkali, with Cubix Panalitica XRF. Based on the mixing of raw material and the quality of fuel we made calculations of the balance of sulfur, alkali and finally defined the alkali/sulfate ratio.

Fjalëkyçe: Fenomen qarkullimi, alkale, sqfur, avullueshmëri, kondensate.

Hyrje

Në tërësinë e problemeve teknologjike që shqetësojnë prodhimin e çimentos me rrugë të thatë, gjatë përdorimit të koksit të naftës si lëndë djegëse, u përqendrua vëmendja në fenomenin qarkullues. (Larsen, 2007). Kjo lidhet me përmbajtjen e alkaleve, sqfurit dhe klorit, që pjesërisht avullojnë dhe qarkullojnë me gazet e furrës, dhe pjesërisht kondensojnë; si në furrë duke formuar unaza, ashtu dhe në parangrohës, duke depozituar material të kondensuar. Si rezultat i formimit të unazave, apo materialeve të kondensuara, bllokohet rrjedhja normale e materialit të ngurtë dhe lëvizja e gazeve, duke prishur regjimin normal të furrës dhe duke ulur rendimentin e saj. (Alsop, 1998)

Një fakt i rëndësishëm është ndjeshmëria, që kanë sistemet e furrave ndaj këtij fenomeni dhe mënyrat që përdorin këto sisteme për ta reduktuar atë, në mënyrë që puna dhe regjimi në furrë të jenë të qëndrueshme dhe më pak të kushtueshme. Për këtë, një analizë e detajuar është kusht paraprak për të gjetur një zgjidhje të përshtatshme. Analiza konsistoi në kryerjen e një bilanci material me element qarkullues, që hyjnë dhe dalin nga sistemi; dhe problemi vlerësohet në bazë të kriterëve më të rëndësishme dhe të shkaktarëve, për formimin e materialit kondensues. (ASEC, 2006; Labahn/Kohlhass, 1983) Si përfundim, kërkohen matje specifike përkundrejt formimit të materialit të kondensuar. Duhet theksuar se ushqimi i furrës e përfshin ciklin e jashtëm, kështu që përqendrimi i elementëve avullues është më i lartë se sa futet nga lëndët e para të bluara. Në këtë rast, pluhuri i furrës duhet të merret në konsiderate, si dalje gjatë llogaritjeve. (Duda, 1985)

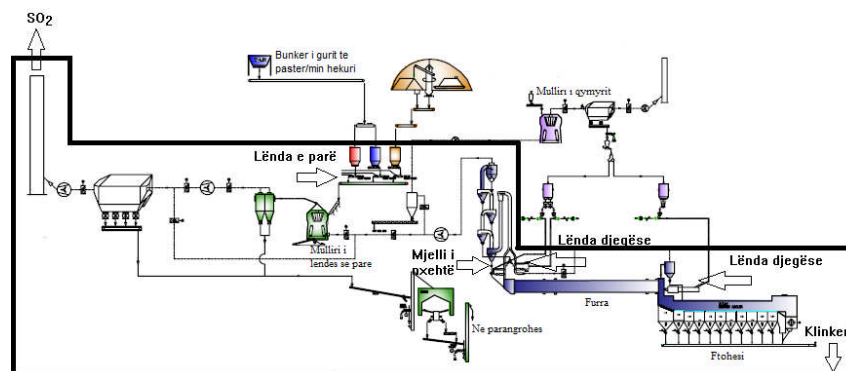


Figura 1.1 Kufijtë e bilancit në skemën teknologjike të prodhimit të klinkerit

Kampionët e materialit u marrën në periudha të gjata. Periudha e marrjes së kampionëve duhet të jetë të paktën 8 orë për furrën e studiuar. Për çdo hyrje dhe dalje duhet marrë një kampion çdo 1 orë, të cilët duhet të kombinohen në një kampion të vetëm përfundimtar. Gjithashtu, përveç kampionëve për bilancin material, duhen marrë edhe kampione të mjellit të nxehtë në hyrje të furrës (në dalje të stadiit të fundit të cikloneve), përgjithësisht në të njëjtën periudhë kohe dhe sasië siç përmendet më sipër. Elementët qarkullues, që hyjnë (pa llogaritur sqfurin e emetuar nga oxhaku), duhet të krahasohen, në

mënyrë që të kontrollojmë nëse janë në kufijtë normal, ku në përgjithësi nuk ka kondensime. Ky sigurisht është një tregues i përafërt. Raporti Alk/SO₃, preferohet të jetë afërsisht 1.2, ose në kufijtë midis 0.8 – 1.2. (Bhatty & Miller & Kosmatka, 2004). Ky rast u krahasua me rastin e studiuar, gjithmonë duke zbritur në fillim squfurin e emetuar nga squfuri i përgjithshëm, që futet me lëndën e parë dhe lëndën djegëse.

Materiali dhe metodat

Për të vlerësuar rëndësinë e procesit të qarkullimit në furrë dhe shqetësimet që u hasën herë herë në procesin e pjekjes, të cilat lidhen me prishjen e funksionimit normal të furrës, u studiua ky fenomen, me qëllim njohjen e faktorëve kryesorë që krijojnë dhe u propozuan mënyra për të ulur efektet negative të tij. Për të njohur më mirë këtë fenomen, u ndërmor një studim, duke përzgjedhur cilësisht si lëndën e parë ashtu dhe atë djegëse. Vëmendja u përqëndrua në përzgjedhjen e lëndës djegëse (koks naftë), me përmbajtje sa më të ulët squfuri. Studimi, u krye për një periudhë 30 ditore, ku u analizuan mostra të ndryshme të lëndës së parë, lëndës djegëse, klinkerit dhe pluhurave të emetuar nga oxhaku, në lidhje me përmbajtjen e SO₃ dhe alkaleve (K₂O dhe Na₂O). Mostrat u analizuan për përmbajtjen e sulfureve, alkaleve dhe klorit, me aparaturën Cubix Panalitical XRF. Gjithashtu për përcaktimin e alkaleve është përdorur Fotometër me flakë. Analizat u kryen pranë laboratorit të Fabrikës së Cimentos Fushë Krujë. Duke u bazuar në të dhënat e analizave, u llogaritën bilanci i sqfurit, të alkaleve dhe në fund u përcaktua vlera e raportit Alk/Sqf. Raporti molar midis alkaleve dhe vetë sqfurit u korrigjua nga vlera e klorit dhe u përcaktua me ekuacionin (1):

$$\frac{Alk}{SO_3} = \frac{\frac{K_2O}{94} + \frac{Na_2O}{62} - \frac{Cl}{71}}{\frac{SO_3}{80}} \quad (1)$$

Sqfuri i tepërt u llogarit me anë të ekuacionit të mëposhtëm:

$$S_{tepert} = 1000 \cdot SO_3 - 850 \cdot K_2O - 650 \cdot Na_2O \quad (2)$$

Avullueshmërisë e përgjithshme për alkalet, sqfurin dhe klorin, u përcaktua me ekuacionin (3):

$$\varphi = 1 - \frac{C_K}{C_{MN}} \quad (3)$$

Ku: φ -faktori për avullueshmërinë e përgjithshme

C_{MN} -përqendrimi i elementëve qarkullues në miellin e nxehtë në hyrje të furrës

C_K -përqendrimi i elementëve qarkullues në klinker

Rezultatet dhe diskutime

Studimi ynë u përqendrua në 30 ditë, ku duke u bazuar në të dhënat e analizave, u nxorrën tabela përmbledhëse të cilat ndihmuan në llogaritjen e bilancit të squfurit, të alkaleve dhe në fund në përcaktimin e vlerës së raportit Alk/Squf. Për këtë studim, iu referuam lëndës djegëse koks naftë. Tabela 1.1 paraqet të dhënat mesatare mujore të lëndës së parë, argjilë dhe gur gëlqeror. Tabela 1.2 paraqet të dhënat mesatare mujore të përzierjes së lëndës së parë, të cilat u përcaktuan në bazë të formulave duke iu bazuar lëndëve të para, argjilë dhe gur gëlqeror. Tabela 1.3 paraqet të dhënat mesatare mujore të lëndës djegëse, koks naftë. Tabela 1.4 paraqet të dhënat eksperimentale të miellit të nxehtë. Të dhënat ndihmëse për llogaritjen e bilancit material, të marra nga raporti ditor i fabrikës janë: ushqimi i furrës 225 t/orë dhe sasia e qymyrit 14.20 t/orë.

Tabela 1.1 Të dhënat mesatare mujore të lëndës së parë, argjilë dhe gur gëlqeror

	Humbja në kalcinim	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Lagështia (< 1 %)
argjilë	10.89	59.59	14.74	7.61	2.33	2.96	0.19	2.17	1.24	11.90
gur gëlqeror	42.03	2.71	1.09	0.63	51.34	0.84	0.29	-	-	2.25

Tabela 1.2 Të dhënat mesatare mujore të përzierjes së lëndës së parë

Humbja në kalcinim	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Na ₂ O ekuivalent	Cl	Lagështia (< 1 %)
35.39	13.63	3.71	2.21	41.78	1.25	0.27	0.41	0.25	0.53	0.011	0.18

Tabela 1.3 Të dhënat mesatare mujore të lëndës djegëse, koks naftë

Fuqia kalorifike kcal/kg	Squfuri (%)	Lënda volatile (%)	Hiri (%)	Cl (%)	Imtësia 90 μ (%)
7433.64	5.73	13.76	1.46	0.007	3.01

Tabela 1.4 Të dhënat mesatare mujore të miellit të nxehtë dhe klinkerit

	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Na ₂ O ekuivalent	Cl
Miell i nxehtë	2.91	0.96	0.29	0.92	0.31
Klinker	1.44	0.58	0.24	0.62	0.010

Në bazë të rezultateve, u krye bilanci material për fenomenin qarkullues në furrën rrotulluese me lëndë djegëse koks nafte, i cili paraqitet në tabelën 1.5.

Tabela 1.5 Bilanci material i komponentëve avullues, bazuar në humbjen në kalcinim

	% SO ₃	% K ₂ O	% Na ₂ O	% Cl
Në hyrje				
Lënda e parë	0.432	0.672	0.400	0.0176
Qymyri	1.447	-	-	0.0007
Totali	1.879	0.672	0.400	0.0183
Në dalje				
Klinker	1.44	0.58	0.24	0.0012
Emetimet SO ₂	0.0096	-	-	-
Totali	1.45	0.53	0.22	0.0012

Shënim: SO₃* - sasia e përgjithshme në hyrje të furrës (1.879 – 0.0096 = 1.869)

Në bazë të ekuacionit 3, u përcaktua avullueshmëria e komponentëve (tabela 1.6).

Tabela 1.6 Rezultatet e avullueshmërisë për secilin komponent

	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Cl
Avullueshmëria e përgjithshme	0.40	0.22	0.51	0.97

Tabela 1.7 Rezultatet përmbljedhëse për fenomenin qarkullues

	Rezultatet e arritura	Kufiri i dëshiruar	Shënim
Raporti Alk / SO₃	0.57	0.8 – 1.2	Tepricë sqfuri
Sqfuri i tepërt	1037	250 -600 gr/100 kg klinker	Kondensime të shumta
Sqfuri në klinker	1.44% SO ₃ klinker	< 1.5 % SO ₃ klinker	Sqfuri në klinker, në rregull
Avullueshmëria e sqfurit	0.51	< 0.7	Avullueshmëria në rregull

Rezultatet e arritura, treguan se raporti Alk/SO₃ rezultoi jashtë kufirit të dëshiruar (tabela 1.7). Nga vlerat e marra shihet se alkalet janë të pakta në krahasim me sqfurin, pa mundur të kombinohen me të, i cili ndodhet me tepricë. Ky sqfur largohet me vështirësi nga sistemi i furrës, duke krijuar kondensat të shumta në hyrje të furrës. Në bazë të të dhënave u ndërtua grafiku (figura 1.2), ku kombinohen vlerat e klorit me sqfurin për miellin e nxehtë. Në bazë të sasisë së këtyre elementëve zonat tregojnë: Zona I - zonë ku nuk shfaqen problem me kondensimin e këtyre elementëve; Zona II - është zonë ku kondensimi vjen në rritje dhe kërkon pastrime të shpeshta; Zona III – zonë ku bllokimet janë të shpeshta, duke sjellë ulje të prodhimit dhe ndalime të shpeshta të furrës.

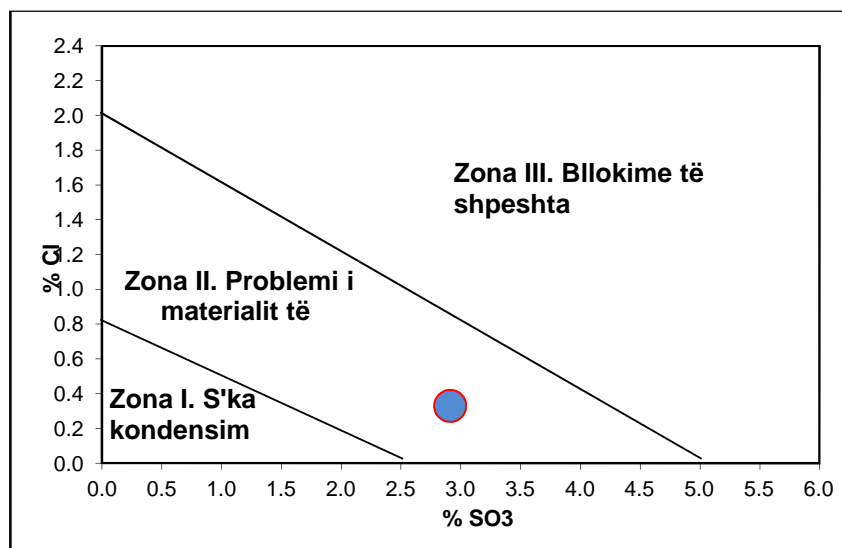


Figura 1.2 Rezultatet për miellin e nxehtë, ndodhen në zonën II

Nga figura e mësipërme, shihet se zona e punës ndodhet në zonën II, zonë në të cilën formimi i kondensatit rritet dhe kërkohet shumë kujdes si në drejtimin e furrës ashtu dhe në menaxhimin e pastrimit të këtyre kondensateve. Për shkak të kondensateve të shumta vihen re ulje të prodhimit, si pasojë e ngushtimit të seksioneve të parangrohësit. Shpesh këto ngushtime seksionesh kanë çuar deri në ndalesën e prodhimit, deri në një pastrim të zonave problematike në parangrohës.

Përfundime

Një nga problemet teknologjike që shqetëson drejtimin e furrës gjatë prodhimit të klinkerit është fenomeni qarkullues. Ky fenomen lidhet me avullueshmërinë e alkaleve, sqfurit dhe klorit, dhe kondensimin e tyre si në furrë ashtu dhe në parangrohës. Këto kondensate mund të formojnë unaza në furrën rrotulluese ose ngushtime të seksioneve në parangrohës, duke prishur regjimin e furrës. Këto kondensate mund të çojnë në ndalimin e prodhimit.

Rezultatet e arritura, treguan se raporti Alk/SO₃ rezultoi jashtë kufirit të dëshiruar. Squfuri për shkak të tepricës së tij nuk arrin të kombinohet me alkalet për të dalë nga sistemi i furrës, duke krijuar kondensate të cilët ulin ndjeshëm si rendimentin ashtu edhe cilësinë e klinkerit.

Në bazë të vlerës së klorit dhe sqfurin për miellin e nxehtë, shihet se furra punon në zonën II, zonë në të cilën formimi i kondensatit rritet dhe kërkohet shumë kujdes, si në drejtimin e furrës ashtu dhe në menaxhimin e pastrimit të këtyre kondensateve.

Literatura

Alsop, P.A. (1998): "Cement Plant Operations Handbook for Dry Process Plants" 2nd Edition, International Cement Review, Dorking, Surrey (UK) July

ASEC, Cement Manufacturing Course (2006): 1-50

Bhatty, J. I.; Miller, F. M.; Kosmatka, S. H. (2004): "Innovations in Portland Cement Manufacturing", Portland Cement Association, Illinois, USA. ISBN 0-89312-234-3

Hewlett, P. C. (1998): "Lea's Chemistry of Cement and Concrete" Arnold, London, Great Britain, pp.78-80

Larsen, M. B. (2007): Alternative Fuels in Cement Production; PhD Thesis, Department of Chemical Engineering, Technical University of Denmark. ISBN 978-87-91435-49-8

Labahn/Kohlhass (1983): "Cement Engineer Handbook"

Peray, K. E. (1986): The Rotary Cement Kiln; 2nd edition, USA. ISBN 0-82060-367-8

Duda, W. H. (1985): "Cement Data-Book", 3rd edition