

UNIVERSITETI "ISA BOLETINI" MITROVICË
FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE
DEPARTAMENTI MATERIALE DHE METALURGJI



PUNIM DIPLOME

Arlinda QARKU

MITROVICË, 2023

UNIVERSITETI "ISA BOLETINI" MITROVICË
FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE
DEPARTAMENTI MATERIALE DHE METALURGJI
DREJTIMI: METALURGJI



**HULUMTIMI I EMISIONIT TË GAZRAVE NË PROCESIN E
PRODHIMIT TË GIZËS SË HIRËT NË FURRËN KUPOLE**

Kandidatja

Arlinda Qarku

Mentorja

Prof. Dr. Zarife Bajraktari Gashi

MITROVICË

Nëntor 2023

UNIVERSITY "ISA BOLETINI" MITROVICE
FACULTY OF GEOSCIENCES
DEPARTMENT OF MATERIALS AND METALLURGY
DIRECTION: METALLURGY



INVESTIGATION OF GAS EMISSION IN THE PRODUCTION
PROCESS OF PINE IRON IN THE CUPOLA FURNACE

Candidate:

Arlinda Qarku

Mentor:

Prof. Dr. Zarife Bajraktari Gashi

MITROVICË, NOVEMBER 2023

Falënderimi

Së pari dhe më kryesorja, dua të falënderoj familjen time të mrekullueshme për mbështetjen.

Mbështetja juaj e palëkundur ka qenë forca shtytëse e suksesit tim dhe nuk do të kisha arritur deri këtu pa ju.

Dashuria, inkurajimi dhe udhëzimi juaj më kanë ndihmuar të kapërcej sfida dhe pengesa të panumërta gjatë rrugës.

Ky moment është i juaji aq edhe i imi dhe nuk mund të të falënderoj sa duhet për gjithçka që keni bërë për mua.

Pres me padurim t'ju bëj krenarë ndërsa nis këtë kapitull të ri në jetën time.

Për miqtë e mi, faleminderit që jeni pranë meje dhe keni ndarë këtë udhëtim të jashtëzakonshëm.

Profesorët dhe mentorët e mi, mençuria dhe udhëzimi juaj më kanë formësuar mendjen dhe kanë ndezur pasionin tim për të mësuar.

E nderuara Prof. Dr. Zarife Bajraktari Gashi faleminderit që më udhëzove në këtë rrugë!

PERMBLEDHJE

Synimi i këtij punimi bachelor është të trajtojmë temën në lidhje me “Hulumtimin e emisionit të gazrave në procesin e prodhimit të gizes së hirët në furrën kupole”.

Prodhimi i metaleve ose lidhjeve në forma dhe madhësi specifike kërkon procese të caktuara por derdhja është procesi kryesor.

Furra e kupole përdoret kryesisht për shkrirjen e skrapit me temperaturë shumë të lartë shkrirjeje dhe për ngrohje për një periudhë të gjatë kohore për shkak të dizajnit të saj. Sasia e madhe e skrapit në vend ka ndikuar që ta hulumtojmë procesin e prodhimit të skrapit në furrën kupole, ku do njihemi me ngarkesën e furrës kupole, karakteristikat e llojeve të skrapit që përdoren në furrën kupole në “Fonderin E&E”, përcaktimi i vetive mekanike të skrapit, analizat kimike të ngarkesës së furrës kupole, përcaktimi i analizës kimike të gizesë se hirtë që prodhohet në furrën kupole në “Fonderin E&E” në Gjakovë[1].

ABSTRACT

The aim of this bachelor's thesis is to address the topic related to the research of gas emission in the production process of pig iron in the cupola furnace. The production of metals or alloys in specific shapes and sizes requires certain processes but casting is the main process. The cupola furnace is mainly used for heating metals with a very high melting temperature and for heating for a long period of time due to its design. The large amount of scrap in the country has influenced us to research the scrap production process in the dome furnace, where we will learn about the load of the dome furnace, the characteristics of the types of scrap used in the dome furnace at the "E&E Foundry", the determination of mechanical properties of scrap, chemical analyzes of the dome furnace load, determination of the chemical analysis of cast iron produced in the dome furnace at "Foundry E&E" in Gjakova. [1]

PËRMBAJTJA

HYRJE	0
KAPITULLI I	1
1. Furra kupole	1
1.2 Ndërtimi i furrës kupole	2
1.2 Qëllimi i furrës kupole	2
1.3 Parimi i punës së furrës së kupolës	3
1.4 Përparësitë e furrës kupole	5
1.5 Mangësitë e furrës Kupole	5
KAPITULLI II	6
2. Emetimet nga furra kupole	6
2.2 Shpërthimi i parangrohur dhe pasurimi me oksigjen	7
2.3 Kontrolli i ndotjes së ajrit (Emetimeve)	8
2.4 Koksi në Metalurgji	8
KAPITULLI III	9
3. Metodologjia e punës	9
3.2 Procesi i prodhimit të gizës në furrën kupole	9
3.3 Diagrami fazor hekur-karabit hekuri	10
3.4 Giza e hirët	11
3.5 Vetitë materiale kundrejt proceseve të derdhjes	13
3.6 Përbërja e Gizës së hirët	13
3.7 Procesi i prodhimit të gizës së hirtë në Fonderin E&E në Gjakovë	14
3.8 Raporti i mbushjes së furrës në fonderin “E & E”	15
3.9 Dimensionet e furrës kupole në Fonderin E&E	16
Pjesët përbërese të furrës	17
3.10 Emitimi i gazit në furrën kupole	18
3.11 Emisioni në fonderitë	19
KAPITULLI IV	22
DISKUTIMI I REZULTATEVE DHE REKOMANDIMET	22
PËRFUNDIMI	24

LISTA E FIGURAVE	29
LISTA E TABELAVE	30
FJALORI I TERMAVE	30

HYRJE

Prodhimi dhe riprodhimi i metaleve është një aspekt kryesor i industrisë prodhuese pasi metalet përdoren gjerësisht në prodhim për shkak të forcës së tyre dhe vetive të tjera. Prodhimi i këtyre metaleve ose lidhjeve në forma dhe madhësi specifike kërkon procese të caktuara si derdhja, përpunimi, saldimi dhe punë të tjera mekanike, ku derdhja është procesi kryesor.

Furra kupole përdoret kryesisht për shkrirjen e metaleve me temperaturë shumë të lartë shkrirjeje dhe për ngrohje për një periudhë të gjatë kohore për shkak të dizajnit të saj. Përdoret zakonisht nga kompanitë e prodhimit dhe riciklimit të metaleve.

Ky punim diplome është pjesë e projektit, Hulumtimi bazuar në mesimëdhënje e mbështetur nga MASHTI, ku bartëse e projektit me titull:” Hulumtimi i ndikimit të gazit kthyes (CO) përmes fryrësëve në zonën e shkrirjes së skrapit në “Fonderin E&E” [1]

Furra kupole është një nga metodat më të vjetra të shkrirjes së ferrolegurave, skrapit të gizes dhe skrapit të çelikut për të prodhuar gize [2].

Metoda të tjera të shkrirjes si shkrirja me induksion elektrik kanë çuar në rënien e përdorimit të kupolës, por kupola ka mbetur dominuese për shkak të karakteristikave të shumta [3].

Për shkak të përdorimit të gjerë të furrës kupole, projektuesit dhe studiuesit e kanë gjetur të nevojshme të punojnë drejt përmirësimit të dizajnit të furrës kupole për prodhim më të mirë, kosto më të ulët dhe emetime më të ulëta.

Furra kupola është një lloj furre që përdoret gjerësisht në shkritore për shkrirje e metaleve me pikë shkrirjeje të lartë për të prodhuar format e tyre të derdhura [4]

KAPITULLI I

1. Furra kupole

Furra kupole është një pajisje shkrirjeje që përdoret për të shkrirë gize, bronz dhe elementë të tjerë aliazh. Përdoret kryesisht për shndërrimin e hekurit në gize.

Furra kupole u ndërtua për herë të parë në Kinë gjatë periudhës së Shteteve ndërluftuese (403-221 pes). Furra kupole është në formë cilindrike dhe pajisja e kësaj furre është e vendosur vertikalisht brenda kësaj guaske cilindrike me një derë. Për shumë vite furra kupole është përdorur për të shkrirë hekurin në derdhjet e hekurit pasi prodhon një gize më të mirë. Pjesa e sipërme e furrave kupole ndonjëherë është e pajisur me një kapak për të shmangur gazrat e dëmshëm për mjedisin, dhe kjo kapak mbron gjithashtu nga uji i shiut.



Fig 1 Pamje e furrës kupole gjatë punës

1.2 Ndërtimi i furrës kupole

- Pjesa më e jashtme e furrës kupole është një guaskë çeliku cilindrike.
- Diametri i kësaj guaske varion nga 1,5 deri në 4 m, në varësi të madhësisë së furrës.
- Ato janë të veshura me një skaj të brendshëm të furrës me tulla zjarrduruese dhe material plastik zjarrdurues.
- Këto furra mbështeten në këmbë prej gize të montuara në një bazë betoni.
- Në pjesën e poshtme të furrës, dy dyer prej gize janë të varura me pllakën e shtratit të furrës.
- Afër fundit ka punuar një shtrat sipër, i cili ka një rrjedhë hekuri të shkrirë.
- Ky shtrat me rërë është ngjitur me shirit.
- Pranë pjesës më të lartë të shtratit të rërës së ngjitur me shirit, ekzistojnë vrima të skorjeve nëpër të cilat dalin skorje të përbëra nga papastërtitë.
- Poshtë shtratit të poshtëm, ekziston një vrimë rubineti përmes së cilës del hekuri i shkrirë.
- Mbi shtratin e dërgimit ekzistojnë sintonizues përmes të cilëve ajri arrin në furre dhe ndihmon në djegien.
- Një kapak është i pranishëm në pjesën e sipërme të shkëndijës së furrës, e cila bllokoi grimcat e djegura dhe lëshon vetëm gazra në mjedis.
- Pranë majës së furrës, ekziston një derë karikimi përmes së cilës futen në furrë metali, koksi dhe guri gëlqeror

1.2 Qëllimi i furrës kupole

Ngjashëm me furre lartat, furra kupole është një piring çeliku me materiale zjarrduruese 6 deri në 11 m të lartë, i mbështetur në një pllakë bazë gize me katër këmbë çeliku. Poshtë furrës kupole janë dy dyer të mbështetura në një pozicion të mbyllur nga një mbështetëse qendrore. Shtretërit e koksit, metali i shkrirë dhe rëra e mbyllur janë derdhur për të mbështetur ngarkesat e suksesshme. Ajri i detyruar në djegie hyn në kupolë përmes hapjeve së pjesës së poshtme të kupolës.

1.3 Parimi i punës së furrës kupole

Druri fillimisht ndizet mbi një shtrat me rërë.

Kur druri fillon të digjet siç duhet, koksi hidhet nga maja në pus në një lartësi të paracaktuar prej rreth 1 metër. Kjo bën një shtrat koks 1 metër.

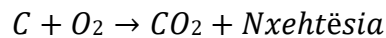
Pastaj djegia fillon në shtratin e koksit duke përdorur zjarrin nga druri i djegur

Në këtë kohë, shpërthimet ajrore kanë fluturuar me shpejtësi më të ulët se normale për të provokuar koks. Kur koksi fillon të digjet siç duhet pas rreth 3 orësh djegie, shtresat e alternuara të gurit gëlqeror dhe koksit ngarkohen derisa të arrijë nivelin e derës së mbushjes.

Në këtë kohë, një shpërthim ajri kryhet me një shpejtësi normale fryrje dhe djegia ndodh më shpejt në shtratin e koksit.

I gjithë oksigjeni nga shpërthimi i ajrit konsumohet nga djegia në zonën e djegies.

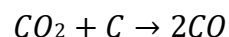
Reaksioni kimik që ndodh është:



Është një reaksion ekzotermik, dhe temperatura në zonën e djegies varion nga 1150°C në 1850 °C

Pjesa e shtratit të koksit mbi zonën e djegies është një zonë reduktuese.

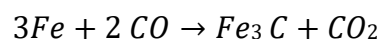
Dioksidi i karbonit CO₂ shkon deri në këtë pjesë; një pjesë e tij zvogëlohet nga reaksioni i mëposhtëm,



Zona e hollimit të hekurit mbi zonë është një zonë shkrirjeje ku hekuri i ngurtë shndërrohet në hekur të shkrirë.

Ky hekur i shkrirë bie poshtë përmes shtratit të koksit dhe mblidhet në pus.

Në këtë pjesë, kompaktet e mjaftueshme të karbonit nxirren nga metali i shkrirë dhe karakterizohen nga reaksioni kimik i mëposhtëm:



Mbi zonën e shkrirjes ndodhet një zonë parangrohjeje, ku paraprihen gazrat e brendshëm dhe temperatura e kësaj zone është rreth 1900 °C Përveç gurit gëlqeror, si materiale

flukse përdoren edhe fluospari dhe hiri i sodës. Funkzioni kryesor i fluksit është të largojë papastërtitë nga hekuri dhe të mbrojë hekurin nga oksidimi.

Për shpejtësi normale të shpërthimit, hekuri i parë i shkrirë shfaqet në vrimën e rubinetit brenda 5 deri në 10 minuta pas fillimit të shpërthimit të ajrit.

Dera e mbushjes mbetet e mbyllur derisa metali të shkrihet.

Përmbajtja e ngarkesës zvogëlohet ndërsa shkrirja vazhdon.

Shpejtësia e ngarkimit, d.m.th., shkalla e shtimit të shtresave të ngarkesës, është e barabartë me shpejtësinë e shkrirjes.

Kur procesi i shkrirjes ka mbaruar dhe nuk kërkohen më metal të shkrirë, furnizuesit e mbushjes ndalojnë dhe shpërthimi i ajrit gjithashtu ndalon.

Pllaka e poshtme hapet kur hiqet mbështetësja dhe hiqet skorja.

Furra kupole në përgjithësi nuk përdoret për më shumë se 4 orë, por mund të përdoret për 10 orë funksionim të vazhdueshëm.

Furra kupole funksionon në një parim të thjeshtë që prodhon dioksid karboni dhe nxehtësi nga djegia e koksit dhe shkakton shkrirjen e hekurit.

Metali shkrihet kur rrjedh poshtë.

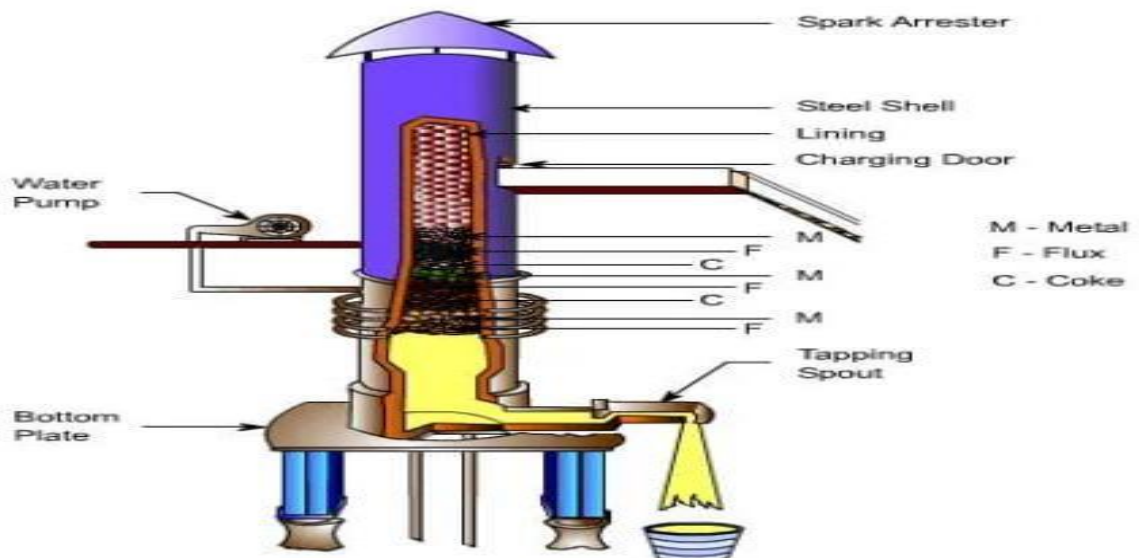


Fig 2; Parimi i punës së furrës së kupolës

1.4 Përparësitë e furrës kupole

- E thjeshtë në ndërtim.
- Një gamë e gjerë materialesh mund të shkrihen.
- Kërkohe më pak hapësirë në dysheme.
- Nuk kërkohen operatorë shumë të aftë.
- Mund të operohet lehtësisht nga njerëz me aftësi të ulëta.
- Kosto e ulët e funksionimit.
- Kosto e ulët e mirëmbajtjes.
- Kosto e ulët e ndërtimit.

1.5 Mangësitë e furrës Kupole

- Mangësia kryesor është se ndonjëherë është shumë e vështirë të kontrollohet temperatura në këtë furrë.
- Elementet metalike shndërrohen në oksidin e tyre, i cili nuk është i përshtatshëm për derdhje.
- Ndotje shumë e larte e ambientit brenda fonderisë dhe ambientit për rreth
- Fuqi e madhe punëtore [1-5].

KAPITULLI II

2. Emetimet nga furra kupole

Furrat e kupole, megjithëse janë historikisht të rëndësishme për shkrirjen e metaleve, mund të prodhojnë emetime që janë shqetësuese mjedisore për shkak të proceseve të përfshira të djegies dhe reduktimit.

Emetimet nga një furra kupole zakonisht përfshijnë:

- ✚ Monoksid karbono (CO)
- ✚ Dioksidi i karbonit (CO₂)
- ✚ Dioksidi i squfurit (SO₂)
- ✚ Grimcat e pluhurit
- ✚ Oksidet e azotit (NO_x):
- ✚ Komponimet organike të paqëndrueshme (VOCs)

Monoksidi i karbonit (CO): Furrat e kupole gjenerojnë sasi të konsiderueshme të monoksidit të karbonit si një nënprodukt i djegies së koksit. CO është një gaz pa ngjyrë, pa erë që është toksik kur thithet në përqendrime të larta, është gjithashtu një gaz serrë.

Dioksidi i karbonit (CO₂): CO₂ është një tjetër produkt i djegies së koksit në furrë [1]. Është një gaz serrë përgjegjës për të kontribuar në ngrohjen globale dhe ndryshimet klimatike.

Grimcat: Shkrirja e materialeve në furrën e kupole mund të prodhojë grimca, e cila përfshin grimcat e pluhurit të imët dhe blozës. Këto grimca mund të barten në atmosferë dhe të kontribuojnë në ndotjen e ajrit.

Dioksidi i squfurit (SO₂): Nëse materialet e ngarkesës përmbajnë squfur, mund të ndodhin disa emetime të dioksidit të squfurit. SO₂ është një gaz i athët, i dëmshëm që mund të çojë në probleme të frymëmarrjes dhe në formimin e shiut acid.

Oksidet e azotit (NO_x): Temperaturat e larta në furrën e kupolës mund të çojnë në formimin e oksideve të azotit, të cilat kontribuojnë në ndotjen e ajrit dhe mund të kenë efekte negative në shëndetin e njeriut dhe mjedisin. Komponimet organike të

paqëndrueshme (VOCs): Disa përbërje organike në materialet e ngarkesës mund të çlirohen si VOC gjatë procesit të shkrirjes. Këto komponime mund të kontribuojnë në ndotjen e ajrit dhe formimin e smogut. Është e rëndësishme të theksohet se emetimet nga një furrë kupole mund të ndryshojnë në varësi të disa faktorëve, duke përfshirë llojin e materialeve që shkrihen, efikasitetin e furrës dhe praninë e masave të kontrollit të ndotjes. Në shumë mjedise moderne industriale, bëhen përpjekje për të reduktuar emetimet nga furrat e kupole duke përdorur teknologjitë e kontrollit të ndotjes, të tilla si çanta dhe pastrime për të kapur dhe trajtuar emetimet përpara se ato të lëshohen në atmosferë.

Për shkak të shqetësimeve dhe rregulloreve mjedisore, furrat kupole janë bërë më pak të zakonshme në aplikimet industriale, me shumë shkritore që zgjedhin teknologjitë e shkrirjes më miqësore me mjedisin dhe me efikasitet të energjisë, të tilla si furrat me hark elektrik dhe furrat me induksion. Këto teknologji më të reja mund të prodhojnë më pak emetime dhe të ofrojnë kontroll më të mirë mbi procesin e shkrirjes. Edhe pse është një nga metodat më të vjetra të prodhimit të gizave, është ende metoda dominuese, si rezultat i thjeshtësisë dhe kostos së ulët të karburantit.

Furrat kupole mund prodhojnë deri në 100 tonë në orë gize [6-7]

2.1 Shpërthimi i parangrohur dhe pasurimi me oksigjen

Shpërthimi i ngrohur paraprakisht përfshin përdorimin e ajrit të nxehtë për djegie në vend të ajrit të ftohtë konvencional që fryhet direkt nga ventilatori. Kjo arrihet duke bashkangjitur ose një ngrohës në kutinë e ajrit që ngroh ajrin nga ventilatori përpara se të futet në furrë përmes tuberit, ose një sistem rikuperimi të nxehtësisë (shkëmbyes nxehtësie) i cili mbledh nxehtësinë nga gazrat e emetuara nga kupola dhe e dërgon atë në kupola me ajrin e fryrë si ajër i nxehtë [8]. Pasurimi i oksigjenit përfshin futjen e oksigjenit nga një burim i bashkangjitur në dhomën e djegies. Efikasiteti i kupolës në disa punime është rritur me 2% e lart me rritjen e vëllimit të ajrit ose pasurimit me oksigjen [9, 10].

2.2 Kontrolli i ndotjes së ajrit (Emetimeve).

Kupolat janë shoqëruar me emetime të larta për shkak të reaksioneve kimike që ndodhin në dhomën e djegies. Kjo ka ngritur alarmin në shumë vende dhe ka bërë që shkretoret të kalojnë në përdorimin e furrave me induksion. Kontrolli i emetimeve në kupola ka çuar në përmirësime në dizajnin e kupolës. Pajisjet e kontrollit të emetimeve përfshijnë shtëpizat e qeseve dhe pastruesit e lagësht me energji të lartë si sistemi i pastrimit venturi [11]. Këto pajisje bllokojnë gazrat e dëmshëm nga kupola dhe i filtrojnë ato përpara se të lëshohen në atmosferë. Muri i kësaj furre të veçantë në studim kishte probleme metalurgjike për shkak të disociimit të gazit nga ajri i tepërt i çekuilibruar dhe temperatura e papërcaktuar e flakës adiabatike e përdorur gjatë operimit. Për të zgjidhur këtë problem, llaç/lidhës, rreshtim zjarrdurues me rezistencë termike dhe kuti ajrore u prezantuan për djegie më të mirë dhe përforcim metalurgjik të furrës. Më pas u krye analiza termike për përcaktimin e raportit stoikiometrik dhe aktual ajër-karburant me efektin e ajrit të tepërt në nxehtësinë specifike të gazit (C_p) dhe temperaturën e flakës adiabatike për të kontrolluar problemin metalurgjik të furrës.

Një furrë kupole është një furrë e cila përdoret gjatë procesit të prodhimit të shumicës së gizës. Burimi kryesor i energjisë për një furrë kupole është koksi (produkt i qymyrit).

2.3 Koksi në Metalurgji

Koksi është një lëndë djegëse gri, e fortë dhe poroze me bazë qymyri, me përmbajtje të lartë karboni dhe pak papastërti, e prodhuar nga ngrohja e qymyrit ose vajit në mungesë të ajrit - një proces distilimi shkatërrues. Është një produkt i rëndësishëm industrial, i përdorur kryesisht në shkrirjen e mineralit të hekurit, por edhe si lëndë djegëse në soba dhe farke kur ndotja e ajrit është shqetësuese.

Një produkt i ngjashëm i quajtur koksi i naftës, ose koksi i përkëdhelur, merret nga nafta e papërpunuar në rafineritë e naftës. Koksi gjithashtu mund të formohet natyrshëm nga proceset gjeologjike[12]

KAPITULLI III

3. Metodologjia e punës

Në fillim të funksionimit të kupolës, furra fillimisht mbushet me shtresa koksi dhe ndizet me pishtarë. Megjithatë, disa kupola më të vogla mund të ndizen me dru. Sapo koksi të ndizet, ajri futet në shtratin e koksit përmes tuyereve. [43-13]

Kur koksi është mjaftueshëm i nxehtë, copat e ngurta të ngarkesës ngarkohen më pas në furrë nga krye. Ngarkesa shpesh përbëhet nga hekurishte. Shumat e tarifës së shtuar do të ndikojnë në finale përbërja kimike e gizës së kërkuar. Tarifa dhe koka e freskët shtesë janë shtuar shtresa e alternuar. Gur gëlqeror shtohet gjithashtu për të vepruar si një fluks. Ndërsa nxehtësia rritet brenda pirtgut, metali është shkrirë. Shkrirja pikon nëpër shtratin e koksit deri në fund. Kupola është kështu një këmbyes efikas i nxehtësisë pasi gazrat e nxehtë ngjites vijnë në kontakt të ngushtë me zbritës stoku i shkrirjes. [4-13]

Karbidi i silikonit, ferrosilikon dhe gunga ferromangani gjithashtu shtohen shpesh në materialet e ngarkimit. Karbidi i silikonit shpesh shpesh dhe karboni dhe silikoni hyjnë në metalin e shkrirë. Po kështu edhe ferromangani shkrihet dhe kombinohet në pellgun e hekurit të lëngshëm në 'pusin' në fund të kupolë. [4-13]

3.1 Procesi i prodhimit të gizës në furrën kupole

Gizat janë një lloj lidhjesh me ngjyra të cilat kanë një gamë të gjerë të vetive mekanike që bëjnë ato të aplikueshme për përdorim në komponentët inxhinierikë.

Elementë të tjerë përdoren gjithashtu për të kontrolluar vetitë specifike të gizës. Përdorimi i gjerë i gizes është për shkak të kostos së ulët dhe vetive të përshtatshme. Prodhimi botëror i gizës ishte afërsisht 92 milionë tonë në 2010 [15-16].

Gize zakonisht prodhohet nga furra me induksion, furre me hark elektrik ose furre kupole. Pavarësisht se janë një nga metodat më të vjetra të konvertimit të skrapit të ftohtë ose hekurit të derdhur në hekur të shkrirë, furra kupola ende konsiderohet nga disa si

metoda më e lirë dhe më efikase. Një furrë kupole është një bosht cilindrik vertikal ku gazet e nxehta ngjitëse (të prodhuara nga djegia e koksit në fund të furrës) bien në kontakt me stokun e shkrirjes zbritëse. Furra ngarkohet normalisht intervale me disa sasi ngarkese metalike, koks dhe gëlqeror. Ngarkesat metalike përfaqësojnë 70-80% të kostos totale të produktit dhe kanë gamë analizash dhe kategorish kostosh. [14-15-16]

Fonderia e Volvo Group Trucks Operations në Skövde, Suedi është shkritoja më e madhe në Evropën veriore e cila prodhon giza. Gjysma e të gjithë gizes gri në Suedi derdhet në këtë shkritoje. Fonderia ka katër furra me induksion dhe dy furra kupole me një kapacitet vjetor prej 114,234ton të përfunduar mallrat e derdhur në vitin 2011. Produktet e kësaj shkritoje përfshijnë kryesisht blloqe cilindrash dhe koka cilindrash, disqet e frenave dhe violentët. Fonderia është gjithashtu një anëtar aktiv në Shoqatën Suedeze të shkritojeve, e cila nga ana tjetër është anëtare e Organizatës Botërore të Foundrymen [15, 16].

3.2 Diagrami fazor hekur-karabit hekuri.

Nga diagrami fazor, është evidente se lidhjet brenda kësaj game e përbërjes është plotësisht e lëngshme në temperaturat ndërmjet 1150 °C dhe 1300°C. Kjo është dukshëm më e ulët se për çeliquet. Ndërsa legura i gizes ftohet (me ritme normale ftohjeje), më poshtë se 1147°C përbërja e ndërmjetme e karbitit të hekurit e njohur si çimentiti bashkëjeton me fazën e austenitit [8-10]. Për të vlerësuar në mënyrë të drejtë rrugën e procesit të prodhimit të gizes, është e nevojshme të vlerësohen si vetitë metalurgjike ashtu edhe kriteret teknologjike [10]. Në veçanti, aspektet e mikrostrukturës si dhe vetitë mekanike duhet të arrihen ende për të të sigurojë një konkurrencë të vazhdueshme të lidhjeve të gize dhe mundësojnë më tej aplikimet teknike. Prandaj, ekologjike analiza shoqërohet me prova eksperimentale të derdhjes për të prodhuar mostrat përkatëse dhe kryerjen e kërkuarat teste për të ekzaminuar vetitë e tyre mikrostrukurore dhe mekanike [16].

3.3 Giza e hirët

Gize e hirët është një lloj hekuri që gjendet në derdhjet i njohur për ngjyrën e tij të hirët dhe pamjen e shkaktuar nga thyerjet e grafitit në material. Në mënyrë të veçantë, ajo që e bën hekurin e hirët është struktura e flakëve të grafitit që krijohet gjatë procesit të ftohjes nga karboni që ndodhet në përbërës.

Ka më shumë kilogramë derdhje hekuri të hirët të prodhuara çdo vit në mbarë botën se çdo lloj tjetër derdhjeje. Pothuajse çdo mbulesë e pusetave është prej gize dhe frenat e diskut në makinën tuaj ka shumë të ngjarë gjithashtu të jenë nga giza.



Fig 3 Mikrostruktura e gizes së hirët

Përdorime të tjera të zakonshme për gizen e hirët:

- Komponentët hidraulikë
- Komponentët e pezullimit të automobilave
- Aksionet e parmendës
- Pompat
- Lidhjet
- Pjesët e sobës
- Pjesë traktori
- Valvulat
- Komponentët e pezullimit të kamionit
- Pjesë të tjera kamioni
- Kutitë e turbinave me erë.
- Peshat dhe kundërpeshat
- Bazat e makinerive

Popullariteti i përbërësve të gizes së hirët është sepse është një nga llojet më të lira të derdhjeve të hekurit për t'u prodhuar. Ka një duktilitet të pranueshëm, forcë në tërheqje, rezistencë ndaj rrjedhjes dhe rezistencë ndaj goditjes për shumicën e aplikacioneve. Giza e hirët është gjithashtu i shkëlqyeshëm në aftësinë e tij për të zbutur dridhjet duke e bërë atë ideal për bazat e makinerive dhe si dhe për shumë aplikacione strehimi. Giza e hirët ka përçueshmëri të lartë termike që do të thotë se lëviz nxehtësinë më lehtë përmes metalit.

Një përfitim i fundit i derdhjeve të hekurit të hirët është aftësia e tij për t'i rezistuar mirë ciklizmit termik. Çiklizmi termik është vendi ku komponenti shkon përpara dhe mbrapa midis temperaturave më të ngrohta dhe më të ftohta. Ndërsa çiklizmi termik mund të krijojë stres dhe dështim të parakohshëm në disa lloje të derdhjeve metalike, giza e hirët ka provuar të durojë mjaft mirë tendosjen e ciklizmit termik dhe jo stresin aq lehtë.

Ndërsa giza e hirët ka më pak forcë në tërheqje dhe rezistencë ndaj goditjes se shumica e derdhjeve të tjera, ai ka rezistencë në shtypje që është e krahasueshme me çelikon me karbon të ulët dhe mesatar. Këto veti mekanike kontrollohen nga madhësia dhe forma e thekoneve të grafitit të pranishme në mikrostrukturë.

3.4 Vetitë materiale kundrejt proceseve të derdhjes

Karakteristikat materiale vijnë nga përbërja e materialeve të pranishme. Disa nga materialet i shtohen hekurit për forcë, ndërsa të tjerët shtohen për të përmirësuar shkrirjen (duke ndikuar në temperaturat e shkrirjes, etj.). Vetitë e të gjitha metaleve ndikohen gjithashtu nga mënyra se si ato ngurtësohen gjatë ftohjes. Nëse ndryshoni procesin e ftohjes, ju ndryshoni automatikisht strukturën e metalit në gjendjen e tij përfundimtare. Mënyra se si ftohet pjesa e derdhur mund të ndikohet nga mënyra se si metali futet në kallëp, temperatura e derdhjes dhe procesi dhe shpejtësia e ftohjes. Një nga vështirësitë në bërjen e një derdhjeje cilësore është të llogaritet mënyra se si një pjesë do të ftohet në pjesë të ndryshme të kallëpit, duke llogaritur si zonat e trasha ashtu edhe ato të holla të mykut.

3.5 Përbërja e Gizës së hirët

Ashtu si të gjitha pjesët prej gize, përbërësi kryesor i gizës së hirët do të jetë hekuri. Ashtu si shumica e gizave të tjera, ai gjithashtu ka 2,5-4,0% karbon dhe 1-3% silic [1].

Tab 1. Përberja e llojeve të gizës së hirët

Përberja	I hirët	Duktil	CGI	I lakushëm	I bardhë
Karboni	2.5-4.2	3.0-4.0	2.5-4.0	2.2-2.8	1.8-3.6
Silikoni	1.0-3.0	1.8-3.0	1.5-3.0	1.2-1.9	0.5-2.0
Magnezi	0.15-1.0	0.1-1.0	0.10-1.0	0.15-1.2	0.15-0.8
Sulfuri	0.02-0.25	0.1-0.03	0.01-0.03	0.02-0.2	0.02-0.2
Fosfori	0.02-1.0	0.01-0.1	0.01-0.1	0.02-0.2	0.02-0.2

3.6 Procesi i prodhimit të gizës së hirtë në Fonderin E&E në Gjakovë

Fonderia E&E është biznës unik që merret me prodhimin e metaleve:

- hekuri,
- giza
- alumini.

Fonderia “E & E “është themeluar në vitin 2014, ku për këto vite ka arritur të krijojë një punë të mire dhe të vlerësohet mirë në tregun e brendshëm. Produktet e fonderis “E & E “ janë të natyrës specifike dhe kërkojnë shkathtësi dhe përkushtim të veçantë nga momenti i shkrirjes së metalit dhe deri tek fitimi i produktit përfundimtarë. Karakteristikat e produkteve të fonderisë është kualiteti dhe qëndrueshmëria, pasi që këto produkte kryesisht përdoren për pjesë të makinerisë së rëndë të cilat duhet të kenë qëndrueshmëri ndaj peshës së rëndë (siç është rasti me puseta). Prandaj, që nga fillimi shkriticja është certifikuar më standartin ISO 9001: 2015 për menaxhimin e cilësisë. Fonderia “E&E” fillimisht filloj punën me një furrë kupole, dhe një sistem manual te kallypimit, në një sipërfaqe operues prej vetëm 400m², dhe ne kapacitete të vogla prodhimi.



Fig 4. Pamje e mbushjes së furrës kupole



Fig 5. Procesi i shkrirjes se metalit

Duke pare interesimin për produktet unike te saj, Fonderia E & E u zhvilluar hovshëm ku tani operon në një objekt prej 4000m², me një linjë gjysme automatike kallypimi, sistem automatik të përgatitjes se rërës.

3.7 Raporti i mbushjes së furrës në Fonderin “E & E”

Madhësia e furrës është 24 apo 61 cm, mbushja e furrës duhet të jetë në përputhje me raportin e diametrit të furrës, për këtë arsye skrapin para së të futet në furrë duhet të nënshtrohet procesit të thërrmimit. Procesi i thërrmimit në Fonderin “E&E” bëhet përmes një prerëse hidraulike e cila me anë të presionit thërrmon skrapin, në disa raste të veçanta thërrmimi bëhet përmes çekanëve mekanik, ky proces është mjaft i mundimshëm. Me diametrin e furrës po ashtu nevojitet përshtatja edhe me koxsin metalurgjik, ku madhësia e koxsit sillet nga 75 -125 mm.

Raporti i mbushjes është 8.8:1 (për 8.8 kg skrap nevojitet 1 kg koks). Raporti i përgjithshëm i mbushjes fillestare është 160 kg skrap: 105 kg koks: 20 kg CaCO₃. Sasia e koxsit prej 105 kg nevojitet për ndezjen e furrës kupole, që të vazhdojnë më pas procesi

normal serik i mbushjes. Pastaj vazhdojmë me një mbushje serike të furrës prej 160 kg skrap, pastaj 18 kg koks dhe 2 kg shkrirës. Varësisht nga sasia e kallypeve, në Fonderin E&E preferohet. që pas ndezjes se furrës norma më e lartë e koksit të shpenzuar vërehet të furra kupole në fonderin “E&E” të bëhen mbi 7ton shkrirje.

Disa nga faktorët që mund të identifikojmë për këtë performacë të dobët janë:

- Presioni më i ulët i ajrit gjatë procesit,
- Shpërndarja e gabuar e ajrit në vrimën e poshtëm dhe të epërme të furrës.
- Hyrja jo lineare e ajrit në furrë,
- Praktikrat e dobëta të funksionimit dhe mirëmbajtjes,
- Kontrolli i dobët i lëndëve djegëse, (forma, madhësia, pesha).

Furra arrin të shkrijë 2.5 - 3ton metal për orë.

Mbushja bëhet përmes kranit automatik.

Kova për bartjen e metalit të shkrirë është 500kg.

3.8 Dimensionet e furrës kupole në Fonderin E&E

Furra kupola ne Fonderin E&E ka lartësi prej 11.5 m, dimensionet e jashtme të furrës janë 115cm, dimensionet e punës apo dimensionet e brendshme pas veshjes zjarrdurese janë 60 cm. Furrat kanë një vëllim të lartë [18].

3.9 Pjesët përbërese të furrës

Furrat përbëhen nga pese pjesë kryesore:

1. Fundamenti,
2. Vatra,
3. Barku,
4. Trupi,
5. Gryka.

-Fundamenti është pjesa themelore e një furrë i cili në bazën e tij e ka rërë, në të gjenden të dy vrimat. Vrima për bramcë dhe vrima për metal.

Vrima e metalit gjendet në pozicion më të ulët për arsye që metali ka peshë më të rëndë ndërsa më lartë gjendet vrima e bramcës e cila ka peshë më të lehtë.

Poshtë zonës së shkrirjes gjendet vrima për largimin e bramcës, dhe rreth 33cm poshtë vrimës së bramcës gjendet vrima për derdhjen e metalit.

Nga pika më e poshtme e vrimës së bramcës deri në pikën më të lartë të vrimës së metalit njihet zona e grumbullimit të metalit të shkrirë.

-Vatra është pjesa në të cilën ndodhë procesi i shkrirjes në këtë zonë arrihen temperaturat më të larta ku gjenden fryrësi të cilët shërbejnë për presionin me ajër në furrën kupole të cilët e sjellin rritjen e temperaturave nga ndezja e vetive kalorike të koksit.

Në furrën kupole të fonderisë "E&E" gjenden katër vrima në perimetrin e vatrës, nga ku injektohet ajër dhe në raste të veçante dhe oksigjen, vrimat janë forme drejtkëndëshe me dimensione 10x6 cm.

Djegia intensive e koksit bëhet në zonën ku janë të vendosur fryrësit dhe nën ndikimin e vrushkullit të ajrit të fryrë.

-Barku është pjesë e furrës kupole e cila gjendet mbi vatër ku nxehtësia kalon përmes saj në pjesën e trupit nga ku dhe fillon dhe procesi i shkrirjes.

-Trupi është pjesa më e madhe fizike e një furrës kupole ai shërben për mbushjen me material skrap, koks dhe shkrirës i cili është i destinuar për ndihmë në procesin e shkrirjes.

-Gryka shërben në furra si pjesa ku bëhet së pari mbushja me lëndë djegëse pastaj mbushet më lëndën e parë e destinuar për shkrirje. Ku përmes grykës lirohet po ashtu dhe gazrat. Nga fundamenti i furrës deri tek zona e ngarkesës së furrës që behet përmes një krani automatik është një lartësi prej 4 m nga ku dhe behet ngarkesa e furrës.

Pas çdo procesi të shkrirjes furra kërkon mirëmbajtje.

Në fillim të ditës si detyrë e parë është ruajtja e dimensionit të furrës për të riparuar konsumin që ka ndodhur gjatë shkrirjes së mëhershme. Duhet të sigurohet që furra të ketë të njëjta dimensione të brendshme para shkrirjes sepse nëse diametrat e zonës lejohen të rriten, norma e produktivitetit për njësi sipërfaqeje do të bjerë, dhe do të ketë nevojë për më shumë koks për të ndërtuar shtratin në lartësinë e kërkuar.

3.10 Emitimi i gazit në furren kupole

Emetimet nga furrat e kupolës për shkrirjen e hekurit përbëhen kryesisht nga tymrat e metaleve të rënda, grimcat, dioksidi i squfurit (SO_2) dhe monoksidi i karbonit (CO). Emetimet nga një furra e vetme kupole mund të mos jenë të rëndësishme përveç kur disa njësi ndodhen në të njëjtin pellg ajri.

Një qasje gjithëpërfshirëse ndaj problemit të emetimeve është e nevojshme përpara se të hartohet ndonjë sistem kontrolli.

Emisioni i lartë i CO parashikonte mundësinë e rikuperimit të energjisë dhe përdorimit të saj duke përdorur pas djegës.

3.11 Emisioni në fonderitë

Emetimet e mundshme nga operacionet e shkrites së hekurit lidhen kryesisht me:

- 1) objektin e shkrirjes,
- 2) oborret e derdhjes,
- 3) krijimi i bërthamës.

Produktet e emetimeve nga kupola përfshijnë:

- 1) Tymi nga vaji, yndyrat etj. i pranishëm në skrap çeliku,
- 2) grimcat e grimcave dhe pluhurit që dalin nga materialet e ngarkuara dhe të tyre
- 3) papastërtitë, dhe
- 4) tym metalurgjik që përbëhet nga okside metalike, hiri, etj.dhe përveç këtyre emetimet kryesore janë oksidet e squfurit, grimcat dhe monoksidi i karbonit.

Emetimi i grimcave varet nga mënyra e ngarkimit.

Klasifikuar gjerësisht shpërndarjen e madhësisë së grimcave si:

- (1) grimcat prej 100 deri në 500 mikron për shkak të gërryerjes mekanike të pluhurit zjarrdruës, koksit dhe pluhurit gëlqeror,
- (2) grimcat prej 20 deri në 50 mikron për shkak të hirit të koksit që dalin nga pjesët e sipërme të kolonës së ngarkesës në temperatura të ulëta, dhe
- (3) grimcat prej 2 deri në 5 mikron për shkak të oksideve të metalit.

Andonyev et aljl [*] kanë deklaruar se përmbajtja e CO në gaz varionte nga 150 në 200 kg/MT metal. Ata thanë më tej se problemi i CO mund të reduktohet duke përdorur djegien e pasme. Dioksidi i squfurit konsiderohet të jetë një ndotës i madh shqetësues për shkrites dhe agjencitë zbatuese”, squfuri futet kryesisht në kupolë përmes koksit dhe pjesërisht përmes skrapit. Ky squfur pas djegies lirohet si SO_2 përmes daljes së kupolës.

Përveç kësaj, ka shumë burime të largëta të cilat shkarkojnë sasi të konsiderueshme të ndotësve. Kjo përfshin tymin gjatë tërheqjes së metalit të nxehtë dhe skorjes gjatë operimit të formimit.

Në përgjithësi emetimet e shkritoreve varen nga:[19]

- 1) raporti i koksit të hekurit,
- 2) temperatura,
- 3) shkalla specifike e shpërthimit,
- 4) diametri i kupolës,
- 5) lartësia e ngarkesës,
- 6) karakteristikat e koksit,
- 7) gjendja e skrapit të kthimit dhe
- 8) mënyra e tarifimit.

Procesi i prodhimit të gizës së hirtë në furrën kupole mund të sjellë përhapjen e një sërë ndotjesh të gazrave, duke përfshirë CO₂, monoksid karboni (CO), dioksid sulfurik (SO₂) dhe dioksid azotiku (NO₂), ndër të tjera.

Këto gazra janë të njohur për të kontribuar në efektin shkarkues të gazrave me një ndikim negativ në kualitetin e ajrit dhe ndotjen e mjedisit.

Në kohët moderne, teknologjia e furrës kupole është zëvendësuar nga metoda të tjera më të pastër dhe më të qëndrueshme për prodhimin e gizës së hirtë, siç është "metoda e gazit të prerë" (direct reduced iron - DRI) dhe "metoda e peletizimit" (pelletization).

Këto metoda kanë përparësi në aspektin e ndotjes dhe impaktit mbi mjedisin, duke ndihmuar në uljen e emetimeve të gazrave dhe tërheqjen drejt një prodhimi më të pastër të gizës së hirtë.

Gjatë realizimit të pjesës industriale dhe eksperimentale në Fonderinë E&E në Gjakovë në pjesën e emitimit të gazrave kemi arritur të masim përqendrimin e gazrave në ambientin e Fonderisë E&E dhe në tymtarin e furrës(oxhakun).

Matjet na tregojnë se emitimi i gazrave në Fonderinë E&E, tejkalon vlerat standarde të lejuara (punimi është pranuar në konferencë ICCES-2023) Punimi që do prezantohet: *Research of the possibilities of reducing the quantity of CO₂ in the premises of the Foundry E&E in Gjakovë.*[1]

Matjet e gazrave në Fonderinë E&E në Gjakovë në hapësirat punuese:

$\text{CO}_2 = 525 \text{ ppm}$

$\text{CO} = 19.88 \text{ ppm}$

$\text{NO}_2 = 0,058 \text{ ppm}$

Temperaturat e gazrave në tymtarin e furrës kupole arrijnë temperaturën nga $110\text{-}120^\circ\text{C}$

Vlerat e matura në tymtarin e furrës kupole:

$\text{CO} = 71.56 \text{ ppm}$

$\text{SO}_2 = 58.34 \text{ ppm}$

$\text{CO}_2 = 2047 \text{ ppm}$

Shqetësuese për mjedisin ku vepron furra kupole e Fonderisë E&E është emitimi i CO_2 ku vlera e matur e përqendrimit arrin 2047ppm ku po ta krahasojmë me vlerën e lejuar e cila është 50ppm është tejkalim shumë i lartë [1].

KAPITULLI IV

DISKUTIMI I REZULTATEVE DHE REKOMANDIMET

Diskutimi i rezultateve të ndotjes së gazit në një furrë kupole është thelbësor për vlerësimin e ndikimit të tij mjedisor dhe për të garantuar sigurinë e punëtorëve. Këtu është një diskutim i rezultateve të mundshme dhe implikimeve të tyre:

Analiza e përbërjes së gazit:

Rezultatet e analizës së përbërjes së gazit do të zbulojnë llojet dhe përqendrimit e gazeve të prodhuara gjatë funksionimit të furrës kupole. Nivelet e ngritura të monoksidit të karbonit (CO), dioksidit të squfurit (SO₂), oksideve të azotit (NO_x) ose grimcave mund të tregojnë shqetësime për ndotjen.

Ndikimet në cilësinë e ajrit:

Përqendrimit e larta të ndotësve në emetimet mund të çojnë në cilësi të dobët të ajrit në zonën përreth. Kjo mund të ketë efekte negative në shëndetin e punëtorëve dhe banorëve aty pranë, duke shkaktuar potencialisht probleme të frymëmarrjes dhe probleme të tjera shëndetësore.

Ndikim mjedisor:

Emetimet nga furra e kupolës mund të kontribuojnë në ndotjen e ajrit, gjë që mund të dëmtojë mjedisin. Emetimet e tepërta të gazeve serrë si CO₂ mund të kontribuojnë në ndryshimet klimatike. Emetimet e dioksidit të squfurit mund të çojnë në shi acid dhe të dëmtojnë ekosistemet.

Shëndeti dhe Siguria:

Nivelet e ngritura të CO janë një shqetësim i rëndësishëm pasi mund të çojnë në helmim nga monoksidi i karbonit, i cili është kërcënues për jetën. Prania e ndotësve të tjerë mund të përbëjë gjithashtu rreziqe shëndetësore për punëtorët, duke kërkuar përdorimin e pajisjeve mbrojtëse personale dhe protokolleve të sigurisë.

Pajtueshmëria rregullatore:

Rezultatet e analizës së ndotjes së gazit duhet të krahasohen me rregulloret lokale dhe kufijtë e emetimeve. Mospërputhja mund të rezultojë në gjoba ose pasoja ligjore për objektin.

Efikasiteti operacional:

Kuptimi i përbërjes së gazit mund të ndihmojë në optimizimin e funksionimit të furrës për efikasitet dhe reduktim të ndotjes. Rregullimi i raporteve ajër-karburant dhe proceset e përpunimit mund të çojnë në emetime më të ulëta.

Masat zbutëse:

Bazuar në rezultatet, duhet të zbatohen masat e duhura zbutëse për të reduktuar ndotjen e gazit. Kjo mund të përfshijë përmirësimin e ventilimit, përmirësimin e pajisjeve të kontrollit të ndotjes ose modifikimin e praktikave operacionale.

Monitorimi i vazhdueshëm:

Rezultatet nënvizojnë rëndësinë e monitorimit të vazhdueshëm për të siguruar përputhjen me standardet e emetimeve dhe për të gjurmuar përmirësimet me kalimin e kohës. Monitorimi i rregullt mund të shërbejë gjithashtu si një sistem paralajmërimi i hershëm për çdo problem të mundshëm.

Si përfundim, analizimi i rezultateve të ndotjes së gazit në një furrë kupole është një hap kritik në adresimin e shqetësimeve mjedisore dhe të sigurisë. Ai siguron të dhënat e nevojshme për të ndërmarrë veprime korrigjuese, për të siguruar përputhjen rregullatore, për të mbrojtur shëndetin e punonjësve dhe për të minimizuar ndikimin në mjedis. Monitorimi i vazhdueshëm dhe një angazhim për përmirësimin e kontrollit të ndotjes së gazit janë thelbësore për funksionimin e përgjegjshëm të furrës.

PËRFUNDIMI

Nga hulumtimet që i kemi realizuar së bashku me mentorën time do i paraqes disa nga referencat për punimin tim të nivelit Bachelor.

Ky shqetësimi për rritjen e emisionit të gazrave nga proceset metalurgjike-Pirometalurgji janë shqetësuese për gjithë industrinë botërore dhe përpjekjet e shumë studiuesve që të arrihet “green house” ku përpjekjet e zhvillimeve të teknologjive për zvogëlimin e emisionit të CO₂ të zvendësohen me H₂ është duke u trajtuar edhe në gjigandin e prodhimeve të çelikut “Midrex” që po e paraqesim në vazhdim.

Industria e prodhimit të hekurit dhe çelikut po përjeton ndryshime të shpejta të tregut dhe zhvillime teknologjike. Një nga shtytësit kryesorë për ndryshimin e tregut është nevoja për të përmirësuar ndikimin mjedisor të rrugëve të përpunimit. Reduktimi i emetimeve të CO₂ është një nga qëllimet më të rëndësishme mjedisore me të cilat përballet industria.

Rruga e reduktimit të drejtpërdrejtë (DR) - Furra me hark elektrik (EAF) është një nga teknologjitë më premtuese për të arritur reduktimin e CO₂.

Për të arritur reduktimin, impiantet DR po zgjerojnë opsionet e tyre të karburantit për të përfshirë hidrogjenin e gjelbër.

Hidrogjeni ka premtime të mëdha për shmangien e drejtpërdrejtë të CO₂ nga rruga DR kur përdoret si lëndë djegëse e procesit; megjithatë, hidrogjeni ka të meta kur përdoret si lëndë djegëse për ngrohjen e gazit të procesit në funksionimin konvencional të njësisë së ngrohjes me bazë djegieje.

Në përgjithësi, hidrogjeni jeshil prodhohet nga elektroliza.

Nëse hidrogjeni përdoret si lëndë djegëse në një sistem me djegie, atëherë ai mund të zvogëlojë emetimin e CO₂ në krahasim me një lëndë djegëse tipike me bazë fosile. Megjithatë, jo efikasiteti paraqitet kur energjia elektrike përdoret për të prodhuar hidrogjen, i cili më pas duhet të transportohet në objekt[19].

Për të kapërcyer mungesën e efikasitetit, është e dobishme të përdoret energjia elektrike për të ngrohur drejtpërdrejt gazin e procesit.

Një ngrohës elektrik funksionon duke kaluar energjinë elektrike përmes një elementi të bërë nga tela rezistentë. Ndërsa rryma kalon nëpër tela, ajo gjeneron nxehtësi e cila transferohet në mediumin që nxehet.

Mjeti mund të ndryshojë nga ajri dhe gazrat e tjerë inertë në singas (gazi i sintezës (i njohur edhe si singas) është një përzierje e monoksidit të karbonit (CO) dhe hidrogjenit (H₂) që përdoret si gaz karburanti, por prodhohet nga një gamë e gjerë lëndësh ushqyese karbonike dhe përdoret për të prodhuar një gamë të gjerë kimikatesh.), hidrogjen, lëngje dhe avull.

Ngrohësit elektrikë përdoren në shumë industri me aplikime të ndryshme. Presionet më të mëdha se 200 bar dhe temperaturat më të mëdha se 1000°C mund të arrihen me efikasitet termik më të madh se 95%.

Vlerësimet e fuqisë mund të variojnë nga disa qindra vat në disa qindra megavat, pasi teknologjia është jashtëzakonisht e shkallëzueshme.

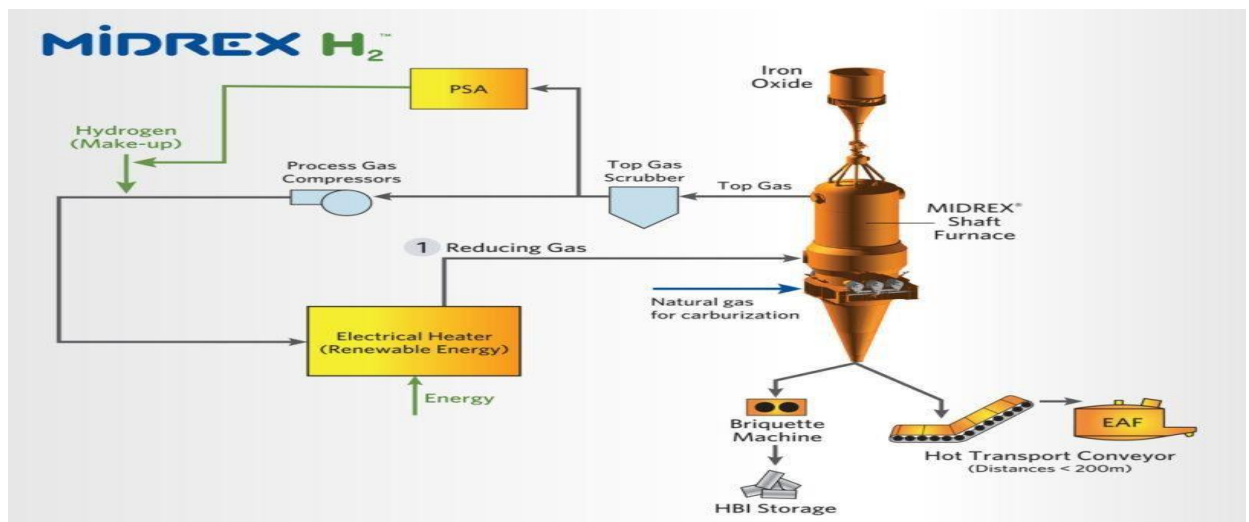


Fig 6. Diagrami i rrjedhës së procesit për prodhimin e DRI duke përdorur hidrogjen

Si rezultat i përdorimit të koksit me përqindje të lartë të Cfix me përbërje, futjes së ajrit të parangrohur në proces, mungesës së filtrave në tymtarin e furrës kupole rezultojnë sasi e madhe e gazrave të procesit e sidomos tejkalim shumë i lartë i vlerës së CO₂.

Vlerat e CO₂ te fituara ne furrën kupole ne Gjakove janë shume shqetësuese pasi vlera e fituar tejkalon shume here vlerën me standarde te vlerës se CO₂ qe eshte 50 ppm.

Me projektin e realizuar: “Hulumtimi i ndikimit të gazit kthyes (CO) përmes fryersëve në zonën e shkrirjes së skrapit në “FONDERIN E&E”, do arrihet reduktimi i gazrave te procesit pasi gazrat e procesit te cilat do rikthehen ne furren kupole.

Temperatura e gazrave ne oxhakun e furres kupole arrijne prej 110-120 °C prandaj rikthimi i gazrave me kete temperature do ndikojne ne zvogelimin e koksit dhe karbonait te kalciumit[19].

LITERATURA

- [1] Zarife Bajraktari-Gashi; Izet Ibrahim*; Nderim Tahiri; Marigona Gashi; Muharrem Kadriu; Andon Parduzi; Ledion Haxha; Fahri Mehmeti. "Return of the gases of the melting process possibility of improving the performance indicators of the technological process in the cupola furnace", (2023) European Chemical Bulletin
<https://www.eurchembull.com/uploads/paper/1604cde3e161cbce821341f3dbcee779.pdf>
- [2] E. D. Larsen, D. E. Clark, K. L. Moore, and P. E. King, "Intelligent control of cupola melting," www.osti.gov, May 01, 1997. <https://www.osti.gov/biblio/484517> (accessed Oct. 01, 2023)
- [3] asminternational.org, 2023. <https://dl.asminternational.org/handbooks/edited-volume/27/chapter-abstract/372766/Cupola-Furnaces?redirectedFrom=fulltext> (accessed Nov. 11, 2023).
- [4] "HDowns - Casting," hdowns.co.uk. <https://hdowns.co.uk/foundry/melting.php> (accessed Oct. 01, 2023).
- [5] "What Is Cupola Furnace? | Cupola Furnace Design | Cupola Construction | Purpose of Cupola | Working Principle of Cupola Furnace | Advantages of Cupola Furnace | Disadvantages of Cupola Furnace | Applications of Cupola Furnace," MechanicalJungle, Feb. 20, 2022. <https://mechanicaljungle.com/cupola-furnace/>
- [6] Larsen, E.D., Intelligent Control of Cupola Melting, Lockheed Martin Idaho Technologies Company, June 1997
- [7] Hopkins, E., Basic Cupola Rules Still Apply, *Modern Casting* Vol. 10, 1995, pp. 38
- [8] C. Norwood, A. Noble and S. Williams, Iron Melting Cupola Furnace with Heat Recuperating System, MSE/ME 499 Project – University of Alabama, Birmingham. 2010, pp 1-91.
- [9] H.U. Ugwu and E. A. Ogbonnaya, "Design and Testing of a Cupola Furnace for Michael Opara University of Agriculture, Umudike", *Nigerian Journal of Technology*, 32 (1) (2013) 22-29.
- [10] A. G. Olorunnishola and S. A. Anjorin, "Design, Construction and Testing of an Erythrophleum Suaveolens Charcoal-fired Cupola Furnace for Foundry Industries in Nigeria", *Scientia Agriculturae*, 12 (1) (2015) 1-12.
- [11] K. Ramaswamy, *Foundry Air Pollution: Hazards, Measurements and Control*. (2015)
- [12] Wikipedia Contributors, "Coke (fuel)," Wikipedia, May 08, 2019. [https://en.wikipedia.org/wiki/Coke_\(fuel\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Coke_(fuel))
- [13] Rao, P., *Manufacturing technology: foundry, forming and welding*, (2nd ed.), Tata McGraw-Hill Education, 2001 pages 182- 185
- [14] Beeley, P., *Foundry Technology*, (2nd ed.), Oxford, UK: Butterworth-Heinemann, 2001
- [15] Davis, J.R., *Cast Irons*, ASM Specialty Handbook. ASM International, 1996, pages 3-7

[16] Swedish Foundry Association and the Swedish Foundry Engineering Society, nr 3/2012 (file102)

[17] A. Abdelshafy, D. Franzen, A. Mohaupt, J. Schüssler, A. Bührig-Polaczek, and G. Walther, "A Feasibility Study to Minimize the Carbon Footprint of Cast Iron Production While Maintaining the Technical Requirements," *Journal of Sustainable Metallurgy*, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.1007/s40831-022-00642-5>.

[18] "What is Grey Cast Iron? - Willman Industries," Willman Industries, 2013. <https://willmanind.com/what-is-grey-cast-iron/>

[19] Electrical Heating of MIDREX® Process Gases

LISTA E FIGURAVE

Figura	Faqe
Fig 1 Pamje e furrës kupole gjatë punës	9
Fig 2 Parimi i punës së furrës kupole	12
Fig 3 Mikrostruktura e gizës së hirët	19
Fig 4 Pamje e mbushjes së furrës kupole.....	22
Fig 5 Procesi i shkrirjes se metalit.....	23
Fig 6 Diagrami i rrjedhës së procesit për prodhimin e DRI duke përdorur hidrogjen.....	33

LISTA E TABELAVE

Tabelja

1. Përberja e llojeve të gizës së hirët ,,....., 21

FJALORI I TERMAVE

Shprehja	Kuptimi
CaCO ₃	Karbonati Kalciumi
CO	Monoksidi i Karbonit
CO ₂	Dioksidi i Karbonit
Cp	Nxehtësia specifike e gazit
DR	Reduktimi i drejtëpërdrejt
EAF	Furra me hark elektrik
H ₂	Hidrogjeni
m ²	Metër katëror
mm	Milimetra
NO ₂	Dioksid Azotiku
Nox	Oksidet e Azotit
ppm	Pjesë të milionit
SO ₂	Dioksidi i Squfurit
TUYERE	Hyrja e Ajrit
VOCs	Komponentet organit të përqendrshëm