Formulari – F3

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE
Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknike, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës
Tel: +383 38 552 126 ext. 101 * E-mail: fim@uni-pr.edu * www.fim.uni-pr.edu

Nr. Prot.: 1538
Datë: 06.07.2022

RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TË DIPLOMËS MASTER

FAKULTETI	Fakulteti i Inxhinierisë Mekanike
Departamenti/Programi	Prodhimtari dhe automatizim
Titulli i punimit	**"Përcaktimi i parametrave të saldimit të llamarinës me metodën MAG"** *Angl. "Determination of sheet metal welding parameters by MAG method"*
Kandidati	Bch. **SAMIRE ISUFI**
Mentori	Prof.dr. Hysni Osmani
Aprovimi i projekt propozimit në Këshillin e Fakultetit	Datë: 25.10.2021 – mbledhja e Këshilit Vendimi Nr.: 1431/2-7, dt.27.10.2021

Vlerësimi i dorëshkrimit.

Punimi (dorëshkrimi i punimit) me titull **"Përcaktimi i parametrave të saldimit të llamarinës me metodën MAG",** i kandidates Samire Isufi, është punuar në gjithsej 96 faqe tekst të formatit A4, ku janë përfshirë 72 figura dhe 16 tabela. Punimi është strukturuar në 8 kapituj, bashkangjitur këtu përfundimin dhe literaturën e shfrytëzuar me 9 njësi bibliografike.

Metodologjia e përdorur për strukturimin e punimit është e konceptuar mbi baza shkencore dhe shumë të përshtatshme edhe nga ana didaktike. Shtjellimi i materies në secilin kapitull është bërë me mjaft kujdes, duke bërë konkretizimin në mënyrë shumë profesionale dhe shkencore.

Problematika e përzgjedhur e kandidates lidhur me përcaktimin e parametrave të saldimit të llamarinës me metodën MAG është shtjelluar me mjaft kujdes dhe me hollësi duke përdorur të dhënat konkrete: nga literatura bashkëkohore lidhur me parametrat kryesorë të regjimit të saldimit si dhe për atmosferën mbrojtëse gjatë procesit të saldimit nën mbrojtjen e gazit inert dhe gazit aktiv. Përveç analizimit dhe hulumtimit të parametrave të saldimit, kandidatja me mjaftë sukses e ka realizua edhe pjesën eksperimentale në fabrikën e tubave të çelikut IMK në Ferizaj.

Duke u nisur nga fakti se cilësia e saldimit varet nga shumë faktorë të ndryshëm, në mesi e të cilëve bëjnë pjesë edhe regjimet e saldimit, atmosfera mbrojtëse dhe materiali plotësues, janë analizuar hollësisht disa raste të kombinimit të atmosferës mbrojtëse dhe materialit plotësues,.

Mbështetur në problematikën e shqyrtuar në këtë punim, komisioni është i mendimit se metodologjia e zbatuar, përkatësisht ndërlidhja dhe përpunimi i të dhënave të fituara lidhur me përcaktimin e parametrave të saldimit dhe ndikimin e parametrave e tyre në cilësinë e bashkësisë së salduar, paraqet një kontribut profesional dhe shkencor të kandidates, andaj punimi i masterit

me titull **"Përcaktimi i parametrave të saldimit të llamarinës me metodën MAG"**, i kandidates Samire Isufi, i dorëzuar për vlerësim, i përmbush kushtet dhe kriteret e një punimi të masterit.

Konkluzioni i Komisionit

Në bazë të vlerësimit të punimit të masterit me titull: **"Përcaktimi i parametrave të saldimit të llamarinës me metodën MAG"**, i kandidates Samire Isufi, bachelore e inxhinierisë mekanike, Komisioni sjellë këtë

Konkluzion

Punimi i masterit me titull: **"Përcaktimi i parametrave të saldimit të llamarinës me metodën MAG"**, i kandidates Samire Isufi, bachelore e inxhinierisë mekanike, i përmbush parakushtet metodologjike, profesionale-shkencore dhe etike si temë për punim të masterit.
Punimit i është bashkëngjitur edhe Deklarata e studentit për punë autentike.
Kandidatja e ka realizua praktikën profesionale në lëmin e ngushtë në të cilën e ka punua temën e masterit, gjë që e ka dështmua me dorëzimin e ditarit të praktikës tek anëtarët e komisionit dhe Vërtetimit për kryerjen e praktikës. Një pjesë e konsiderueshme e punës praktike dhe hulumtuese është paraqitur edhe në punimin e masterit. Punimi i kandidates është kontrollua edhe me programin e ngjashmërisë.

Prandaj, në mbështetje të Statutit të Universitetit të Prishtinës dhe në mbështetje të Rregullores për studime master, Komisioni për vlerësim, unanimisht dhe me kënaqësi i:

Propozon

Këshillit të Fakultetit të Inxhinierisë Mekanike në Prishtinë, të miratojë Raportin për vlerësimin e punimit për master me titull**"Përcaktimi i parametrave të saldimit të llamarinës me metodën MAG"**, i kandidates Samire Isufi, bachelore e inxhinierisë mekanike, dhe të bëjë procedimin e mëtejmë, përkatësisht të formojë Komisionin për mbrojtje dhe të caktojë datën për mbrojtje publike të punimit.

Prishtinë: Korrik /2022 Komisioni:

1. Prof. dr. Nexhat Qehaja _____ - mentor
2. Prof. dr. Hysni Osmani _____ - anëtar
3. Prof. ass. dr. Afrim Gjelaj _____ - anëtar

P.S. Numri i faqeve shtohet sipas nevojës.

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA"

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Programi i studimit: Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment

PUNIM DIPLOME MASTER

Mentori:

Prof. Dr. Hysni Osmani

Kandidatja:

Bsc. Samire Isufi

Prishtinë, 2022

UNIVERSITETI I PRISHTINËS "HASAN PRISHTINA''

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Programi i studimit: Prodhimtari dhe Inxhinieri Industriale me Menaxhment

PUNIM DIPLOME MASTER

Titulli i temës:

"PËRCAKTIMI I PARAMETRAVE TË SALDIMIT TË LLAMARINËS ME METODËN MAG"

Titulli i temës në gjuhën angleze:

"DETERMINATION OF SHEET METAL WELDING PARAMETERS BY MAG METHOD"

Mentori:

Prof. Dr. Hysni Osmani

Kandidatja:

Bsc. Samire Isufi

Prishtinë, 2022

FALËNDERIM

Në këtë ditë të veçantë, fillimisht dua të falënderoj familjen time për besimin e tyre dhe mbështetjen e tyre të pandalshme, u jam shumë mirënjohëse për të gjithë sakrificat që kanë bërë për mua.

Falënderoj mentorin Prof. Dr. Hysni Osmani, i cili më ka drejtuar dhe këshilluar gjatë punës sime për përgatitjen e kësaj teme.

Falënderoj udhëheqësin e punës së praktikës Emin Sadiku, dhe në përgjithësi falënderoj stafin e fabrikës së tubave të çelikut IMK në Ferizaj.

Gjithashtu falënderoj shoqërinë me të cilët studiuam, bashkëpunuam dhe kaluam periudha të këndshme gjatë gjithë këtyre viteve të studimeve universitare.

Ju faleminderit!

ABSTRAKTI

Në këtë punim është parapa që të bëhet përcaktimi dhe zgjedhja e parametrave të saldimit me metodën MAG, gjatë saldimit të llamarinave të laminuara në të nxehtë.

Duke u bazuar në rëndësinë që e kanë parametrat e saldimit për realizimin me sukses dhe pa gabime të bashkësisë së salduar, do të fokusohemi në zgjedhjen e parametrave optimalë për saldim si dhe në zgjedhjen e përzierjes së gazit mbrojtës.

Për të realizuar qëllimin e këtij punimi, do të punohen kampionët të salduar të cilët do të analizohen në të gjitha fazat e përgatitjes, realizimit dhe kontrollës.

Do të përdoren vegla, pajisje dhe elemente të nevojshme për realizimin sa më të saktë të përgatitjes së materialit bazë.

Përmbajtja

ABSTRAKTI.....4

KAPITULLI I.....12

1.0. HYRJE.....12

1.1. Ndarja e saldimit.....12

1.2. Metodat e saldimit.....13

1.3. Saldueshmëria e detaleve.....15

1.4. Përshkrimi i vijës së prodhimit të gypave të çelikut me tegel spiral.....16

1.5. Formimi i tubit.....22

1.6. Saldimi automatik i tubave në SP-3 makinë.....24

KAPITULLI II.....26

2.0. PËRCAKTIMI I PARAMETRAVE TË SALDIMIT TË LLAMARINËS ME METODËN MAG.....26

2.1. Lloji i elektrodav (telit).....26

2.2. Flux - pluhuri për saldim.....26

2.3. Parametrat e rexhimit dhe ndikimi në formën e tegelit.....27

2.4. Saldimi me metodën MAG.....28

2.5. Çeliqet që përdoren për prodhimin e gypave sipas standardeve Din, En.....28

2.5.1. Materiale që përdorën për gypa – çeliqet.....28

2.6. Klasifikimi i çelikut sipas destinimit dhe standardit.....30

2.7. Çeliqet konstruktive karbonike me veti mekanike të garantuara.....31

KAPITULLI III.....32
3.0. VETITË KIMIKE TË MATERIALEVE TË CILAT PËRDORËN PËR TUBA.....32
3.1. Kontrolla e tegelit lidhjes së salduar.....33
3.2. Kontrolla me ultratingull (UT).....33
3.3. Kontrolla radiografike (RO).....36
3.4. Natyra dhe prejardhja e rrezeve X.....38
3.5. Prova në tërheqje.....39
3.6. Prova në lakim.....43
3.7. Prova e shtalbësisë.....44
3.8. Prova e fortësisë.....53
3.9. Prova metalografike.....60

KAPITULLI IV.....63
4.0. PJESA EKSPERIMENTALE PËR CAKTIMIN E PARAMETRAVE OPTIMAL TË SALDIMIT TË LLAMARINËS SHNL METODA MAG.....63
4.1. Saldimi me metodën Mag – Saldimi me hark elektrik nën mbrojtjen e gazit aktiv Mag.....63
4.2. Paisja për saldim.....67
4.3. Historia e zhvillimit të saldimit MIG/MAG.....68
4.4. Harku elektrik i shkurtë.....70
4.5. Harku i përzier.....72
4.6. Harku sterpikës.....73
4.7. Saldimi me hark implusiv.....74
4.8. Harku me rryma me dendësi të madhe.....75

KAPITULLI V.....76
5.0. GAZRAT MBROJTËS.....76
5.1. Gazrat inert.....77
5.1.1. Argoni (Ar).....77
5.1.2. Helijumi (He).....78
5.2. Gazrat aktiv.....79
5.2.1. Dioksid karboni CO_2.....79

KAPITULLI VI.....81
6.0. ZGJEDHJA E MATERIALIT SHTESË ELEKTRODA – TELI.....81
6.1. Intenziteti i rrymës (A).....84
6.2. Tensioni i harkut (V) 85
6.3. Shpejtësia e saldimit.....86
6.4. Shpejtësia e telit.....86

KAPITULLI VII.....88
7.0. REZIME PËR PJESËN EKSPERIMENTALE.....88
7.1. Konkluzionet dhe rekomandimet.....91

KAPITULLI VIII.....93
8.0. PËRFUNDIMI DHE REKOMANDIMI.....93
8.1. Literatura.....95

Lista e figurave

Figura 1.1. Ndarja e veprimit të saldimit me shkrirje.....13
Figura 1.2. Ndarja e veprimit saldimit me presion (shtypje).....14
Figura 1.3. Procesi i prodhimit dhe i saldimit në fabrikën "NewCo IMK" Ferizaj.....19
Figura 1.4. Hapat e prodhimit të tubave.....20
Figura 1.5. Procesi teknologjik të prodhimit të tubave.....21
Figura 1.6. Paraqitja skematike e formimit të tubit.....23
Figura 1.7. Makina për formim të tubit me tegel spiral.....23
Figura 1.8. Saldimi i tubit nën mbrojtjen e fluxit.....24
Figura 1.9. Saldimi automatik i brendshëm i tubit.....25
Figura 1.10. Saldimi automatik i jashtëm i tubit.....25

Figura 3.1. Kontrolla me ultratingull (UT).....33
Figura 3.2. Për përcjelljen e valëve të ultratingullit (UT).....34
Figura 3.3. Kontrolla me ultratingull.....34
Figura 3.4. Pamja skematike e paisjes të ultratingullit (UT).....35
Figura 3.5. Zbulimit gabimet ultratingullit (UT).....35
Figura 3.6. A) Pozicionimi i kokave për përcjelljen e gabimeve me tegel B) Pamja e kokave të vendosura të ultratingullit (UT).....35
Figura 3.7. Fitimi i rrezeve të rentgeni.....36
Figura 3.8. Pamja e kokës statike radiografike (RO).....37
Figura 3.9. Gabimet në tegel zbulimet radiografike (RO), a), b).....37
Figura 3.10. Natyra dhe prejardhja e rrezeve X.....38
Figura 3.11. Prova në tërheqje.....39
Figura 3.12. Matja e dimensioneve kampionit (eprovetës).....40
Figura 3.13. A) Deminsionet e kampionit për provën e tërheqjes B) Analiza e rezultatev të provav mekanike.....40
Figura 3.14. Pamja e pajisjes për provën e tërheqjes.....41
Figura 3.15. Kampioni është këputur në dy raste jashtë saldimit.....41
Figura 3.16. Prova realizohet në dy mënyra.....43
Figura 3.17. Dukja e epruvetes pas provës së lakimit.....43

Figura 3.18. Prova e shtalbësisë.....44
Figura 3.19. Forma e kampionit për provën e shtalbësisë – prova e Sharpit.....45
Figura 3.20. Paisja për kryerjen e provës së shtalbësisë lavjersi i Sharpit.....45
Figura 3.21. Marrja e mostrave - kampionëve në gypat e prodhuar, a), b).....46
Figura 3.22. Riparimet të gabimeve me elektrodë të mbështjellur.....48
Figura 3.23. Kontolla vizuele e dytë.....48
Figura 3.24. Gdhendja e skajeve të gypit me brisk.....49
Figura 3.25. Matësi universal për matjen e lartësisë të tegelit.....50
Figura 3.26. Fortësia e matur sipas metodës Vikersit, a), b).....53
Figura 3.27. Fortësia sipas Vickersit pamja e xhurmës përmes smadhuesit (okularit), a), b).....54
Figura 3.28. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me përzierjen e gazrave të Argonit - Ar dhe Dioksid karbonit - CO_2, Ar + CO_2.....56
Figura 3.29. Matjet e fortësisë së lidhjes së salduar me dioksid karbonit CO_2 me metodën e Vickerist.....57
Figura 3.30. Aparatura-paisja për matje të fortësisë (Brinell, Rockvell dhe Vickers).....57
Figura 3.31. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me gazin e dioksid karbonit CO_2.....59
Figura 3.32. Te bashkësia CO_2+Ar feriti duket në formë të gjylpanave dhe polidrike.....60
Figura 3.33. Tegelit jo e njëtrajtshme e ngushtë.....60
Figura 3.34. Tegelit më e lartë dhe më e gjerë.....61
Figura 3.35. Tegeli është më i ngushtë dhe gjerësi të ndryshueshme.....61
Figura 3.36. Tegeli është më i gjerë dhe më i ulët.....61
Figura 3.37. Tegeli më i ngushtë.....62
Figura 3.38. Tegeli më i gjerë.....62

Figura 4.1. Ndërrimi i përbërjes së gazit varësisht nga largësia e harkut.....63
Figura 4.2. A) Ndikimi i intenzitetit në përmasat e tegelit; B) Ndikimi i tensionit në përmast e tegelit.....64
Figura 4.3. Tensioni dhe intenziteti në varësi të diametrit të telit.....65
Figura 4.4. Shpejtësia e shkrirjes së telit varësisht nga intenziteti dhe diametri i telit.....65

Figura 4.5. Skema parimore e saldimit me metodën MAG, 1 - materiali plotësues, 2 - harku elektrik, 3 - kahu i saldimit, 4 - përquesi i rrymës, 5 - elektroda – telit, 6 - gazi mbrojtës, 7 - tegeli, 8 - materiali bazë, 9 - krateri (banjoja).....66
Figura 4.6. Paisja për saldim me metodën mig - mag, 1 - teli, 2 - mekanizmi i lëvizjes së telit, 3 - makaraja me tel, 4 - aparati për saldim, 5 - kabllot, 6 - gypat për ftohje, 7 - gypat për sjelljen e gazit, 8 - bombola me gaz, 9 - nxehësi i gazit (vetëm për gazë aktiv), 10 - manometri, 11 - instrumentet për rregullimin e sasisë së gazit, 12 - kutia komanduese.....67
Figura 4.7. Bartja e materialit me harkun elektrik i shkurtë.....70
Figura 4.8. Bartja e materialit me harkun e përzier.....72
Figura 4.9. Bartja e materialit me harkun sterpikës.....73
Figura 4.10. Bartja e materialit me saldimi me hark implusiv.....74
Figura 4.11. Bartja e materialit me harkun me rryma me dendësi të madhe.....75

Figura 5.1. Gazrat mbrojtës.....76
Figura 5.2. Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytezimit Ar.....77
Figura 5.3. Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytëzimit He.....78
Figura 5.4. Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytezimit $C0_2$.....79

Figura 6.1. Forma e telit e mbushur mund të jetë e ndryshme.....81
Figura 6.2. Forma e paketimit të telit për saldim.....82
Figura 6.3. A - intezitetii i vogël; B - intenziteti mesatar; C - intenziteti i lartë.....84
Figura 6.4. Tensioni dhe intenziteti në varësi të diametrit të telit a), b).....85
Figura 6.5. Ndikimi i shpejtësisë së saldimit në tegel.....86
Figura 6.6. Shema e prurjes telit, 1 - Bobina (rolna) me tel, 2 - Udhëzuesja dalëse, 3 - Rulat udhëzues, 4 - Dhëmbëzorët repartik, 5 - Ruli shtërngues, 6 - Udhëzuesja dalëse.....86
Figura 6.7. Lartësia e lirë e telit mvarësisht nga intenziteti i rrymës.....86
Figura 6.8. Koha e saldimit a), b), c).....87

Figura 7.1. Pamja skematike e tegelit të salduar.....90

Lista e tabelave

Tabela 1.1. Diametri i jashtëm dhe trashësia e mureve të gypave.....18
Tabela 1.2. Gjeneratorët e saldimit i kanë këto karakteristika.....22

Tabela 3.1. Shenimi i materialit çelikut sipas standardeve të prodhimit.....32
Tabela 3.2. Kontrolla teknike për provën në tërheqje.....42
Tabela 3.3. Për çdo gyp të prodhuar plotësohet kartela përcjellëse me shënimet përkatëse dhe numër të gypit (F019).....47
Tabela 3.4. Formulari numër F011..... 51
Tabela 3.5. Kontrolla teknike për provën e shtalbësisë.....52
Tabela 3.6. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me përzierjen e gazrave të Argonit-Ar dhe Dioksid karbonit-CO_2, Ar+ CO_2.....55
Tabela 3.7. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me gazin e dioksid karbonit CO_2.....58

Tabela 4.1. Pamja e metodave të saldimit në mbojtjen e gazrave.....69
Tabela 4.2. Intenzitet i rrymës mvarësisht nga diametri i telit dhe pozita e saldimit.....70

Tabela 5.1. Shpenzimet e gazit mvarësisht nga diametri i telit.....80
Tabela 5.2. Vetitë mvarësisht nga harku.....80

Tabela 7.1. Karakteristikat e telit të përdorur.....88
Tabela 7.2. Parametrat e saldimit gjatë saldimit.....89
Tabela 7.3. Vlerat e matura.....90

KAPITULLI I

1.0. HYRJE

Me saldim nënkuptojmë procesin e bashkimit të detajeve ose të konstruksioneve në mënyrë të pa zbërthyeshme me anë të nxehjes së detajeve në vendin ku do të bëhet bashkimi, derisa të shkrihen plotësisht, me ose pa presion, me ose pa material plotësues.

Pas ftohjes formohet bashkësia e pa zbërthyeshme e saldimit.

Saldimi nuk është zbërthim mekanik i grimcave të materialit që marrin pjesë në këtë proces. Kërkesat e bashkësisë së salduar (tegelit) janë: te këto qëndrueshmëri të lartë mekanike ndaj forcave tërheqëse, përkulëse e tij.

Me saldim përgatiten konstruksione të ndryshme metalike, shtylla të tensionit të lartë, kulla metalike për industrinë e naftës bazamentë për makineri, etjera.

1.1. Ndarja e saldimit

Te saldimi të gjitha rastet faktor kryesorë të nxehtësis, andaj nxehtësia për saldimin është bartësi kryesor i cilësisë së procesit të saldimit.

Prandaj ndarja e proceseve të burimit të saldimit sipas nxehtësisë është adekuate sepse bën të mundur kontrollimin e shumë faktorëve që ndikojnë në proces prandaj kemi:

Proceset termokimike të saldimit

1. Saldimi me gaz

Proceset elektrotermike të saldimit

1. Saldimi me hark elektrik
2. Me elektrorezistencë
3. Me burime të ndryshme speciale etj.[4]

1.2. Metodat e saldimit

Në momentin e tanishëm mendohet se ekzistojnë 98 metoda të përvetesuar dhe të zbatuara duke llogaritur edhe ngjitjen siç është definuar në standardin ndërkometar ISO dhe Europian EN. Metodat e saldimit mund të ndahet me veprime të shkrijes (me material shtesë elektrodë-tel) apo pa material shtesë (elektro rezistencë induktiv apo kontakt) dhe pa shkrirje por nën presion.[4]

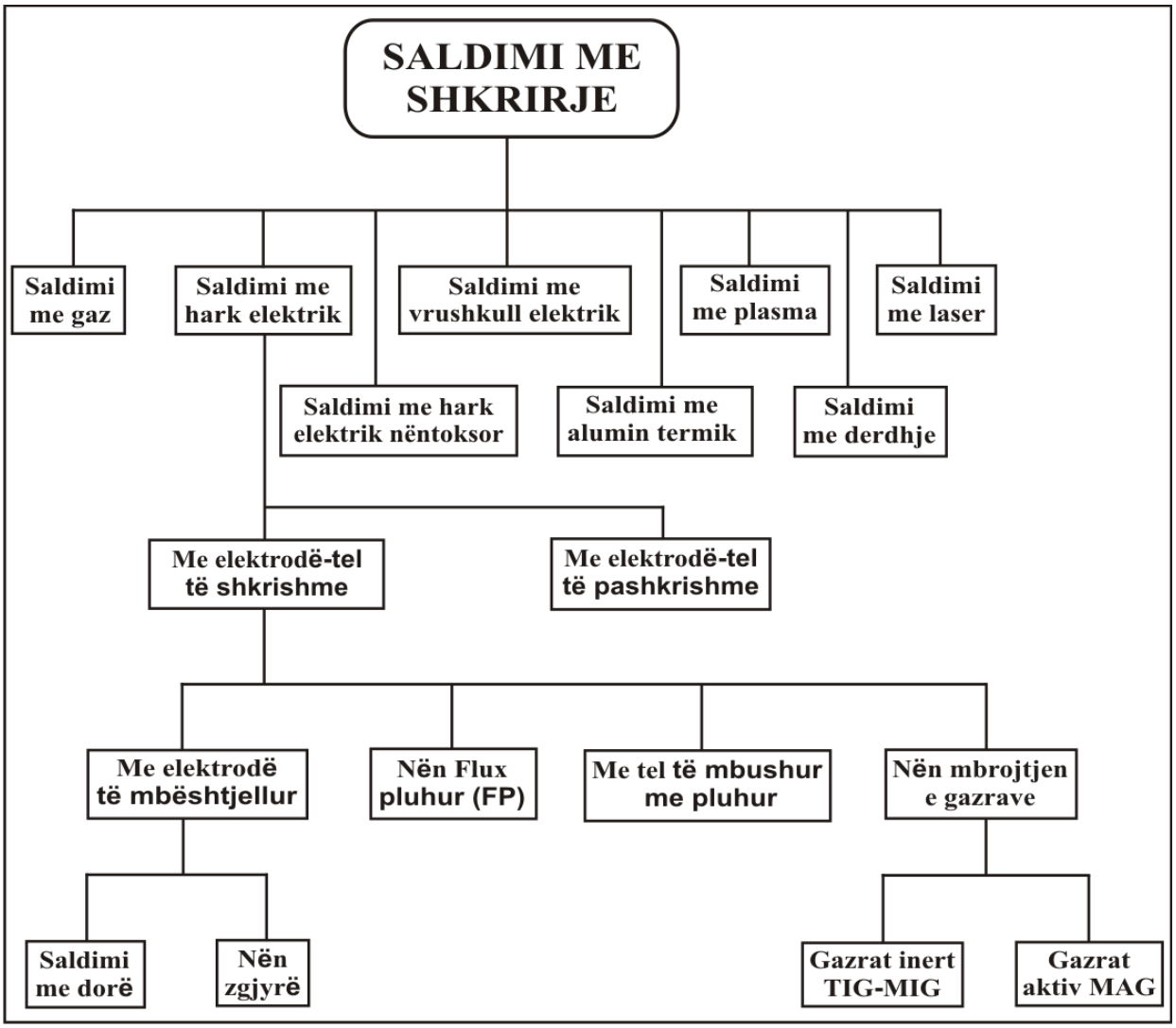


Figura 1.1. Ndarja e veprimit të saldimit me shkrirje

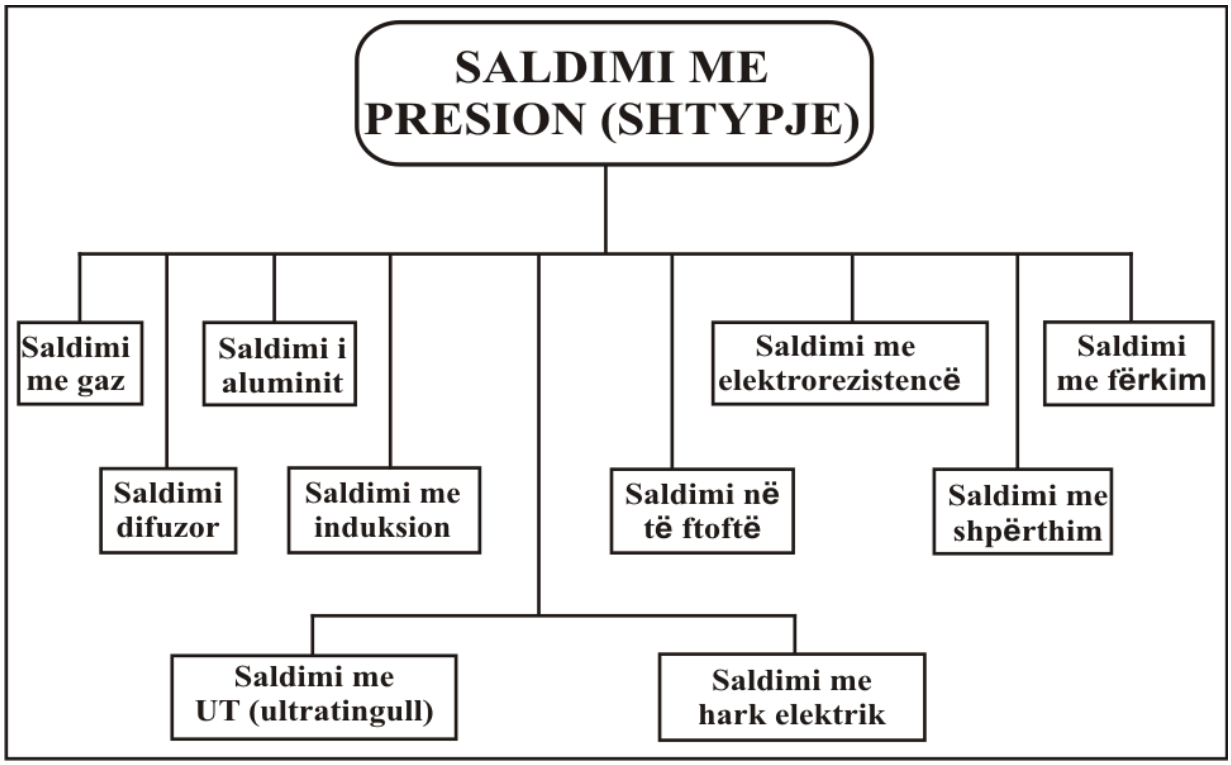


Figura 1.2. Ndarja e veprimit saldimit me presion (shtypje) [4]

1.3. Saldueshmëria e detaleve

Me saldueshmëri kuptojmë aftësinë e çelikut për që të saldohet mirë dhe pa gabime. Çeliku ka saldueshmëri të mirë në qoftë se nuk ka nevojë të para nxehet dhe të mund të saldohet pa vështërësi me të gjitha metodat. Në saldueshmëri ndikon dukshëm përbërja kimike e materialit bazë. Çeliqet me përbërjë të lartë të karbonit kryesisht saldohen dobët. Po ashtu çeliqet me pak karbon saldohen dobët në qoftë se përmbajnë elemente lidhëse. Sa më e lartë të jetë përqindja e elementeve lidhëse aq më i dobët është saldimi. Sa më shumë që çeliku ka aftësi për kalitje aq më e ulët është aftësia salduese e tij.

Prania e sulfurit (S) dhe fosforit (P) në çelik janë të dëmshme për çelikun dhe e dobësojnë saldueshmërinë e tij. Sa më e madhe të jetë prania e sulfurit në çelik aq më e madhe do të jetë mundësia e shfaqjes së plasaritjeve (qarjeve).

<u>Në saldueshmërinë e çelikut nuk ndikon vetëm përbërja e materialit bazë por në të ndikojnë edhe:</u>

1. Trashësia e materialit bazë
2. Procesi i saldimit
3. Teknologjia e saldimit
4. Teknika e saldimit
5. Konstruksioni i detaleve që saldohen dhe bashkësia e salduar
6. Përgatitja e detaleve për saldim etj.

Njëri prej faktorëve për vlerësimin e saldueshmërisë ekuivalenti e karbonit $\mathbf{C_E}$ e cila llogaritet në mënyra të ndryshme. Ajo përfshin elementet që ndikojnë në saldueshmërinë e çelikut.

Në ndërmarrjen IMK industria metalike e Kosovës në Ferizaj në repartin e prodhimit të gypave të çelikut me saldim zbatohet metoda e saldimit me shkrirje të telit nën mbrojtjen e Fluxit-pluhurit saldimi me metoden MAG (saldimi me shkrirje të telit nën mbrojtjen e gazrave aktiv), metoda MIG (saldimi me shkrirje të telit nën mbrojtjen e gazrave inert), saldimi me hark elektrik dhe me elektrodë të mbështjellës (rutil, bazik).

Në punim do të shqyrtohet zbatimi i metodës MAG në saldimin e llamarinës te ngjitja e shiritave nën mbrojtjen e gazit dioksid karbonit - CO_2 dhe përzierjes (Dioksid karbonit - CO_2) dhe (Argoni - Ar), CO_2+Ar.[9]

1.4. Përshkrimi i vijës së prodhimit të gypave të çelikut me tegel spiral

Në prodhimin e gypave spiral merret llamarina e cila përpunohet në të nxehtë e cila mund të jetë në formë të pllakës apo të shiritit dhe bëhet lakimi i saj në mënyrë të vazhdueshme duke përdorur një forcë konstante të përkuljes, me një prerje të skajeve që gjithashtu bëhet gjatë linjës së saldimit.

Në raport me prodhimin e gypave me tegel gjatësor që çdo diametër kërkon një gjërësi të caktuar të pllakës-shiritit, prodhimi i tubave me tegel spiral karaketerizohët me faktin se shumica e gypave me diametra të ndryshëm mund të prodhohen me shirita me çfarëdo dimensione të gjerësisë, kjo sepse konstrukcioni i vijes të prodhimit e mundëson formimin e spirales ku duhet të bëhet saldimi mund të modifikohen.

Optimumi teknik dhe ekonomik i raportit të gjeresisë dhe diametrit tek gypat me tegel spiral është shkallë e prodhimit të tyre e cila varijon nga 1:0.8 dhe 1:2.2. sa më i madhë të jetë raporti prodhimi është me rëndësi (me pak tegel me pak harxhim telit; fluxit pluhutit, energjisë).

Metodat e prodhimit të gypave spiral mund të kategorizohen në:

1. Procesi i bashkuar apo i integruar i formësimit dhe saldimit
2. Procesi i ndarë i saldimit dhe formësimit.

Linjat të cilat kanë të integruar procesin e formësimit dhe atë të saldimit mund të merren se janë më të përshtatshme dhe mundësojnë një përpunimi më të lehtë duke u krahasuar me proceset e tjera të prodhimit të gypave.

Procesi i prodhimit të gypit me këtë metodë e ndjek rrugën e:

1. Fazës përgatitore të shiritit dhe
2. Operacionin e formësimit të gypit me një saldim në anën e jashtme dhe të brendshme.

Linjat të cilat nuk e kanë të integruar sistemin e formësimit me atë të saldimit mund të thuhet se janë të pa përshtatshme për përdorim në krahasim me ato që kanë të integruara.

Karakteristikat kryesore e kësaj teknologjie është se janë dy procese të ndara të prodhimit.

Faza -1- Formimi i gypit dhe

Faza -2- Saldimi i brendshëm dhe i jashtëm i gypit të formësuar.

Për prodhimin e tubave me tegel spiral përdoret llamarina e laminuar në të nxehtë.

Llamarina merret në formë të lëmshit me dimensione dhe cilësi të ndryshme. [9]

Lëmshi pastaj vendoset në pajisjen për shpalim ku vazhdon procesi i shpalosjes deri tek brisqet tërthore, ku bëhet prerja tërthore e fundit të llamarinës së harxhuar dhe fillimi i llamarinës së re.

Me anë të pajisjes për saldim bëhet saldimi tërthor (ngjitja e dy skajeve të llamarinave) dhe kështu fitohet llamarina për procesin e prodhimit.

Pas saldimit tërthor llamarina kalon në pajisjen për rrafshim (sistemi i cilindrave për rrafshim) dhe pastaj llamarina futet në sistemin e cilindrave kryesorë ku fillon i tërë procesi i sistemit prodhues, kalon nëpër brisqet rrethore ku bëhet prerja anësore (për së gjati) e skajeve të llamarinës, bëhet përgatitja e skajeve për saldim dhe pastrimi me brusha të çelikut.

Pas pastrimit të skajeve, llamarina arrin deri te sistemi cilindrikë me kënde të caktuara (alfa, beta dhe gama), ku me anë të këtij sistemi dhe në bazë të përgatitjes tekniko-teknologjike llamarina e merr formën e spirales dhe kështu fitohet profili i caktuar i tubit.

Së pari tubi saldohet me anë të saldimit automatik me hark elektrik nën mbrojtjen e pluhurit për saldim brenda dhe pastaj kryhet saldimi automatik me hark elektrik nën mbrojtjen e pluhurit nga ana e jashtme.

Në vazhdim tubi i prodhuar kontrollohet me ultratingull në tërë gjatësinë e tegelit të salduar, pastaj prehet në gjatësi të caktuar sipas urdhëresës dhe më tutje tubi vazhdon rrugëtimin në vijën teknologjike ku i nënshtrohet proceseve tjera të verifikimit të cilësisë dhe testeve tjera teknike deri në kontrollimin final të këtij procesi.

Materiali bazë varet nga kërkesa e blerësit dhe nga destinimi i tubave.

Cilësia e materialit të çelikut që përdoret për prodhimin e tubave është e specifikuar me standardet DIN, EN, etj.

Këto standarde i përfshijnë të gjitha karakteristikat sa i përket përbërjes kimike dhe vetive mekanike të materialeve për prodhimin e tubave.

Prodhimi i tubave të çelikut me tegel spiral bëhet me diametër prej **Ø219.1mm** deri më **Ø230.2mm**, me trashësi të murit prej **4mm** deri më **14mm**.

Gjatësia standarde e tubave është prej **11m** deri më **12m** ose sipas porosisë prej **8m** deri më **16m**.

Përveç profileve të tubave të dhëna në tabelë që merren si prodhime standarde, ka mundësi të prodhimit të profileve tjera jostandarde brenda gamës së diametrave minimalë dhe maksimalë (si p.sh. në tabelë nuk janë përfshirë diametrat **Ø419mm**, **Ø426mm**, etj).[9]

Tabela 1.1. Diametri i jashtëm dhe trashësia e mureve të gypave [9]

Diametri i jashtëm		**Trashësia e murit (mm)**		**Diametri i jashtëm**		**Trashësia e murit (mm)**	
Mm	**Inch**	**Mm**	**Inch**	**Mm**	**Inch**	**Mm**	**Inch**
219.1	$8^{5/8}$	4	10	914.4	36	7	12.7
244.5	$9^{5/8}$	4	10	965.2	38	7	12.7
273	$10^{3/4}$	4	10	1016	40	7	14
298.5	$11^{3/4}$	4	10	1066	42	7	14
323.8	$12^{3/4}$	4	12.7	1117.6	44	7	14
355.6	14	4	12.7	1168.4	46	8	14
406.4	16	4	12.7	1219.2	48	8	14
457.2	18	5	12.7	1270	50	8	14
508	20	5	12.7	1320.8	52	9	14
558.8	22	5	12.7	1371.6	54	9	14
609.6	24	5	12.7	1422.4	57	9	14
660.4	26	5	12.7	1524	60	9	14
711.2	28	6	12.7	1625.6	64	9	14
762.8	30	6	12.7	1727.2	68	10	14
812.8	32	6	12.7	1828.8	72	11	14
863.6	34	6	12.7	1930.4	76	11	14

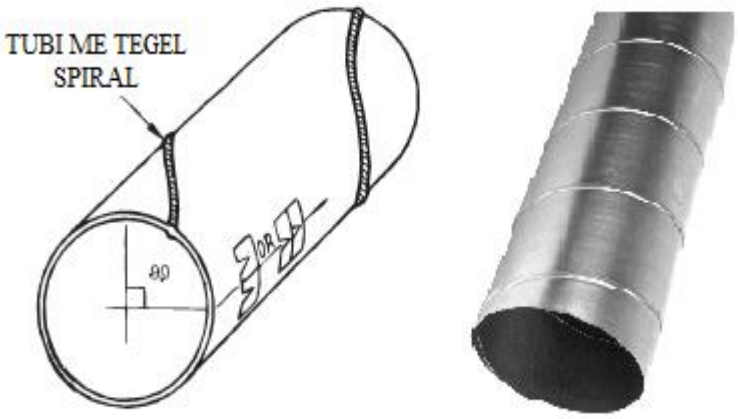


Figura 1.3. Procesi i prodhimit dhe i saldimit në fabrikën "NewCo IMK" Ferizaj

Procesi teknologjik i prodhimit paraqet hapat dhe fazat të cilat duhet të ndjekur për prodhimin e caktuar. Edhe prodhimi i gypave në vete përfshinë disa faza të rëndësishme.
Duke filluar nga starti apo fillimi, bëhet vendosjen e llamarinës në pajisje gjerësisht në makinën punuese SP1 ose SP3.

Mandej vazhdohet me shpalosje dhe me drejtimin e shiritit të llamarinës, pas këtyre hapave vazhdohet me presimin kryesor me cilindra, pastaj bëhet prerja e anëve - skajeve të shiritit.

Më pas vazhdohet me prerje e pjesës ballore të shiritit, për tu përgatitur për saldim ballor përkatësisht për vazhdim të tubit.

Pas këtyre fazave fillon formësimi i gypit, saldimi i brendshëm, saldimi i jashtëm.

Pas përfundimit të gypit medoemos duhet të bëhet edhe kontrolli i gypit të salduar që fillon me kontrollimin me ultratingull, pastaj merren mostra për kontrolla laboratorike, prerja dhe shënimi i gypave, transporti i gypave, pastrimi gypave, kontrolli vizual, kontrolli radiografik, procedimi i skajeve të gypave, testimi hidrostatik, kontrolla finale dhe në fund përfundimi i procesit të prodhimit të tubave.

Në rastet e caktuara kur pas çdo kontrolle vërehen defektet të caktuara atëherë kërkohet që të bëhen riparimet e nevojshme në atë fazë të prodhimit dhe pas mënjanimit të defekteve të vërejtura në apo atë fazë, vazhdohet më tutje me proces të prodhimit.[9]

Hapat e prodhimit të tubave në fabrikën “NewCo IMK” Ferizaj janë paraqitur në figurë.[9]

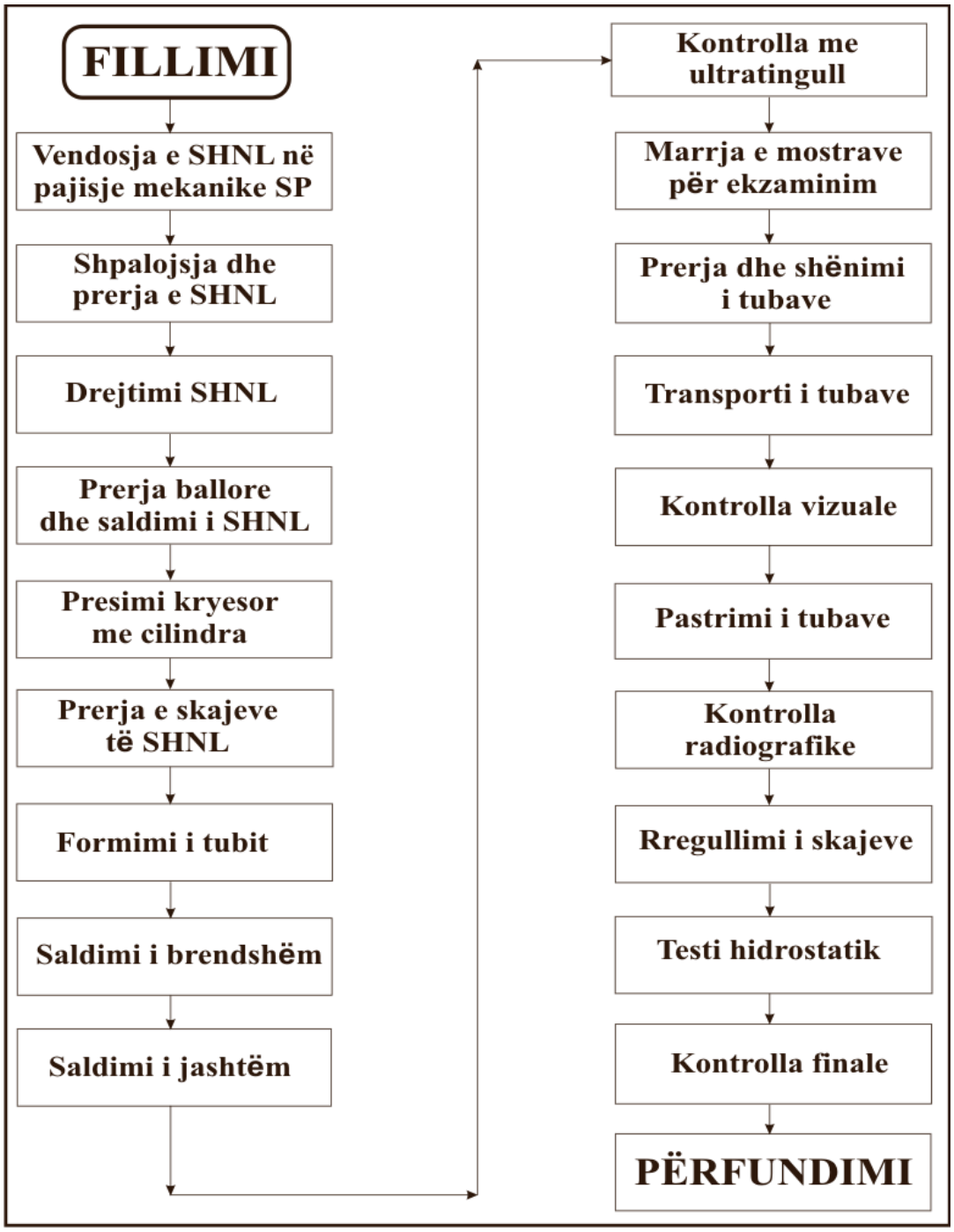


Figura 1.4. Hapat e prodhimit të tubave

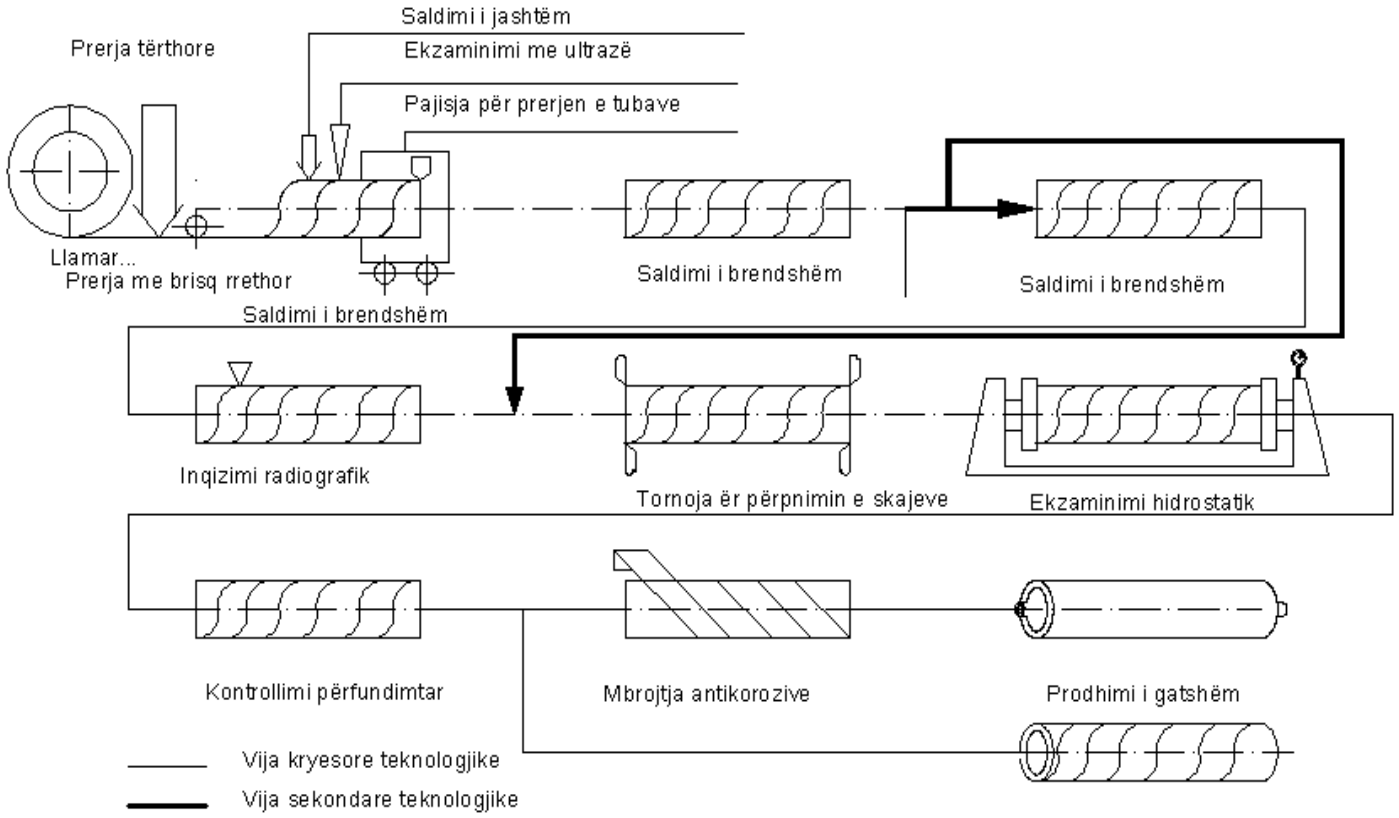


Figura 1.5. Procesi teknologjik të prodhimit të tubave [9]

1.5. Formimi i tubit

Përafërsisht nga profili i tubit caktohet këndi i pozicionimit të makinës, i cili çvendoset me ndihmën e repartit hidraulik – cilindrik.

Sistemi i garniturave përbëhet nga garniturat e poshtme që shtjellohen në këndet e caktuara si këndi α dhe β dhe këndi për kalibrim βi. Sistemi i garanturave siguron një formim efikas të tubit, e kjo realizohet përmes lëvizjes vërtikale dhe në drejtim të aksit të tubave duke mundësuar edhe prodhimin e tubave që nuk janë standard. Po ashtu zgjedhja teknike e realizuar, mundëson lëvizjen e kalibrimit edhe gjatë prodhimit (zvogëlimin apo rritjen e diametrit të tubit).

Ky sistem i garanturave garanton një deformim kontinual gjatë tërë procesit të prodhimit të tubave e me këtë edhe prodhimin e tubave me dimensione të kërkuara në tërë gjatësinë e tubit.

Sistemi i vendosjes së motoreduktorëve për udhëheqje të telit për saldim, çvendosjes së kokës për saldim përmes motoreduktorëve me bosht filetor dhe çvendosja e tubit përmes tavolinës me sistemin hidraulik garanton kushte për saldimin kontinual të tubit përmes parametrave të caktuar të saldimit (shpejtësia, tensioni, inteziteti) automatik me anë të telit nën mbrojtjen e pluhurit, realizohet saldimi i brendshëm e pastaj kryhet saldimi i jashtëm.

Saldimi është automatik dhe përmes instrumenteve në tabelë përcillen parametrat e realizuar të saldimit dhe të gjitha këto shënime mund të ruhen në mënyrë elektronike.

Tabela 1.2. Gjeneratorët e saldimit i kanë këto karakteristika

Gjeneratorët e saldimit i kanë këto karakteristika	
Tensioni (V)	20 deri në 72 (V)
Intenziteti (A)	400 deri në 1200 (A)
Shpejtësia e saldimit	0.5 deri në 1.8 (m/min)

Tubat e prodhuar sipas këtyre normave përdoren për ujësjellës, gazësjellës, naftësjellës, ujit të nxehtë deri në temperaturën 120^0C, në shumë vende të botës.

Materiali bazë për prodhimin e tubave është llamarina e laminuar në të nxehtë në formë shiriti, teknikisht e trajtuar – normalizuar.

Zgjedhja e cilësisë së materialit është qështje e blerësit, varësisht nga destinimi i tubit, në pajtim me standardin gjerman DIN.[7]

Në figurën 1.6. është treguar formimi i tubit, hapat nëpër të cilat kalon procesi teknologjik për formimin e tubave prej vendosjes së lëmshit në makinën e deri te deformimi plastik i llamarinës.

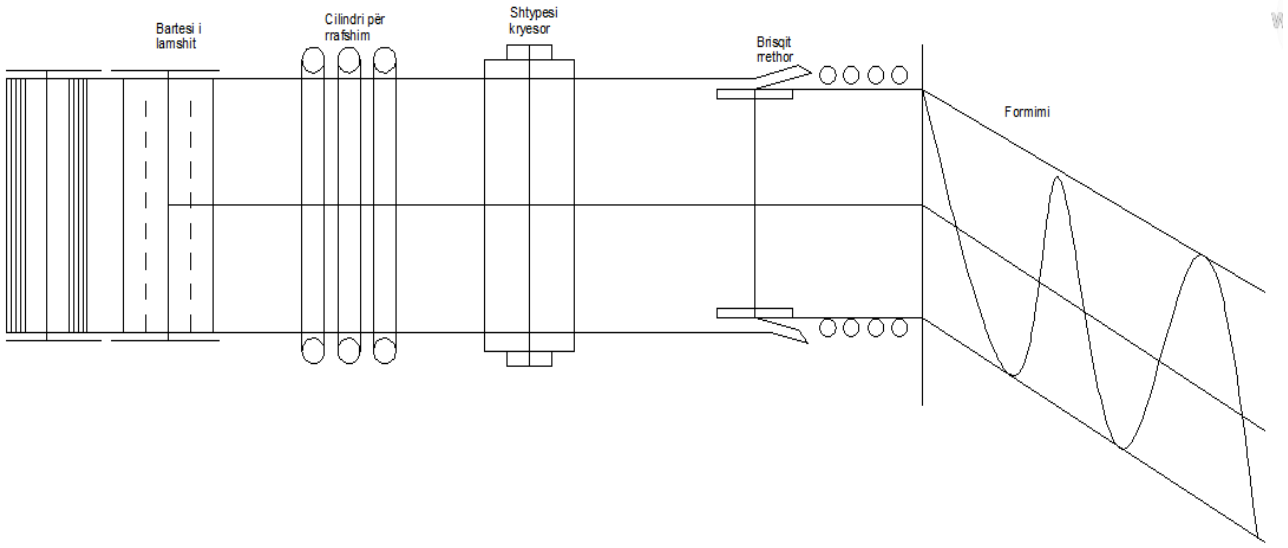


Figura 1.6. Paraqitja skematike e formimit të tubit

Në figurën 1.7. është treguar formimi i tubit në bazë të llogaritjes së këndeve për formim të tubit me tegel spiral dhe në bazë të llogaritjes së parametrave tekniko - teknologjik.[7]

Figura 1.7. Makina për formim të tubit me tegel spiral

1.6. Saldimi automatik i tubave në SP-3 makinë

Në makinën SP-3 bëhet dhënja e parametrave të saldimit automatik në bazë të përgatitjes tekniko - teknologjike për prodhim të tubave. Para se të fillohet me dhënjen e parametrave, përgatisim telin, fluxin, bëjmë shtjellimin e kokave për saldim, si dhe dizneve nëpër të cilat kalon teli i saldimit. Dhënja e parametrave bëhet duke i regjistruar në tabelën digjitale si dhe të gjitha të dhënat që dalin nga përgatitja tekniko – teknologjike. Pasi të bëhet shtjellimi i SP- makinës në të gjitha pikat, përgatiten kushtet për saldim. Kjo bëhet duke vendos telin dhe fluxin për saldim në vendin e duhur, pastaj rregullohen kokat e saldimit, pozita dhe distanca e tyre nga materiali që saldohet. Në këtë fazë duhet të kontrollohet lëvizja e telit para dhe mbrapa me ndihmën e elektro motorëve dhe pastaj japim parametrat e saldimit. Parametrat ipen në tabelë digjitale, pasi të jenë regjistruar të dhënat e dala nga përgatitja tekniko - teknologjike, si dhe bëhet kyqja e dritës për përcjelljen e procesit të saldimit. Lëshohet në veprim SP - makina, shiqojmë të dhënat në ekranet e saldimit të mbrendshëm dhe atij të jashtëm. Në këto tabela përcjellim vlerat e dhëna të tensionit, shpejtësinë e telit dhe të tubit. Lëvizja e kokës te saldimi i brendshëm dhe urës bëhet në formë hidraulike. Gjatë procesit të punës kemi mundësi të manipulojmë me këto të dhëna nëse e kërkon nevoja, deri sa ta fitojmë tegelin e salduar në formën e duhur.[8]

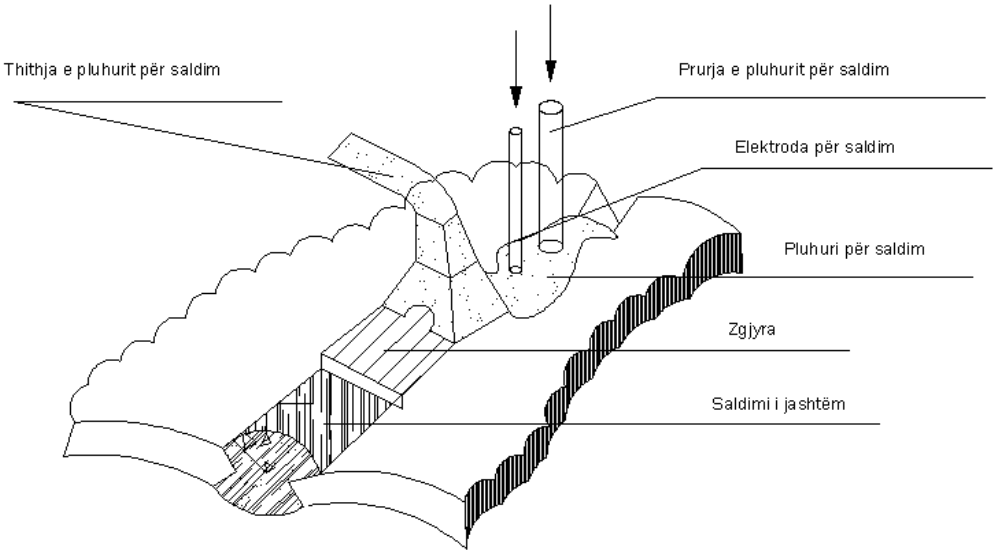


Figura 1.8. Saldimi i tubit nën mbrojtjen e fluxit

Figura 1.9. Saldimi automatik i brendshëm i tubit

Figura 1.10. Saldimi automatik i jashtëm i tubit [8]

KAPITULLI II

2.0. PËRCAKTIMI I PARAMETRAVE TË SALDIMIT TË LLAMARINËS ME METODËN MAG

2.1. Lloji i elektrodav (telit)

Elektroda apo teli për saldim është njëra nga tri elementet i cili përcakton kualitetin e lidhjes së salduar gjatë saldimit automatik apo gjysmë automatik nën mbrojtjen e fluxit.

Elektroda-teli zgjidhet në pajtueshmëri me përbërjen kimike të çelikut i cili saldohet. Përbërja kimike e elektrodës e cila përdoret për saldim automatik, rregulla e pranimit dhe rregullat e apo metodat e testimit.

2.2. Flux - pluhuri për saldim

Flux - pluhuri për saldim me hark elektrik të çelikut është sistem i ngjyrës në të shumtën e rasteve, në bazë të manganit, kalciumit apo të magneziumit.

Në kohën e fundit janë lajmëruar plurhra që punohen vështirë nga krypa e flurorit të ashtu quajtura pluhra flurori.

Gjatë saldimit me hark elektrik pluhuri luan një mori të funksioneve, nga të cilat më të rëndësishme janë:

1. Izolimi fizik i masës së shkrirë nga veprimi i atmosferës
2. Stabilizimi i shkarkimit të harkut
3. Veprimi kimik në materialin e shkrirë
4. Legurimi i shkrirjes dhe formimi i sipërfaqes së salduar.[8]

2.3. Parametrat e rexhimit dhe ndikimi në formën e tegelit

Rexhimi i saldueshmërisë quhet zgjedhja e kushteve – parametrave të caktuara për zhvillimin e procesit të saldimit.

Rexhimi i saldimit automatik ka rol vendimtarë kualitetin e lidhjeve të salduara në përgjithësi.

Parametrat themelor të cilët përcaktojnë rexhimin e saldimit nën mbrojtjen e fluxit janë:

- Rryma e saldimit dhe diametri i elektrodës – telit,
- Tensioni i harkut,
- Shpejtësia e saldimit (shpejtësia e lëvizjes së telit).

Në formën e prerjes tërthore të masës së shkrirë dhe materialit të saldimit ndikojnë një mori faktor të tjerë të cilët janë:

- Lloji i pluhurit të përdorur, gjendja e tij,
- Këndi i elektrodës në mvarshmëri me lëndën që saldohet,
- Lloji i rrymës,
- Forma konstruktive e lidhjes dhe madhësia e hapësirës ndërmjet elementeve që saldohen etj.

Saldimi tërthor (tegeli tërthor i salduar) nuk duhet të jetë i lartë, ngase gjatë kalimit ndërmjet cilindrave shtyrës (shtypës) vie deri te kërcimi i papritur i përcjellur me ramje të presionit.

Gjatë kësaj automatika e makinës, e cila është e lidhur me hidraulikën, çkyqet pajisja, e njejta gjë ndodh edhe te llamarina e trashë te saldimi i ulët.

Rekomandohet që pas montimit të shtyrësit kryesor të makinës për rrafshim, gërshërët tërthore të vendosen në mes të makinës, elementet e caktuara në mënyrë të sigurt të përforcohen dhe montohen.[6]

2.4. Saldimi me metodën MAG

Saldimi me hark elektrik nën mbrojtjen e gazit aktiv (CO_2) është një metodë që çdo ditë e më shumë po zëvendëson metodat tjera të saldimit me hark elektrik.

Arsyeja për këtë është se gazi mbrojtës që përdoret në këtë metodë CO_2 është shumë më i lirë se sa i argonit dhe i heliumit.

Përdoret kryesisht për saldimin e çeliqeve të paleguruara, me legurim të lartë ose të metaleve të lehta, për shkak të veprimit të gazit me metalin e shkrirë.

2.5. Çeliqet që përdoren për prodhimin e gypave sipas standardeve Din, En

2.5.1. Materiale që përdorën për gypa – çeliqet

Pjesa më e madhe e detaleve të makinave në industri përgatiten prej metaleve dhe lidhjeve të tyre. Për të përcaktuar drejtë llojin e metalit më të përshtatshëm për një detal çfarëdo, duhet të njihen vetitë e tyre.

Ndër vetitë më kryesore të metaleve mund të përmenden: vetitë fizike, kimike, mekanike

- **Vetitë fizike** kanë të bëjnë me ngjyrën, dendësinë, temperaturën e shkrirjes, përcjellshmërinë e nxehtësisë dhe të elektricitetit etj.
- **Vetitë kimike** të metaleve konsistojnë në aftësinë e tyre për të vepruar me elemente ose substanca të tjera.

  Prej tyre më të rëndësishme janë vetitë e metaleve për ti qëndruar veprimit të kripërave, bazave acideve etj.
- **Vetitë mekanike** të materialeve në krahasim me vetitë kimike dhe fizike janë dukshëm më të rëndësishme ngase mbi bazën e këtyre vetive bëhet edhe dimenzionimi i detaleve dhe pajisjeve. Me ndihmën e vetive mekanike është e mundur që në mënyrë të mirëfilltë të vlerësohet cilësia (kualiteti) e materialeve gjatë kontrollit hyrës të gjysmëprodukteve, gjergjësisht gjatë kontrollit përfundimtarë të produkteve të gatshme.

  Në bazë të vetive mekanike të materialeve përcaktohen edhe parametrat teknologjik gjatë procesit të prodhimit. [6]

Duke e njohur "gjendjen strukturore - vetitë mekanike" është e mundur të llogariten vetitë mekanike duke shfrytëzuar parametrat mikro (strukturore).

Mirëpo, fatkeqësisht kjo është e mundur vetëm për materiale me strukturë ideale, ngase te materialet me strukturë reale janë të pranishëm defektet mikro (strkturore) të cilët nuk është e mundur në mënyrë e plotë të vërehen dhe të përfaqësohen në llogaritje.

Ekzistojnë shumë mënyra të ndarjes dhe të sistemimit të çelikut. Çeliqet më së tepërmi ndahen sipas:

- Mënyrës së prodhimit,
- Mënyrës së përpunimit,
- Cilësisë (kualitetit),
- Strukturës,
- Përbërjes kimike dhe
- Përdorimit.

- ✓ **Në varësi nga mënyra e prodhimit, çeliku ndahet në:** çelik i përfituar në furrë me flakë të Besemerit, të Tomasit, të Simens-Martinit, në furrë elektrike, etj.
- ✓ **Në varësi nga mënyra e përpunimit, çeliku ndahet në:** çelik i derdhur, çelik i farkëtuar, çelik i petëzuar, çelik i tërhequr dhe çelik i presuar.
- ✓ **Në varësi nga cilësia, çeliku ndahet në:** çelik i zakonshëm, çelik cilësor dhe çelik i cilësisë së lartë.[6]

Çeliqet e zakonshëm janë ata çeliqe te të cilët nuk garantohet përbërja kimike dhe nuk përcaktohet përbërja e papastërtive të squfurit dhe fosforit (zakonisht përbërja e squfurit dhe fosforit është më e madhe se 0,1%).

Te këta çeliqe garantohet qëndrueshmëria në tërheqje ose ndonjë veti tjetër mekanike dhe përdoren pa u përpunuar termikisht.

Çeliqet cilësorë përbëjnë më pak se 0,09% squfur dhe fosfor bashkërisht, përkatësisht më pak se 0,045% squfur dhe fosfor veçanërisht.

Te disa çeliqe të veçanta, përveç vetive mekanike garantohet edhe përbërja kimike.

Çeliqet e cilësisë së lartë janë ata çeliqe te të cilët është e garantuar përbërja kimike dhe përbënë më pak se 0,07% squfur dhe fosfor bashkërisht, përkatësisht më pak se 0,035% squfur dhe fosfor veçanërisht.

Këta prodhohen në furra elektrike dhe rregullisht përpunohen termikisht.

- **<u>Në varësi nga struktura çeliqet ndahen në:</u>** çelik ferritik, perlitik, austenitik, dhe ledeburitik.
- **<u>Në varësi nga përbërja kimike, çeliqet ndahen në:</u>** karbonikë (të palidhur) dhe të lidhur.
- **<u>Sipas numrit të elementeve lidhës, çeliqet e lidhur ndahen në:</u>** çeliqe të lidhur njëfisht dhe të lidhur shumëfisht.
- **<u>Në varësi nga përdorimi, çeliqet ndahen në:</u>** konstruktivë dhe për vegla.

2.6. Klasifikimi i çelikut sipas destinimit dhe standardit

Ndarjen e çeliqeve në konstruktivë dhe për vegla që është dhënë më parë, duhet marrë vetëm kushtimisht, sepse është shumë vështirë të vendoset një kufi rigoroz në mes të çeliqeve konstruktivë dhe atyre për vegla.

Një kufi i tillë mund të vendoset në mbështetje të destinimit, por jo edhe sipas përbërjes kimike dhe përpunimit termik.[6]

2.7. Çeliqet konstruktive karbonike me veti mekanike të garantuara

Këtë grup e përbëjnë çeliqet me përbërje kimike të garantuar.

U garantohen vetitë mekanike: qëndrueshmëria në tërheqje, kufiri i rrjedhshmërisë dhe zgjatimi. Kryesisht prodhohen me metodat e Simens-Martinit dhe konvertor e më rrallë në furrat elektrike. Porositen dhe përdoren të përpunuar tërmikisht ose në gjendje të normalizuar. Përpunohen mjaft mirë me deformim plastik në të nxehtë dhe në të ftohte.

Disa lloje të këtyre çeliqeve kanë saldueshmëri të mirë.

Sipas destinimit konkret çeliqet ndahen në:

- Çeliqet e zakonshëm konstruktivë,
- Çeliqet me pak karbon për llamarina,
- Çeliqet për tela dhe
- Çeliqet për bulona, dado e tjera.

Çeliqet e zakonshme konstruktivë përdoren për ndërtimin e objekteve nëntokësore, objekteve hidroteknike, urave, rezervuarëve, automobilave, makinave etj.

Këto konstruksione llogariten në mbështetje të kufirit të rrjedhshmërisë së çelikut.

Çeliqet me pak karbon për llamarina karakterizohen me zgjatim të madh; deri 36% dhe aftësi për kuposje të thellë.

Çeliqet për bulona dhe dado kanë kufi të rrjedhshmërisë dhe zgjatim.

- Për prodhimin e tubave spiral të salduar përdoret llamarina e nxehtë e laminuar. Ajo dërgohet në formë të lëmshit që me saldim tërthor lidhën në tërësi me llamarinë të pakufishme.[6]

KAPITULLI III

3.0. VETITË KIMIKE TË MATERIALEVE TË CILAT PËRDORËN PËR TUBA

Materiali bazë varet nga kërkesa e blerësit dhe nga destinimi i tubave.

Cilësia e materialit të çelikut që përdoret për prodhimin e tubave është e specifikuar me standardet DIN, EN.

Këto standarde i përfshijnë të gjitha karakteristikat sa i përket përbërjes kimike dhe vetive mekanike të materialeve për prodhimin e tubave.[6]

<u>Shenimi i materialit çelikut sipas standardeve të prodhimit</u>

Tabela 3.1. Shenimi i materialit çelikut sipas standardeve të prodhimit

Cilësia e çelikut		Prova e tërheqjes					Prova e shtalbësisë		
Emërtimi	Nr. I materialit	Kufiri i epërm i rrjedhshmërisë ReH[b] Për T në mm		Qëndrueshmëria maksimale Rm	Zgjatimi A% [b,c] min		Vlerat mesatare minimale të shtalbësisë KV në J në një temperatur në °C prej[c]		
		T ≤ 16	16< T ≤40	MPa*	l	t	l		t
		MPa* min.					0	-10	10
P195TR1[e]	1.0107	195	185	320 deri 440	27	25	–	–	–
P195TR2	1.0108	195	185	320 deri 440	27	25	40	28[d]	27
P235TR1[e]	1.0254	235	225	360 deri 500	25	23	–	–	–
P235TR2	1.0255	235	225	360 deri 500	25	23	40	28[d]	27
P265TR1[e]	1.0258	265	255	410 deri 570	21	19	–	–	–
P265TR2	1.0259	265	255	410 deri 570	21	19	40	28[d]	27

[a] Për trashësinë e murit më të madh se 40 mm vetit mekanike bëhen sipas marrëveshjes
[b] Shih 11.2
[c] l: drejtim gjatësor, t: drejtim tërthor
[d] **Opsioni 5**: Shtalbësia në drejtim gjatësorë është për tu përcaktuar në - 10 °C
[e] Tubat të cilët sipas këtyre materialeve prodhohen, nuk janë të përshtatshëm për të plotësuar kërkesat themelore të sigurisë sipas direktivës së BE-së
[*] 1 MPa =1N/mm2

3.1. Kontrolla e tegelit lidhjes së salduar

Gjat procesit të prodhimit të gypave me tegel spiral, procesit të kontrollës i kushtohet një kujdes i veqant. Këto kontrolla bëhen me metodën pa shkatrrim (kontrolla me ultratingull UT, dhe kontrolla radiografike RO) dhe me shkatrrim provat mekanike (prova në tërheqje, prova në lakim, dhe prova e shtalbësisë).

Për këtë arësye, tubave më tegel spiral u bëhen një mori kontrolla si psh: kontrolla me ultratingull, kontrolla vizuele, kontrolla laboratorike në tërheqje, kontrolla në lakim dhe kontrolla e shtalbësisë, kontrolla me rreze të rentgenit, testi hidrostatik si dhe kontrolla finale, për të cilat më vonë do të flasim veç e veç. Procesi i kontrollës së tubave me tegel spiral fillon pas formimit të gypit dhe saldimit nga brenda dhe jashte. Kontrolla e parë te këta gypa të salduar është kontrolla me ultratingull. Të gjithë tubat që prodhohen i nënshtrohen kontrollës me ultratingull.

3.2. Kontrolla me ultratingull (UT)

Ultratingulli është pjesë ekspektrit të zeritfrekuenca e të cilit është mbi fushën e ndëgjimit të organizmit të veshit të njeriut, gjersa zëri paraqet një dridhje mekanike të ndryshueshme të thermiave nëpër medium. Frekuenca më e shpeshtë e përdorimit UT është në mes 20kHz dhe 10MHz ndërsa për testimin e materialeve shfrytëzohet frekuenca në mes 50kHz dhe 10MHz.

Ultratingulli - UT nëpër medijume të caktuar shpërndahet në dy forma si val longitudinale apo transferzale, mund të emitohet në mënyrë mekanike (psh. në instrumente muzikore), me efikas është mënyra elektromekanike e emitimit përmes aparaturës (zbërthyesit). Ata punojnë në princip piezoelektrik dhe furnizimin e gjeneratorit elektronik. [5]

Figura 3.1. Kontrolla me ultratingull (UT)

Për përcjelljen e valëve të ultratingullit (UT) në zbulimin e gabimeve nga gjeneratori i emitimit të valeve në materialin e ekzaminuar përdoren kokat me pjerrtësi (këndi 40; 50; 65; 70 shkallë) dhe kokat e drejta këndi 90 shkallë.

Figura 3.2. Për përcjelljen e valëve të ultratingullit (UT)

Kontrolla me ultratingull realizohet me ndihmën e aparaturës ultratingull, që është e instaluar në makinën për prodhimin e tubave me tegel spiral, përmes elementeve kontrolluese gjithnjë duke përcjellë formimin e tegelit spiral dhe duke zbuluar gabimet eventuale të të gjitha llojeve që mund të jenë.

Kjo metodë ka rol të komplementuar, sepse me kontrollën e ultratingullit vetëm zbulohen gabimet eventuale në saldim.[5]

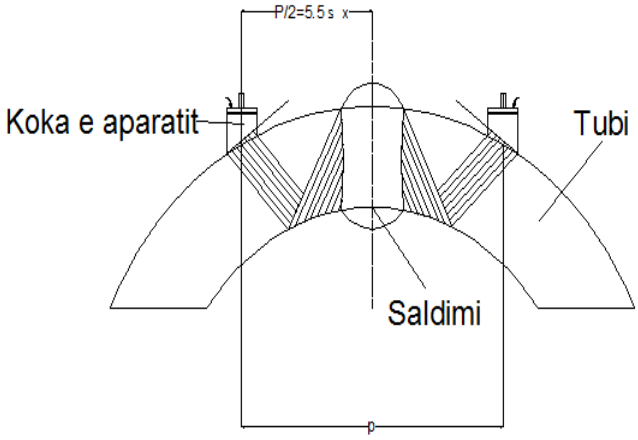


Figura 3.3. Kontrolla me ultratingull

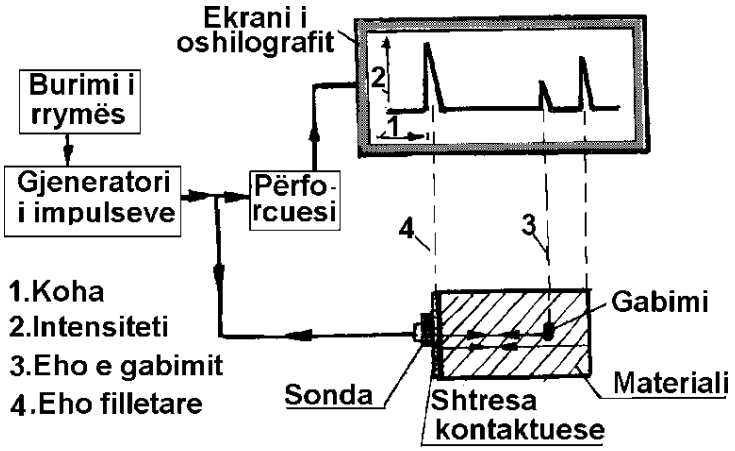


Figura 3.4. Pamja skematike e paisjes të ultratingullit (UT)

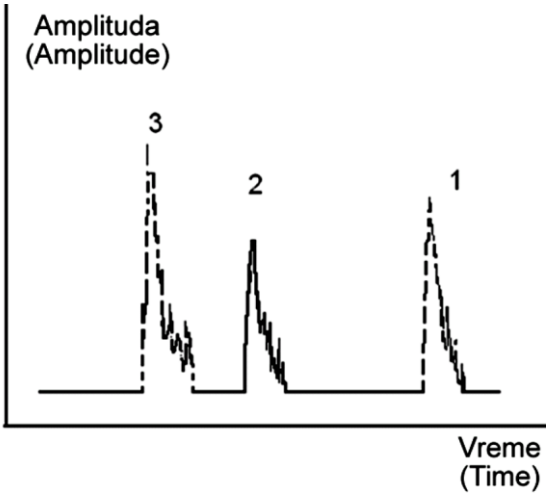
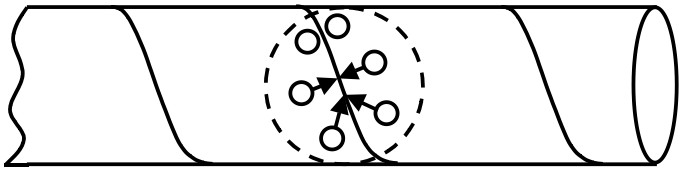
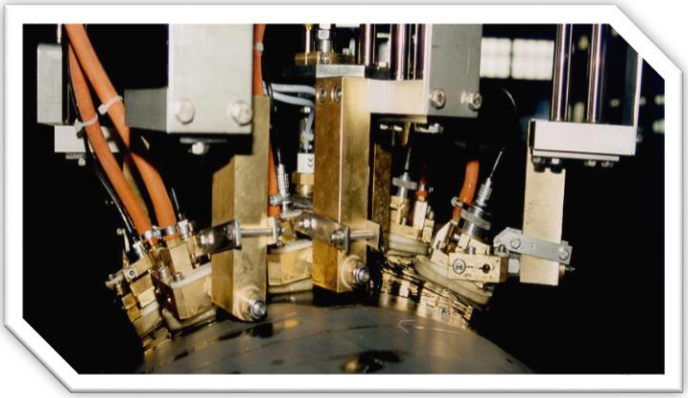


Figura 3.5. Zbulimit gabimet ultratingullit (UT)



a)



b)

Figura 3.6. A) Pozicionimi i kokave për përcjelljen e gabimeve me tegel B) Pamja e kokave të vendosura të ultratingullit (UT) [5]

3.3. Kontrolla radiografike (RO)

Për ti plotësuar kërkesat të cilat i vyejnë standardet e nevojshme, është e nevojshme të kryhet kontrolla radiografike e tubave. Kontrolla me këtë metodë bëhet te të gjithë tubat e salduar nën mbrojtjen e fluxit.

Homogjeniteti i tegelit mund të verifikohet me ndihmën e rrezeve të rentgenit të drejtuara në material në filmin përgjegjës radiografik. Me zhvillimin e filmit, mundet të vërehet kjartë grafiku i hijëzuar i tegelit.

Derisa me metodën e ultratingullit e gjejmë gabimin në tegel, me metodën radiografike zbulohen të metat në tegel, siç janë: plasaritjet, mungesa e nivelit të saldimit, mungesa e saldimit të zier ndër kontrolla me metodën radiografike kryhet në katër kthina të pajisura me pajisje speciale për fitimin e rrezeve jonizuese për drejtim dhe udhëheqjen automatike. Të gjitha katër këthinat shfrytëzojnë laboratoriumin e përbashkët për zhvillimin i filmave.

Fitimi i rrezeve të rentgeni janë: **1.** Katoda, **2.** Anoda, **3.** Fijet e nxehta, **4.** Cilindri për fokusim, **5.** Anti katoda.[5]

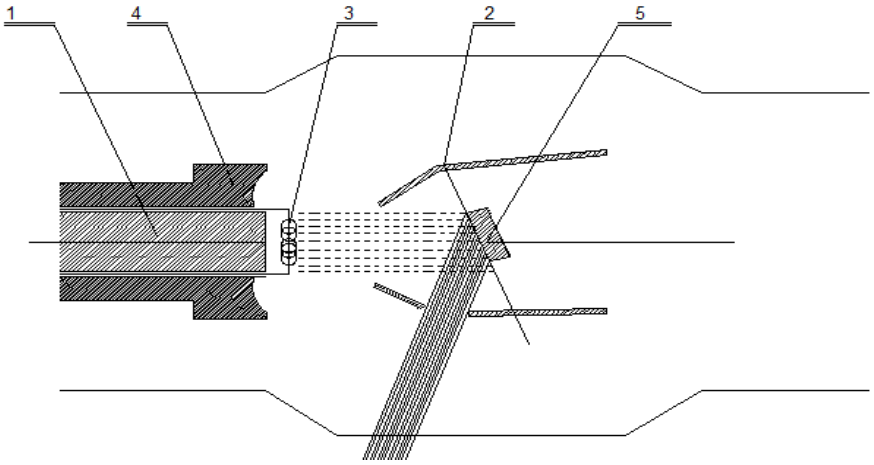
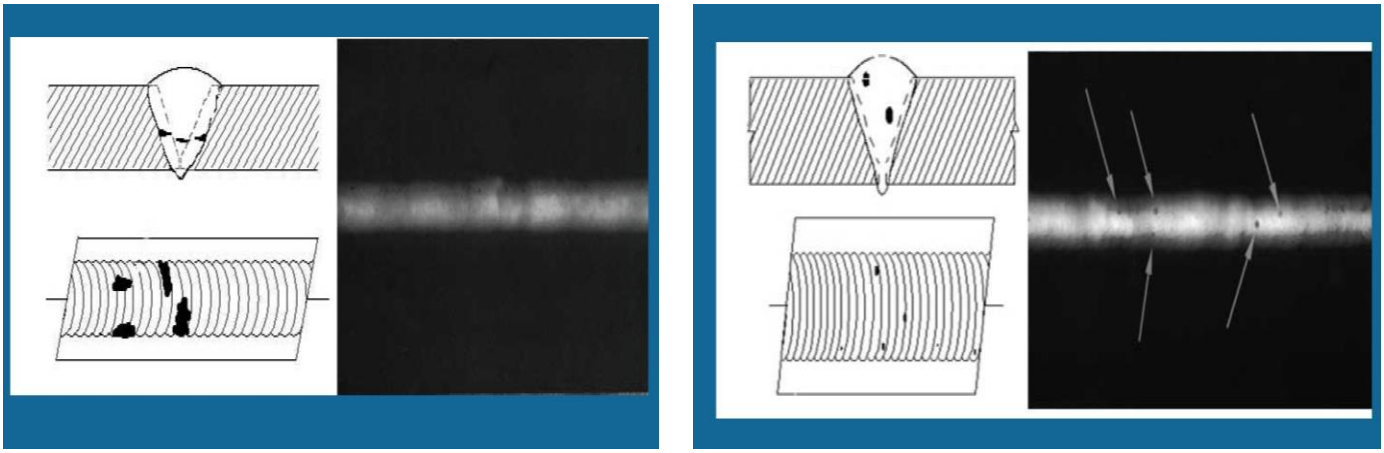


Figura 3.7. Fitimi i rrezeve të rentgeni

Figura 3.8. Pamja e kokës statike radiografike (RO)



a) **b)**

Figura 3.9. Gabimet në tegel zbulimet radiografike (RO), a), b) [5]

3.4. Natyra dhe prejardhja e rrezeve X

Rrezet X janë valë të natyrës elektromagnetike të njejtë si të dritës, prej të cilave dallohen vetëm nga gjatësia valore. Gjatësia valore e rrezeve X sillet në interval 0,1...15. Si pasoj e këtyre të pakta valë gjatësore është depërtueshmeria e rrezeve X.

Rrezet X mbetën nën veprimin e elektroneve të shpejta. Përball katodës në tub për fitimin e X rrezeve të vendosur në kënd të vogël anoda (antikatoda) në të cilën ndalen elektronet e shpejtuara në fushë elektrike në figurën paraprake. Gjatë bombardimit të këtill me tufë elektronesh vie deri te emitimi i rrezeve X të cilat vazhdojnë me transformim të energjisë kinetike të elektroneve.[5]

Figura 3.10. Natyra dhe prejardhja e rrezeve X

3.5. Prova në tërheqje

Me provën e tërheqjes përcaktohet qëndrueshmëria dhe deformimi për shkak të veprimit të forcës aksiale:

- **Qëndrueshmëria**: qëndrueshmëria në tërheqje, kufiri i rrjedhshmërisë, kufiri i elasticitetit, kufiri i proporcionalitetit dhe moduli i elasticitetit.
- **Deformimi:** zgjatimi dhe ngushtimi (kontraksioni).

Kampioni për provën e tërheqjes - kampioni paraqet copën (pjesën) e marrë nga materiali dhe përpunimin në përmasa dhe në formë të caktuar. Kampioni për provë jo vetëm që duhet të jetë nga i njëjti material por ai duhet të punohet në mënyrë të njëjtë si materiali bazë. Kampioni për provën e tërheqjes mund të jetë **standard** ose **teknik**. Kampionët standard janë të përshkruar me standard për provën e tërheqjes së metaleve si në figurë. Prova në tërheqje realizohet duke i ndjekur këto procedura. Së pari nga tubi i prodhuar merret mostra, mandej merret kampioni apo ajo mostër, mandej vërtetohet tegeli i salduar dhe në fund bëhet ekzaminimi i fortësisë dhe shtalbësisë.

Kampioni për realizimin e provës në tërheqje duhet ti ketë dimensionet si në figurë.[2],[9]

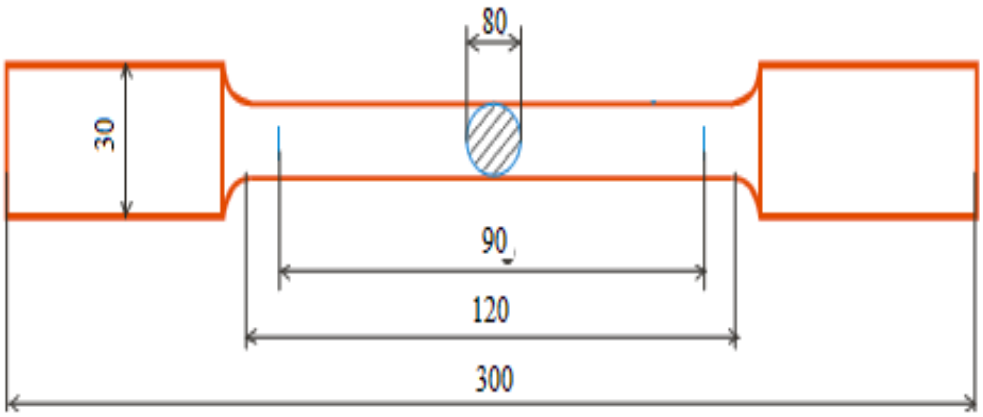


Figura 3.11. Prova në tërheqje

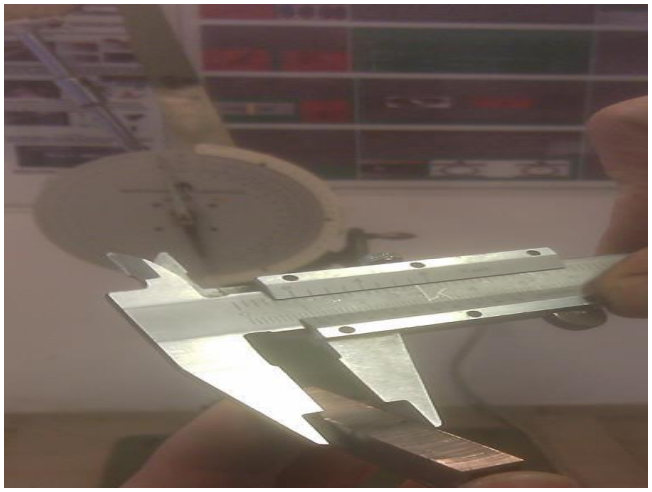
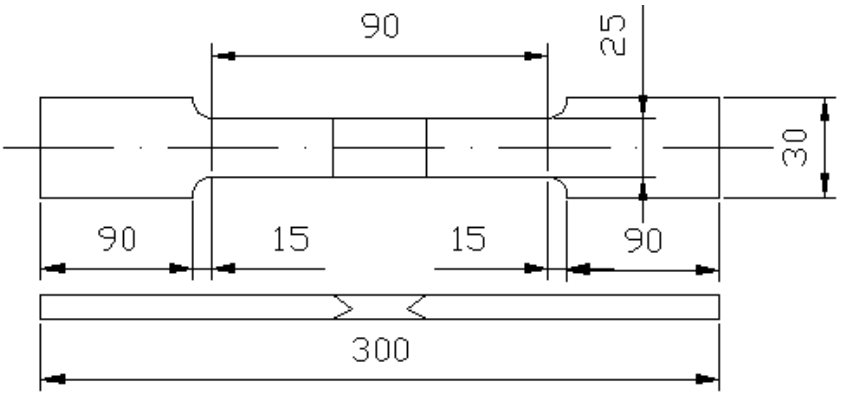
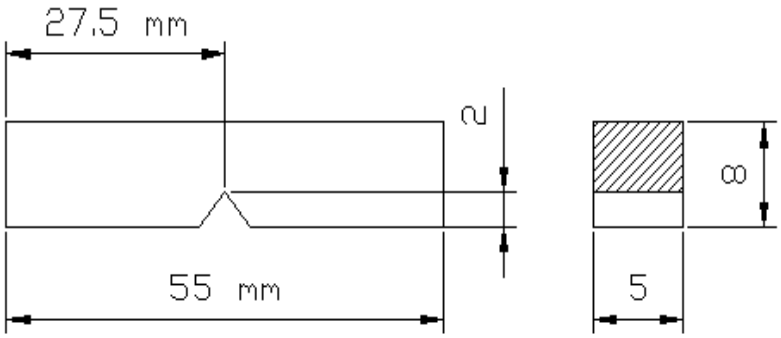


Figura 3.12. Matja e dimensioneve kampionit (eprovetës)



a)



b)

Figura 3.13. A) Deminsionet e kampionit për provën e tërheqjes B) Analiza e rezultatev të provav mekanike[9]

Figura 3.14. Pamja e pajisjes për provën e tërheqjes

Prova në tërheqje bëhet në bazë të urdhrit për ekzaminim laboratorik kurse në të ushtrohet një forcë prej 8600 N – Njuton.

- Kufiri i qëndrushmërisë në këputje.
- Materiali bazë i rekomanduar sipas standardit EN.
- Bashkësia e salduar vetëm me CO_2.
- Bashkësia e salduar me dioksid karbonit CO_2 dhe argonit Ar.
- Kostja me bashkësin e salduar me përzierjen e gazrave 20% CO_2 + 80% Ar.
- Qëndrushmëria në këputje është më e lartë për 17 njësi. [9]

Figura 3.15. Kampioni është këputur në dy raste jashtë saldimit

Tabela 3.2. Kontrolla teknike për provën në tërheqje [9]

Kontrolla teknike / Technical control **Laboratori për ekzaminime mekaniko - teknologjike**				
Makina / *Machine*	**Profili (Ø)** / *Profile (Ø)*	**Materiali** / *Material*	**Blerësi** / *Buyer*	**Urdhëresa e punës** / *Work*

Ngarkesa / *Load*				**Protokol i ekzaminimeve në** / *Protocol of examinations in*														
1:600 000 (N)				**Tërheqje** / *Straining*													**Lakim** / *Bending*	
Nr. intern *Internal no.*	**Nr. sharzhës** *Heat no.*	**Nr. tubit** *Pipe no.*	**Lloji i mostrës**	**Dimensionet fillestare para tërheqjes** *Dimensions before straining*		**Dimensionet pas tërheqjes**			**Ngarkesa** *Loading*		**Vlera e ekzaminimit** *Result of examination*	**Vlerat referente sipas Standardit** *Limited result by Standard*	**Vlera e ekzamini.** *Result of Examination*	**Vlerat referente sipas Standardit** *Limited result by Standard*	**Raporti** *Rate*	**Zgjatimi** *Elongati*	**Lloji i mostrës**	**Këndi i lakimit**
				a_0 mm	**b_0 mm**	**A_0 mm^2**	**l_0 mm**	**l_1 mm**	**Fe (N)**	**Fm (N)**	**Re Nmm^2**	**Re Nmm^2 min**	**Rm Nmm^2 max**	**Rm Nmm^2 min - max**	**Re/Rm ≤85**	**A (%)**		
430 - 07/011	**340359**	**1G47007**	**NM**	**5.9**	**19.9**	**17.5**	**80**	**96**	**3901**	**5240**	**332**	**235**	**446**	**360-510**	**0.74**	**20**	**TW_1**	**180**
			NW1	**5.9**	**19.9**	**17.5**	**80**	**96**	**3936**	**5757**	**335**	**235**	**490**	**360-510**	**0.68**	**20**	**TW_2**	**180**
			NW2	**5.8**	**19.9**	**16.4**	**80**	**98**	**3995**	**5957**	**343**	**235**	**511**	**360-510**	**0.67**	**21**	**TW_3**	**180**

Standardi / *Standard*:	**Vërejtje:** / *Remark:*	
Ekzaminimi në:/ *Examination in:*	**NM** – Normal në material / *Normal in material* **NW** – Normal në saldim / *Normal in welding*	**Egzaminoi** *Examined by:* / **Kontrolloi** *Inspected by:*
EN10002-1 / **EN910**	**TW_1** – Tërthorazi në saldim të brendshëm / *Accros inside welding* **TW_2** – Tërthorazi në saldim të jashtëm / *Accros outside welding*	

3.6. Prova në lakim

Prova e lakimit bënë pjesë në provat teknologjike, dhe shërben për të verifikuar aftësinë e materialit për tu lakuar pa u dëmtuar (pa u paraqitë plasaritjet). Prova e lakimit bëhet me veprimin statik të forcës në kampionin e përgatitur mirë dhe sipas standardit. Kampioni i drejtë, i plotë rrethorë ose katërkëndësh i nënshtrohet lakimit vetëm në një drejtim. Akset e skajeve të kampionit duhet të qëndrojnë normal në aksin e lakimit. Lakimi bëhet derisa të dy skajet e kampionit të arrijnë këndin e paraparë ose derisa të lajmërohet qarja (plasaritja).

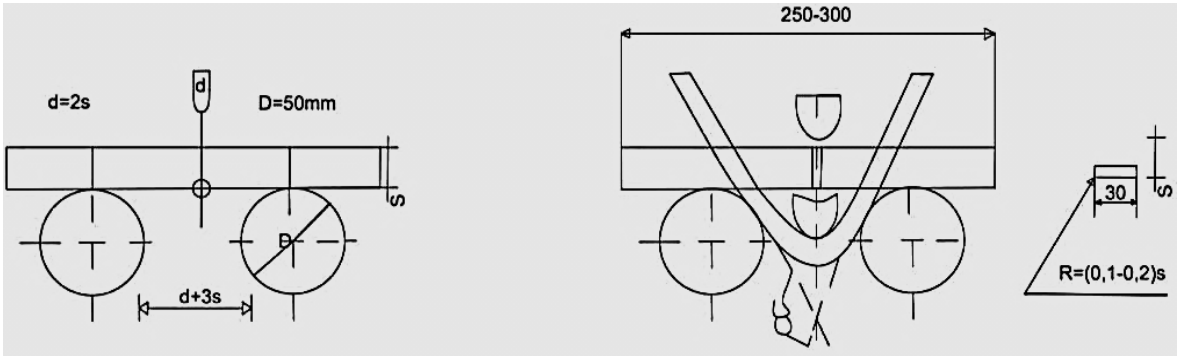


Figura 3.16. Prova realizohet në dy mënyra

Qëndrueshmëria në përkulje paraqet rezistencën e materialit për tu përkulur. Kjo provë më së shpeshti bëhet në giza. Prova bëhet edhe te çeliku dhe në materialet e tjera, mirëpo te këto nuk vjen deri te thyerja e kampionit, prandaj si parametër për vlerësimin e qëndrueshmërisë në përkulje merret sforcimi për të cilin shfaqet deformimi i përhershëm. Gjatë provës në lakim, kampioni vendoset mbi dy mbështetës (cilindra) që gjenden në largësi L.

<u>Prova realizohet në dy mënyra si në figurë:-</u>

1) Me veprimin e një ngarkese (një force)
2) Me veprimin e dy ngarkesave (dy forcave).[2],[9]

Figura 3.17. Dukja e epruvetes pas provës së lakimit

3.7. Prova e shtalbësisë

Prova e shtalbësisë bëhet për ta verifikuar shtalbësinë e materialit.

Metoda më e përhapur është ajo e sharpit.

Prova kryhet në lavjerrësin e sharpit i cili përbëhet prej çekanit të varur në formë lavjerrësi fizik.

Prova bëhet në këtë mënyrë: kampioni i materialit me seksion katror ose këndrejtë, me kanal në mes, vendoset në mbështetës ashtu që kanali të jetë në mes të mbështetësve në anën e kundërt të vendit që duhet të goditet.

Duke e lëshuar çekanin me masë *G* nga pozicioni më i lartë që ndodhet në lartësi **h1**, ai do ta godet kampionin, do ta thyej atë dhe do të vazhdojë të ngritet në anën tjetër deri në lartësi **h2**. [2],[9]

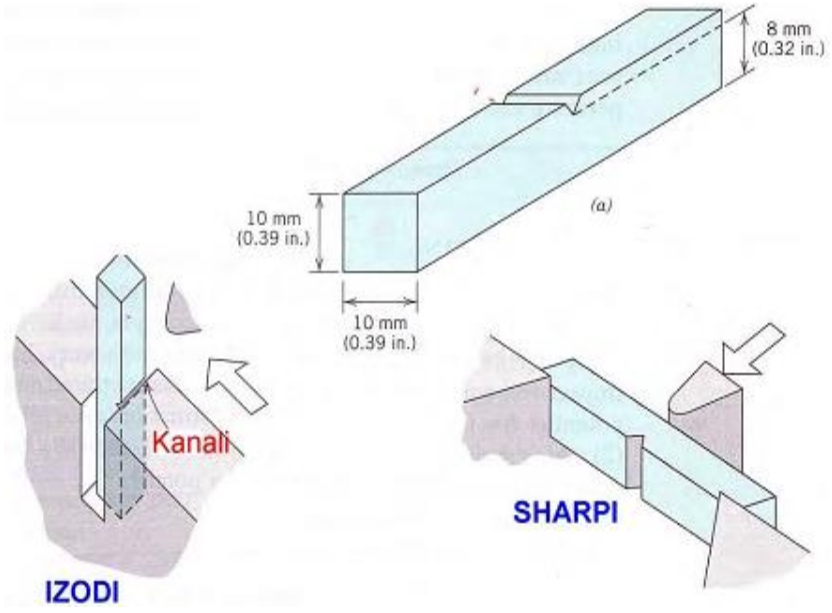


Figura 3.18. Prova e shtalbësisë

Është paraqitë forma e kampionit për provën e shtalbësisë – prova e Sharpit.[9]

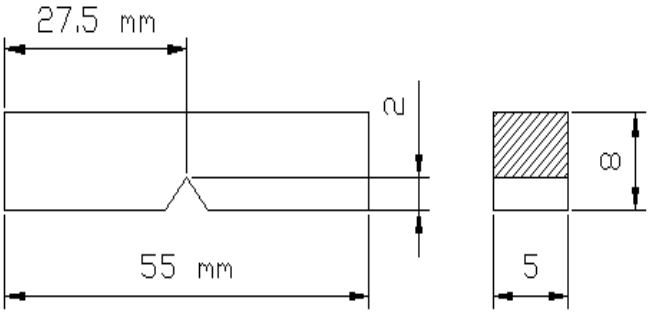
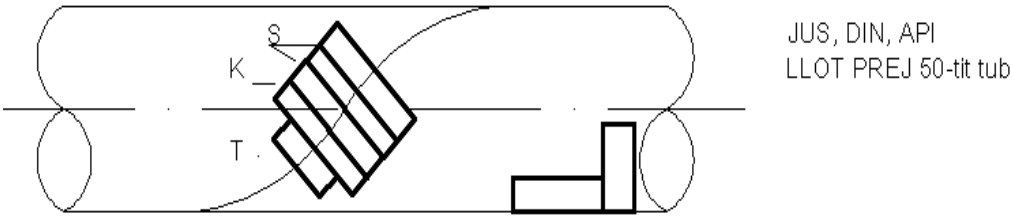


Figura 3.19. Forma e kampionit për provën e shtalbësisë – prova e Sharpit

Figura 3.20. Paisja për kryerjen e provës së shtalbësisë lavjersi i Sharpit

Marrja e mostrave - kampioneve në gypat e prodhuar sipas kërkesës së Standardëve EN, DIN, API.



a)

b)

Figura 3.21. Marrja e mostrave - kampionëve në gypat e prodhuar, a), b)

Pas realizimit të saldimit në dy anët e gypit dhe kontrollit automatik me kontrollën e ultratingullit (UT) bëhet prerja e gypit në gjatësin e kërkuar prej 9 deri 14m më anë të plasmës, për çdo gyp të prodhuar plotësohet kartela përcjellëse me shënimet përkatëse dhe numër të gypit (F019).[9]

Tabela 3.3. Për çdo gyp të prodhuar plotësohet kartela përcjellëse me shënimet përkatëse dhe numër të gypit (F019) [9]

Newco iMK Pipe Factory L.L.C.	Fleta përcjellëse për tuba		F-019
	Ferizaj	v. 1.0	Faqe 1nga2
Departamenti/Njësia:			

Fleta përcjellëse për tuba / *Escorting pipes form*

Reparti spiral - *Spiral department*

Nr. Formularit - *Form No.*	**Data** - *Date*	**Fleta nr.** - *Sheet no.*	**Ndërrimi** - *Shift*
F019	r a date.		

Makina *Machine*	**Standardi** *Standard*	**Profili (Ø)** *Profile (Ø)*	**Cilësia** *Quality*	**Blerësi** *Buyer*	**Urdhëresa e punës** *Work Order*

Nr. i tubit *Pipe no.*	**Nr. i lëmshit** *Coil no.*	**Nr. i sharzhës** *Heat no.*	**Gjatësia** *Length*	**Perimetri i tubit** *Pipe perimeter*	**Trashësia** *Thickness*	**Pesha (kg/m)** *Weight (kg/m)*
				P1= P2 =	T1= T2=	

Ovaliteti *Ovality*	**Denivelimi** *Denivelation*	**Shmangia nga drejtimi** *Deviation from straight*	**Vërejtje** *Remark*

Kontrollat *Control*	**1 m**	**2 m**	**3 m**	**4 m**	**5 m**	**6 m**	**7 m**	**8 m**	**9 m**	**10 m**	**11 m**	**12 m**	**13 m**	**14 m**	**15 m**	**16 m**	**Kryesi** *Executer*
Kontrolla UT *US Inspection*																	
Vizuele e jashtme *External visual*																	
Vizuele e brendshme *Internal visual*																	
Riparim *Reparation*																	
Vizuel -II- *Visual -II-*																	
Riparim *Reparation*																	
RO -I- *X-ray -I-*																	
Riparim *Reparation*																	
RO -II- *X-ray -II-*																	
Reparim *Reparation*																	
RO -III- *X-ray -III-*																	

Torno - *Lathe*	**Hidrotesti** - *Hydrotest*	**Pesha** - *Weight*	**Kontrolla finale** - *Finale control*

Stanardi i pranimit të tubit
Accepted pipe standard

Kryerësi
Operator

Riparimet të gabimeve me elektrodë të mbështjellur.

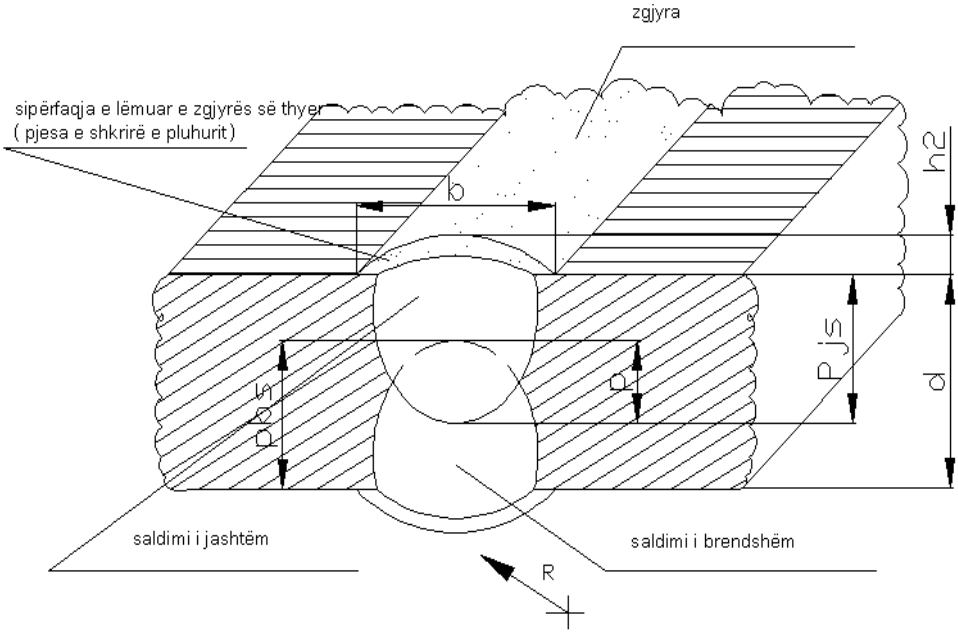


Figura 3.22. Riparimet të gabimeve me elektrodë të mbështjellur

Kontolla vizuele e dytë (verifikimi i eliminimit gabimit), kontrolla me radiografi (RO) në përputhje me kërkesat e standardit, përpunimi i skajejev me gdhendje.[9]

Figura 3.23. Kontolla vizuele e dytë

Gdhendja e skajeve të gypit me brisk – tornimi dhe testimi në homogjenitetin e gypit me ujë (emujzion përzierje e ujit dhe aditivit) me presion provues me vlerë 30% më të lartë se presion punues.[9]

Figura 3.24. Gdhendja e skajeve të gypit me brisk

<u>Llogaritja e presionit hidrostatik bëhet sipas kësaj formule:</u>

P = 20 x K x S x T / D (Mpa)

Ku janë:

- K – koeficienti që varet nga lloji i materialit
- S – kufiri minimal i rrjedhshmërisë (Mpa)
- T – trashësia (mm)
- D – diametri (mm).

Kontrolla përfundimtare verifikon përmasat gjeometrike gypit (diametrin, gjatësin) përmasat e llamarinës trashësinë, përmasat e tegelit (lartësin, gjerësin) në bazë të urdhëresës operative të kontrollës.[9]

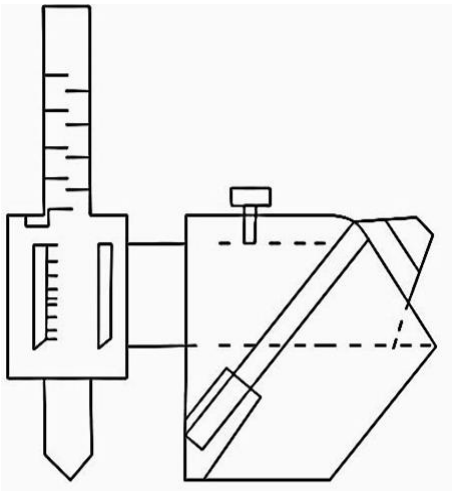


Figura 3.25. Matësi universal për matjen e lartësisë të tegelit

Tabela 3.4. Formulari numër F011 [9]

Newco iMK Pipe Factory L.L.C.	URDHËRESA OPERATIVE PËR KONTROLLIN PROCESOR *OPERATIVE ORDER FOR PROCESSING CONTROL*		F-011
	Ferizaj	v. 1.0	Faqe 1 nga 1 *Page 1 of 1*

Departamenti/Njësia: Kontrolli teknik i cilësisë së prodhimit / Reparti Spiral
Department / Unit: Technical control of production quality / Spiral Unit

Nr. Formularit - *Form No.*	**Data** - *Date*	**Fleta nr.** - *Sheet no.*	**Ndërrimi** - *Shift*
F-011			

Makina *Machine*	**Profili (Ø) mm** *Profile (Ø) mm*	**Blerësi** *Buyer*	**Urdhëresë e punës** *Work Order*

Standardi i punës dhe kontrollës *Work and quality standard*	**Njësia matëse (kg/m)** *Measure unit (kg/m)*	**Shtypja e kontrolluar** *Controlled pressure*
	gc = kg/m	P= bar, T= sec.

Dimensionet e SHNL-së (mm) *HRC dimensions (mm)*	**Cilësia e SHNL-së** *HRC quality*	**Prejardhja e SHNL-së** *HRC origine*

Lëvozhgat (koret) në SHNL *Husks of HRC*	**Dypalësia e SHNL-së** *Latening of HRC*	**Sasia e kontraktuar** *Contracted quantity*
		T= M= G=

Diametri (mm) *Diameter (mm)*	**Perimetri (mm)** *Perimeter (mm)*	**Trashësia (mm)** *Thickness (mm)*	**Gjatësia e tubit (m)** *Length of pipe (m)*
D_n =	P_n =	t_n =	L_n =
D_{max} =	P_{max} =	t_{max} =	L_{max} =
D_{min} =	P_{min} =	t_{min} =	L_{min} =

Lartësia e tegelit të jashtëm (mm) *Height of external seam (mm)*	**Lartësia e tegelit të brendshëm (mm)** *Height of internal seam (mm)*	**Denivelimi (mm)** *Unleveling (mm)*
Hsj =	Hsb =	Den =

Përpunimi i skajeve të tubit *Processing of pipe edges*	**Thellimi në tegel (mm)** *Deepening seam (mm)*	**Thellimi në SHNL (mm)** *Deepening HRC (mm)*
$\alpha = {}^{\circ}{}^{+5,-0}$, a= $^{\pm 0.8}$ mm	*Është i lejuar në mënyrë që trashësia e munt të tubit të jetë në kufijt e lejuar*	*Është i lejuar deri mm thellësi në gjatësi prej 300 mm*

Ovaliteti i tubit (mm) *Ovality of pipe (mm)*	**Drejtësia e tubit** *Straightness of pipe*	**Djegia** / *Burning*
1% x D_n Oval = ±	0.0015 x L, Drejt =	*Djegëja në tegelin e salduar është e lejuar deri mm, në gjatësi prej 50 mm.*

Vrimat në tegel / *Holes on seam*	**Ultësira në tub** / *pipe lower case*
Distanca min. e vrimave në tegel është 25 mm, thellësia max. e vrimave në tegel është 1 mm. Në gjatësi prej 300 mm nuk lejohen më tepër se 5 vrima.	*Janë të lejuara 6.4 mm në gjatësi të barabartë me ½ e diametrit të jashtëm me ultësira jo shumë të theksuara dhe 3.2 mm në gjatësi të barabartë me ½ e diametrit të jashtëm me ultësira të theksuara.*

Kontrolli me UT / *Ultrasonic Inspection*
Duhet të bëhet gjatë tërë gjatësisë së tubit, në tërë sipërfaqen e tubit 100%. Prej tubit të parë të prehet unaza për prova mekanike, kurse gjatë procesit të punës të prehet unaza për prova mekanike në çdo të tub. Të hapet fleta përcjellëse për secilin tub dhe të dërgohen në kontrollin vizual

Kontrolli vizual / *Visual inspection*
Duhet të matet gjatësia, trashësia, perimetri i tubit si dhe lartësia e tegelit të jashtëm dhe të brendshëm të secilit tub dhe të shënohen gabimet në fletën përcjellëse dhe të përcjellët te kontrolli vizual -II-

RO Kontrolla / *X-ray Inspection*

Shtypja hidrostatike / *Hydrostatic pressure*
Të bëhet kontrollimi i tubave në shtypje hidrostatike me P = bara, T= sec. Të shtypet numri i tubit dhe të përcjellët fleta përcjellëse e tubit në kontrollin final.

Kontrolli final / *Final inspection*
Me ngjyrë të yndyrshme të shkruhet: IMK-Ferizaj, Standardi, Cilësia e materialit, gjatësia e tubit, nr. i tubit, të plotësohet fleta përcjellëse për secilin tub dhe të ruhet në fleta.

Udhëheqësi i kontrollës procesore
Supervisor of processing control

Menaxheri kontrollës së cilësisë
Quality control manager

Tabela 3.5. Kontrolla teknike për provën e shtalbësisë [9]

Kontrolla teknike / Technical control **Laboratori për ekzaminime mekaniko - teknologjike**				
Makina *Machine.*	**Profili (Ø)** *Profile (Ø)*	**Cilësia e materialit** *Quality of material*	**Blerësi** *Buyer*	**Urdhëresa e punës** *Work Order*
	Pllakë llamarinës	**S235JR**	**IMK**	**011/2021**

Numri intern *Internal no.*	**Nr. i sharzhës** *Heat no.*	**Nr. i tubit** *Pipe no.*	**Drejt.imi i marrjes së mostrav** *Direction of sample taking*	**Pozita e mostrës** *Sample Position*	**Temperatura** ^0C	**Dimensionet fillestare** *Initial dimensions*			**Puna** *Work*	**Rezultatet e ekzaminimit** *Examination results*	
						a_0 (mm)	b_0 (mm)	S_0 (mm^2)	A (J)	**Vlerat e veçanta** *Special values* J/mm^2	**Vlerat mesatare** *Average values* J/mm^2
430/07/11	**340598**	**1G447007**	**NM**		**20**	**6**	**8.01**	**0.48**	**39.80**	**62.10**	
					20	**6**	**8.01**	**0.48**	**29.85**	**62.20**	**62.23**
					20	**6**	**8.0**	**0.48**	**29.95**	**62.40**	
			NW1		**20**	**6**	**8.0**	**0.48**	**44.92**	**91.70**	
						6	**8.0**	**0.48**	**44.90**	**93.54**	**92.84**
						6	**8.0**	**0.48**	**44.80**	**93.30**	
			NW2		**20**	**6**	**8.0**	**0.48**	**51.40**	**107.08**	**107.13**
						6	**8.0**	**0.48**	**51.45**	**107.18**	

Standardi i kontrollës *Standard of control*	**Standardi i ekzaminimit të shtalbësisë** *Standard of examination of Impact toughness*
EN10217-1	EN10045-1

Vërejtje: / *Remark:*

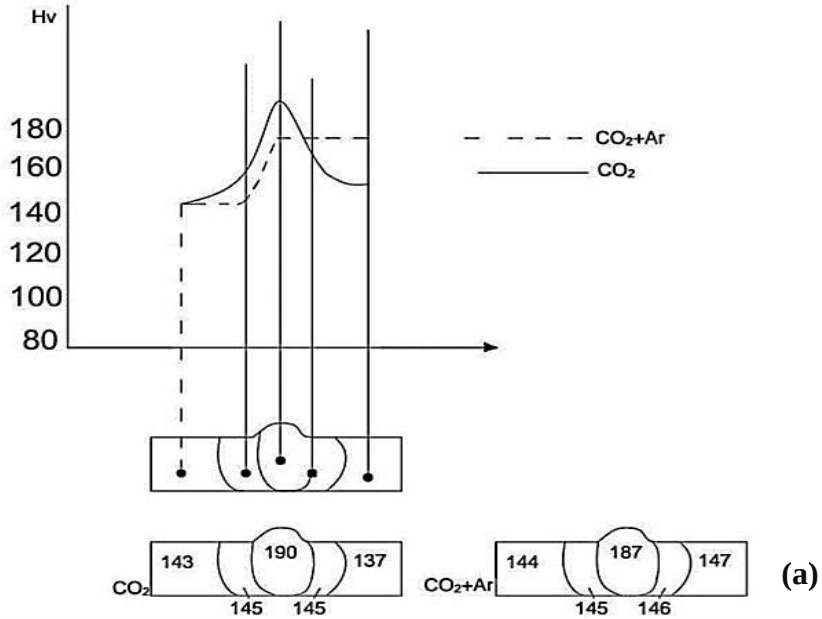
NM - Normal në material / *Normal in material*

NW - Normal në saldim / *Normal in welding (NW1 saldimi me CO_2 /NW2 Saldimi Ar+CO_2)*

CO_2 - dioksid karbonit**,** **Ar -** argonit

3.8. Prova e fortësisë

Fortësia e matur sipas metodës Vikersit në të bashkësit e salduar janë në kufijtë e lejuar.[8],[9]



Hvmax-Hvmin=190-137=53Hv Hvmax-Hvmin=187-144=43Hv

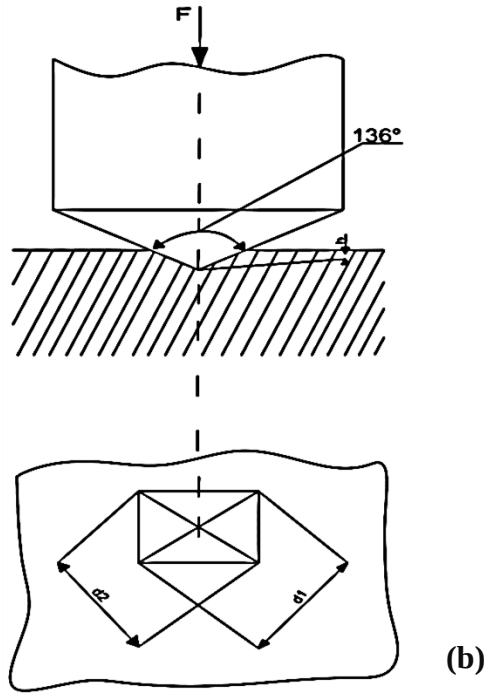
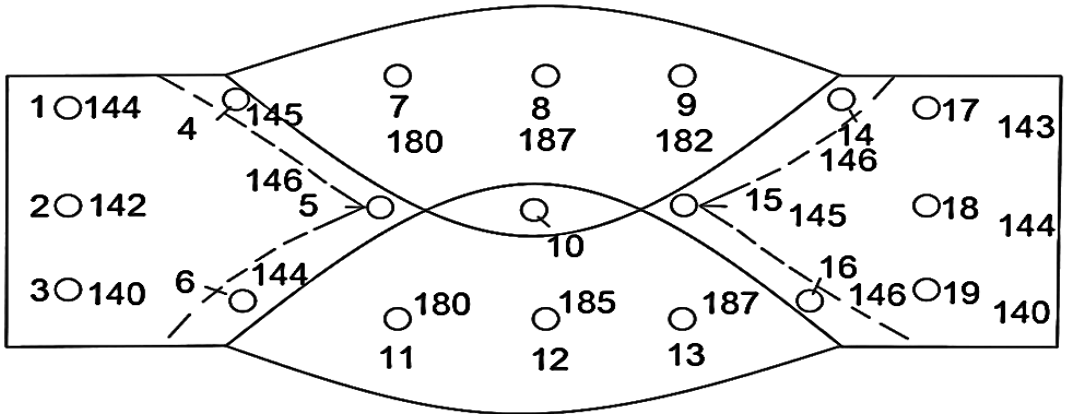


Figura 3.26. Fortësia e matur sipas metodës Vikersit, a), b)

Fortësia sipas Vickersit pamja e xhurmës përmes smadhuesit (okularit).

a)

Color Touch Screen



b)

Figura 3.27. Fortësia sipas Vickersit pamja e xhurmës përmes smadhuesit (okularit), a), b)

- Hvmax - Hvmin = 187 - 140 = 47Hv
- D - diametri mesatar i matur në okularit (mm)
- F- forca e veprimit.[8],[9]

Tabela 3.6. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me përzierjen e gazrave të Argonit-Ar dhe Dioksid karbonit-CO_2, Ar+ CO_2 [8],[9]

Vendi i matjës	Materiali bazë (MB)	Zona e ndikimit të nxehtësise (ZNX)	Lidhja salduse (LS)
1	144		
2	142		
3	140		
4		145	
5		146	
6		144	
7			180
8			187
9			182
10			185
11			180
12			185
13			187
14		146	
15		145	
16		146	
17	143		
18	144		
19	140		

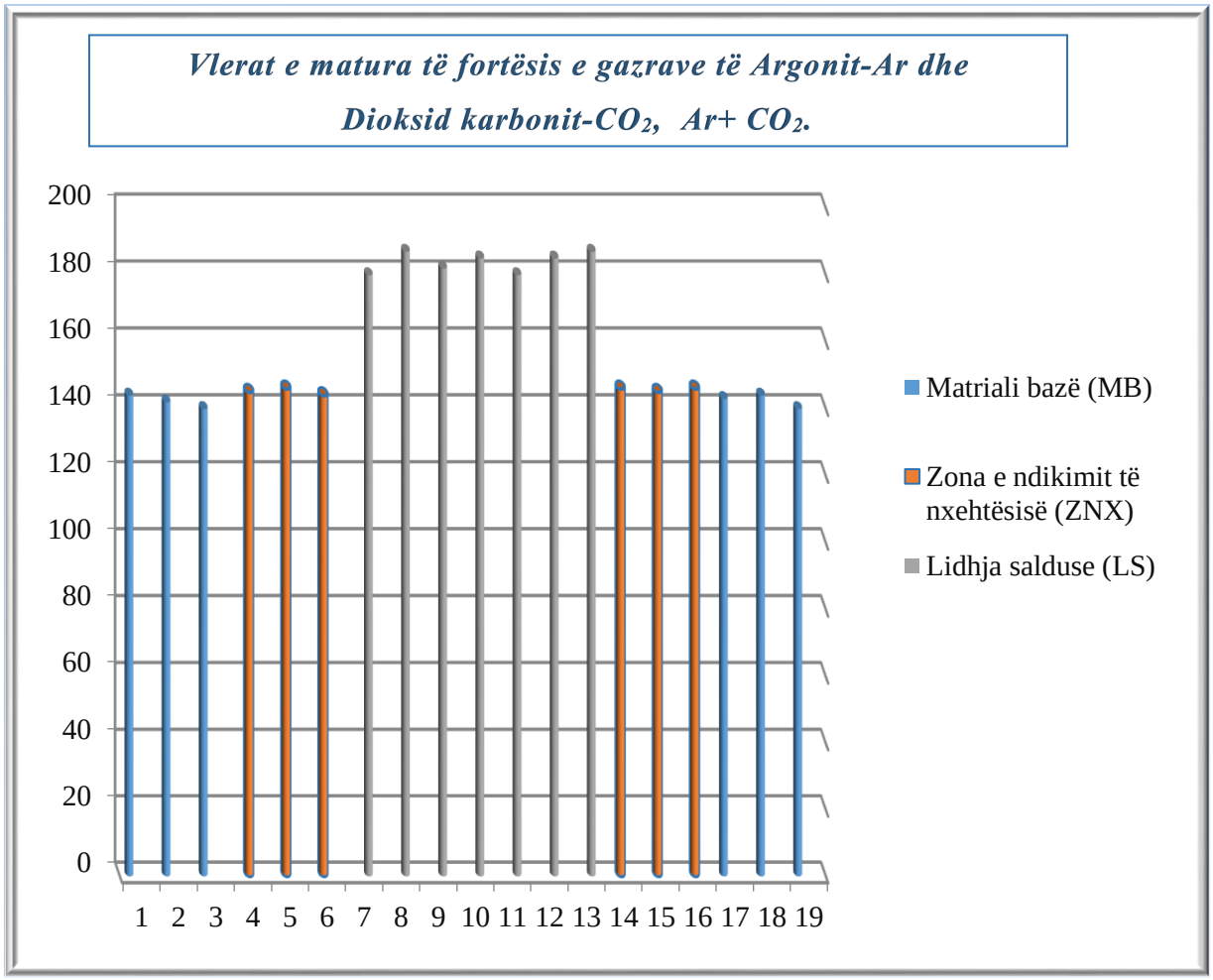


Figura 3.28. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me përzierjen e gazrave të Argonit-Ar dhe Dioksid karbonit-CO_2, Ar+ CO_2 [8],[9]

Matjet e fortësisë së lidhjes së salduar me dioksid karbonit CO_2 me metodën e Vickerist. [8],[9]

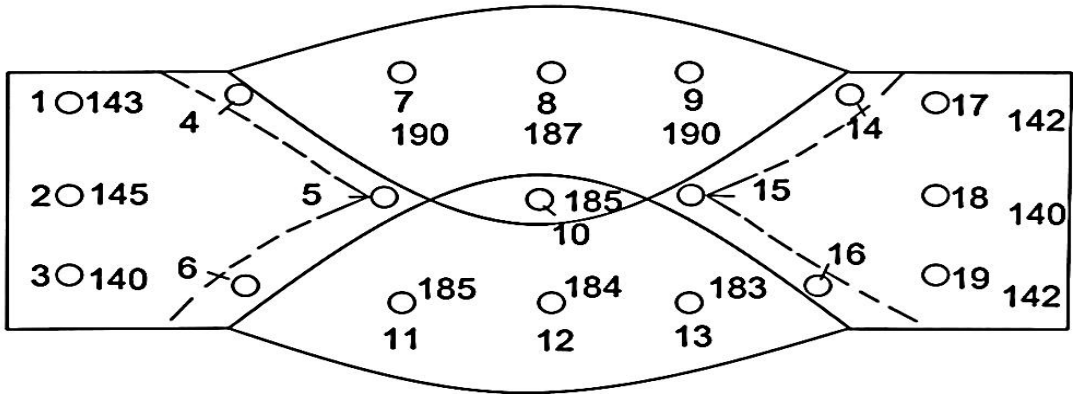


Figura 3.29. Matjet e fortësisë së lidhjes së salduar me dioksid karbonit CO_2 me metodën e Vickerist

Figura 3.30. Aparatura-paisja për matje të fortësisë (Brinell, Rockvell dhe Vickers)

Tabela 3.7. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me gazin e dioksid karbonit CO_2 [8],[9]

Vendi i matjës	Materiali bazë (MB)	Zona e ndikimit të nxehtësisë (ZNX)	Lidhja salduse (LS)
1	143		
2	145		
3	140		
4		143	
5		145	
6		140	
7			190
8			187
9			190
10			185
11			185
12			184
13			183
14		190	
15		185	
16		183	
17	142		
18	140		
19	142		

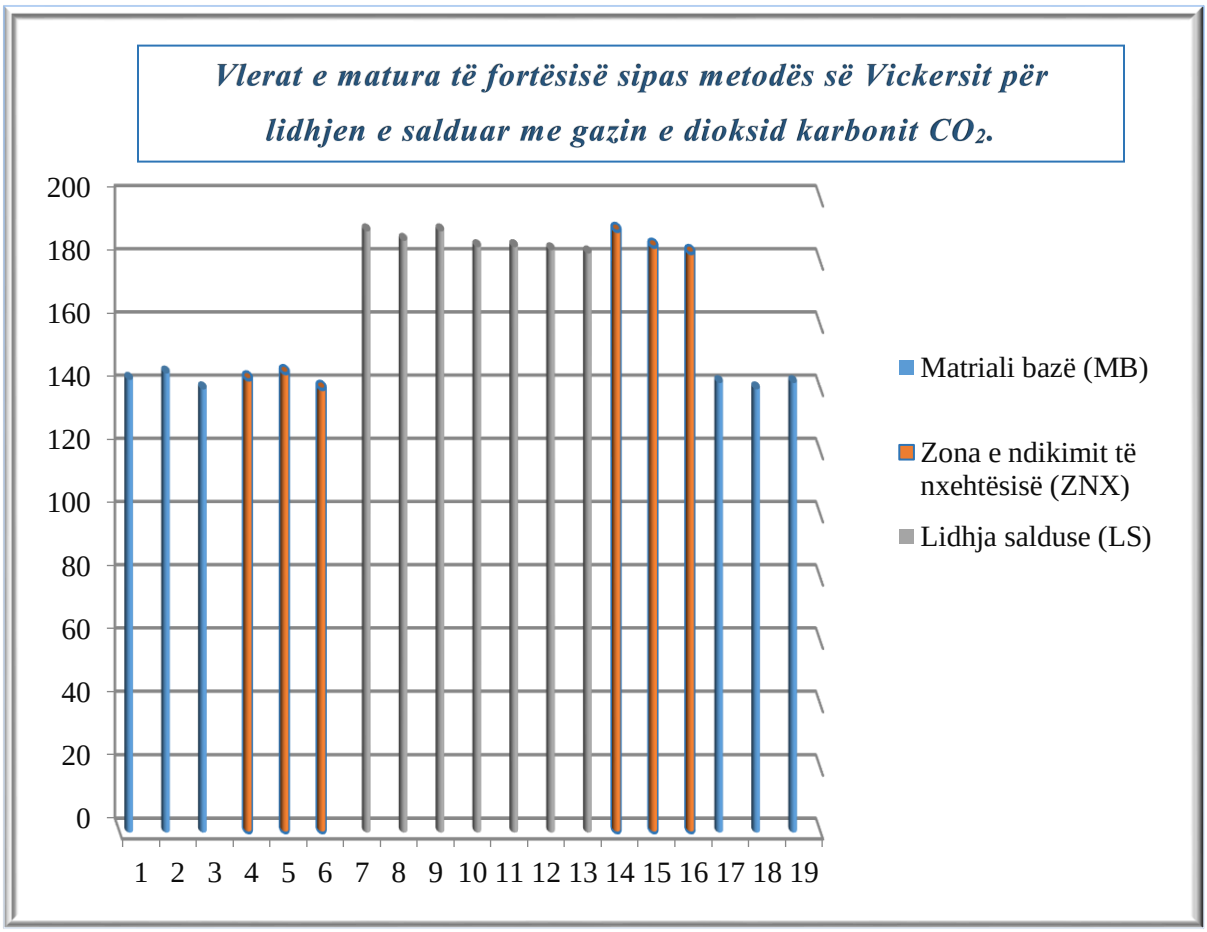


Figura 3.31. Vlerat e matura të fortësisë sipas metodës së Vickersit për lidhjen e salduar me gazin e dioksid karbonit CO_2 [8],[9]

3.9. Prova metalografike

Është bërë analiza e strukrurës për dy bashkësitë.

Makrostruktura

Në të dy rastet struktura është pa ndonjë gabim dallon vetëm gjerësia e tegelit dhe rrënja.

Mikrostruktura

Për të dy rastet është feritoperlitë, te lidhja e salduar vetëm me CO_2 feriti është më i shprehur në formë të gjylpanave pa ndonjë gjeometri të caktuar.

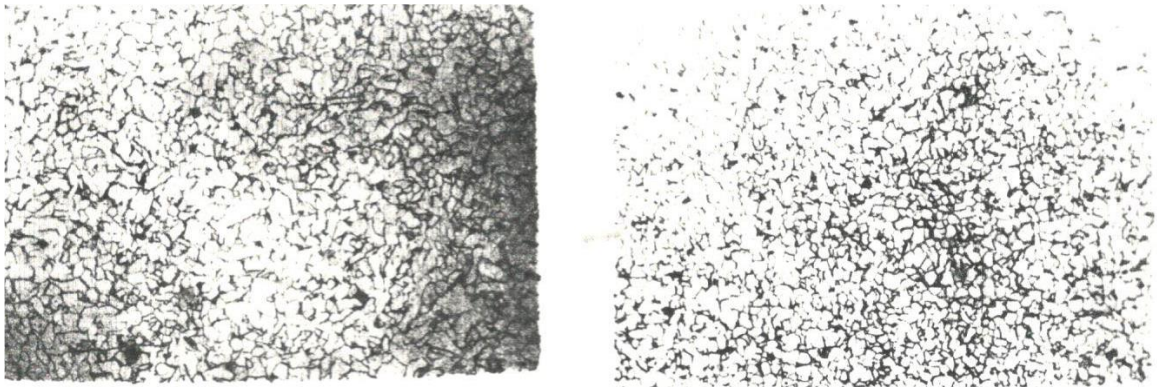


Figura 3.32. Te bashkësia CO_2+Ar feriti duket në formë të gjylpanave dhe polidrike

Për përcaktimin e parametrav optimal të lidhjes së salduar është operuar me ndryshimin e njërit parametër duke ruajtur parametrat tjerë.

Kemi ndryshu shpejtësin e saldimit në 15m/min duke ruajtur intenzitetin e rrymës I=240(A); tensionin U=25(V); dhe lartësin e lirë të telit h=20mm dhe kemi vërejtë se lartësia e tegelit jo e njëtrajtshme, e ngushtë.[7]

Figura 3.33. Tegelit jo e njëtrajtshme e ngushtë

Kemi ndryshu shpejtësin e saldimit zvogëluese në 7m/min duke ruajtur intenzitetin e rrymës I=240(A); tensionin U=25(V); dhe lartësin e lirë të telit h=20mm dhe kemi vërejte se lartësia e tegelit është më e lartë dhe më e gjerë.

Figura 3.34. Tegelit më e lartë dhe më e gjerë

Kemi ndryshu tensionin e harkut U=18(V) duke ruajtur intenzitetin e rrymës I=240(A); shpejtësin V=10m/min dhe lartësin e lirë të telit h=20mm dhe kemi vërejtë se tegeli është më i ngushtë dhe gjerësi të ndryshueshme.

Figura 3.35. Tegeli është më i ngushtë dhe gjerësi të ndryshueshme

Kemi ndryshu tensionin e harkut duke e rrite vlerën U=28(V) duke ruajtur intenzitetin e rrymës I=240(A); shpëjtesin V=10m/min dhe lartësin e lirë të telit h=20mm dhe kemi vërejtë se tegeli është më i gjerë dhe më i ulët.[7]

Figura 3.36. Tegeli është më i gjerë dhe më i ulët

Kemi ndryshu shpejtësin e lëvizjes të telit duke e zvogeluar Vt=5m/min, duke ruajtur intenzitetin e rrymës I=240(A); tension e harkut U=25(V); shpejtësin V=10m/min dhe lartësin e lirë të telit h=20mm dhe kemi vërejtur se kemi lartësi më të vogël të tegelit, tegeli më i ngushtë.

Figura 3.37. Tegeli më i ngushtë

Kemi ndryshu shpejtësin e lëvizjes të telit duke e rritë Vt=12m/min, duke ruajtur intenzitetin e rrymës I=240(A); tension e harkut U=25(V); shpejtësin V=10m/min dhe lartësin e lirë të telit h=20mm dhe kemi vërejtur se kemi lartësi më të madhe të tegelit, tegeli më i gjerë.

Figura 3.38. Tegeli më i gjerë

<u>Në bazë të këtyre provavë jemi orijentuar për parametrat më optimal për saldimin e llamarinës me trashësi 6mm cilësi me këto karakteristikat:</u>

- Intenzitet i rrymës, I=240(A)
- Tension i harkut, U=25(V)
- Shpejtësia e telit, Vt=10m/min
- Lartësia e lirë e telit, h=20mm.[7]

KAPITULLI IV

4.0. PJESA EKSPERIMENTALE PËR CAKTIMIN E PARAMETRAVE OPTIMAL TË SALDIMIT TË LLAMARINËS SHNL METODA MAG

4.1. Saldimi me metodën Mag – Saldimi me hark elektrik nën mbrojtjen e gazit aktiv Mag

Saldimi me këtë mëtodë bëhet me elektrodë të shkrijshme sikurse te metoda Mag.

Por këtu në vend të argonit dhe heliumit si gazë mbrojtës inert, që janë shumë të shtrenjta, te kjo metodë si gaz mbrojtës përdoret dioksidi i karbonit CO_2 i cili është gaz aktiv, që është shumë më i lirë prandaj edhe saldimi me këtë metodë është shumë më ekonomik dhe ka përdorim më të madh.

Dioksidi i karbonit CO_2 si gaz mbrojtës është gaz pa ngjyrë pak i thartë dhe me erë.

Në atmosferë gjendet 0.3% për saldim deponohet në boca të qelikta, në temperaturë normale është gaz inert ndërsa në temperatura të larta zbërthehet në monoksid karboni CO_2 i cili është i dëmshëm për organizëm nëse në atmosferë gjendet me përqindje më të madhe se 0.3%, prandaj me këtë gaz nuk duhet të punohet në ambient të mbyllur sepse shkakton kokëdhembje dhe marramendje.

Shkalla e ndarjes së monoksidit të karbonit dhe formimi i oksideve varet nga temperatura e zonës së saldimit dhe ndërron me ndërrimin e largësisë nga qendra e harkut.[9]

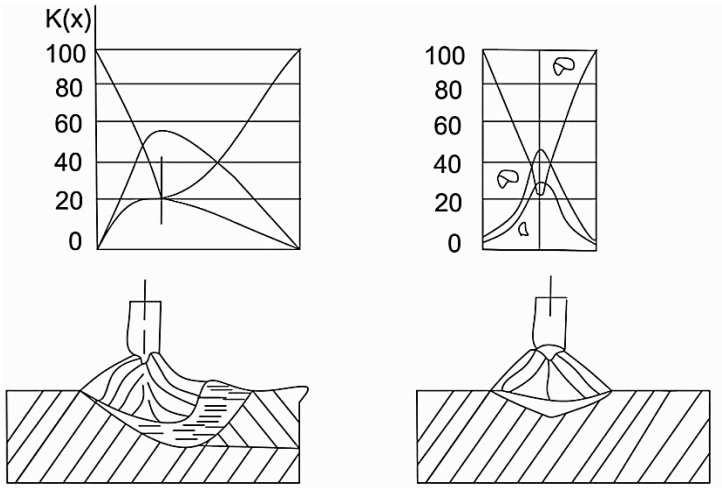


Figura 4.1. Ndërrimi i përbërjes së gazit varësisht nga largësia e harkut

Ky gaz mbrojtës nuk përdoret te materialet që kanë aftësi për formimin e oksideve.

Zakonisht përdoret te qeliqet karbonik dhe ato me lëgurim të ulët.

Cilësia e këtij gazi për saldim është e përcaktuar me normë ndërkombëtare prandaj gazi që përdoret për saldim duhet të ketë minimum 99.8% dioksidi i karbonit CO_2 ndërsa ujë maksimum 0.1gr/m_3.

Teknologjia e saldimit është identike me saldimin me metodën MIG.

Po ashtu edhe paisja dhe teknologjia e saldimit janë të njejtë.

Polariteti - Te kjo metodë saldohet me polaritet indirekt d.m.th elektroda lidhet me polin **(+)** ndërsa materiali bazë me **(-)**.

Furnizimi me matërial plotësues është automatik ndërsa procesi mund të jetë automatik dhe gjysëmautomatik.

Saldimi bëhet me hark të shkurtër i cili ka intenzitet dhe tension të ulët 15 deri 20 V dhe diametër të telit deri 1.2 mm.

Regjimi i saldimit shpejtësia e madhe e lëvizjes së harkut ndikon në thellësinë joadekuate të tegelit, shkakton spërkatje dhe djegie të skajeve të tegelit.[9]

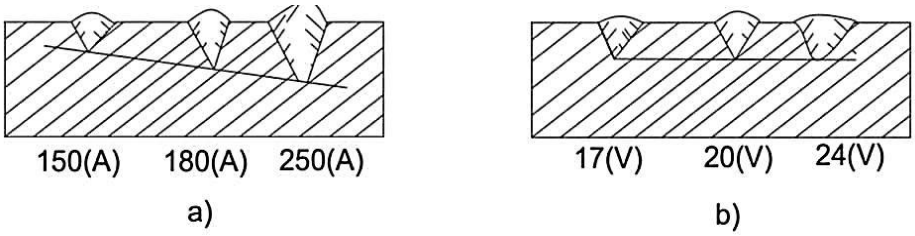


Figura 4.2. A) Ndikimi i intenzitetit në përmasat e tegelit; B) Ndikimi i tensionit në përmast e tegelit

Tensioni i harkut ndikon në gjerësinë e tegelit dhe në zvogëlimin e thellësisë së saldimit. Tensioni varet nga intenziteti, përkatësisht nga veçoritë e burimit të enërgjisë për saldim.

Raporti në mes tensionit dhe intenzitetit të rrymës varësisht nga diametri i telit është treguar në figurën 4.3.

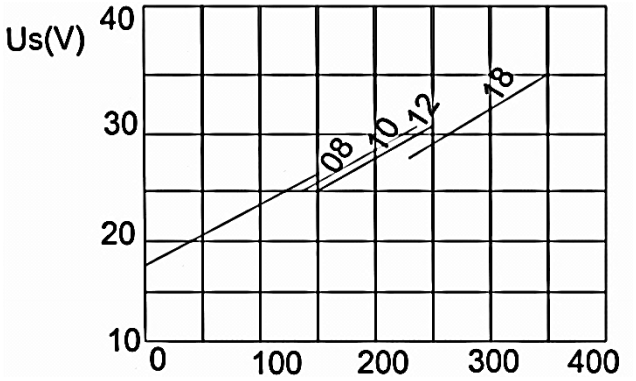


Figura 4.3. Tensioni dhe intenziteti në varësi të diametrit të telit

Poashtu shpejtësia e shkrirjes së telit varet nga intenziteti i rrymës dhe diametri i telit.[9]

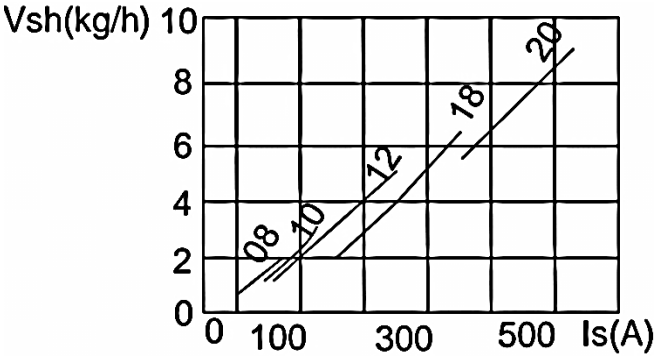


Figura 4.4. Shpejtësia e shkrirjes së telit varësisht nga intenziteti dhe diametri i telit

Gjatësia e pjesës së lirë të telit ndikon në zvogëlimin e intenzitetit të rrymës. Kjo varet nga distanca në mes të dizës dhe materialit.

Distanca prej 10 deri 25 mm siguron mbrojtjen më të mirë të materialit në gjendje të lëngët. Distanca më e madhe merret për intenzitet më të lartë të rrymës.

Diametri i telit merret varësisht nga trashësia e materialit bazë. Gjithashtu përbërja kimike dhe vetitë mekanike duhet ti përgjigjen materialit bazë.

Metoda e saldimit MAG më së tepërmi përdoret për saldimin e çelikut karbonik dhe atij me legurim të ulët.

Këto qeliqe saldohen shumë mirë me metodat që përdorin gazrat inerte për mbrojtje por me që dioksidi i karbonit CO_2 si gaz mbrojtës aktiv është shumë më i lirë se gazrat inerte atëherë faktori ekonomik është vendimtar për përdorimin e metodës MAG.[9]

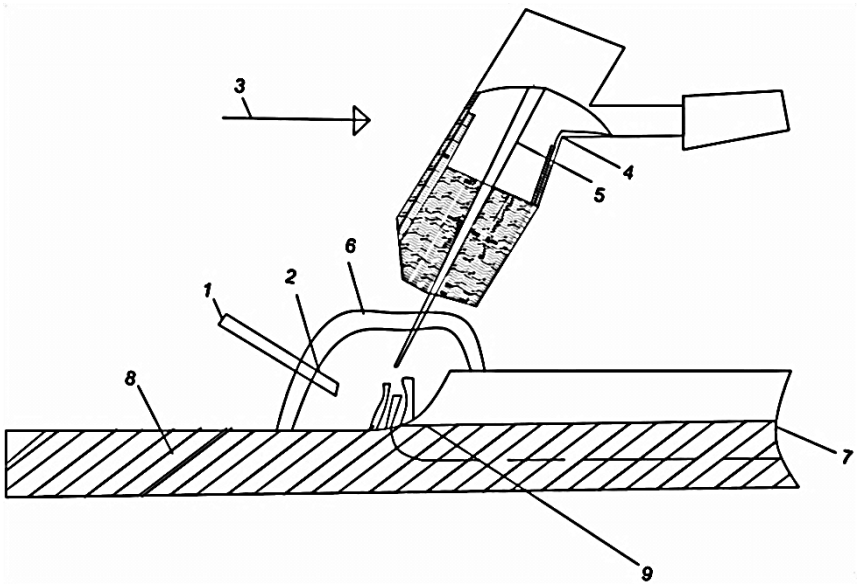


Figura 4.5. Skema parimore e saldimit me metodën MAG, 1- materiali plotësues, 2- harku elektrik, 3- kahu i saldimit, 4- përquesi i rrymës, 5- elektroda – telit, 6- gazi mbrojtës, 7- tegeli, 8- materiali bazë, 9- krateri (banjoja)

4.2. Paisja për saldim

Në figurën 4.6 është treguar skema parimore e paisjes për saldim me metodën MIG/MAG.[9]

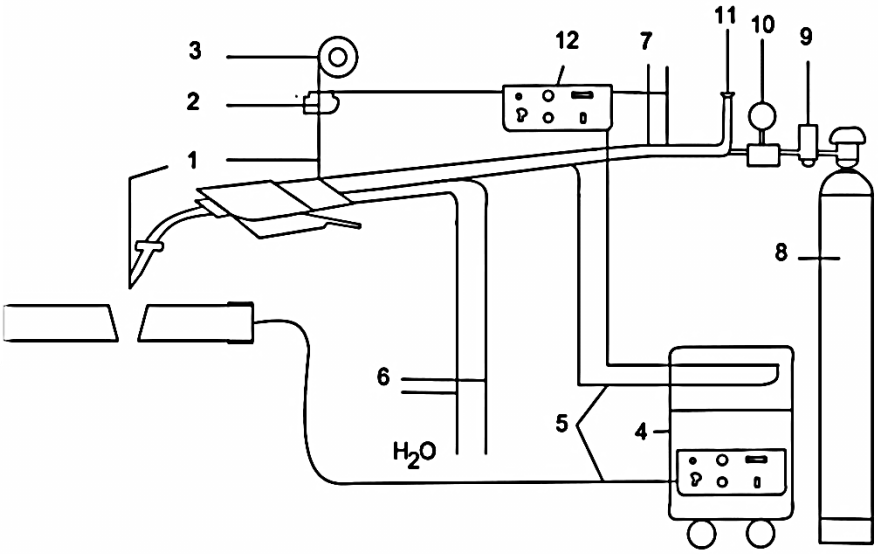


Figura 4.6. Paisja për saldim me metodën mig-mag, 1- teli, 2- mekanizmi i lëvizjes së telit, 3- makaraja me tel, 4- aparati për saldim, 5- kabllot, 6- gypat për ftohje, 7- gypat për sjelljen e gazit, 8- bombola me gaz, 9- nxehësi i gazit (vetëm për gazë aktiv), 10- manometri, 11- instrumentet për rregullimin e sasisë së gazit, 12- kutia komanduese

4.3. Historia e zhvillimit të saldimit MIG/MAG

MIG (METAL, INSERT, GAS) si metod e saldimit është zhvilluar në Battelle Memorial Institute 1948 në SHBA, si veprim sigma (Shielded Inert GAS Metal Are).

Edhe pse mendohet se vet fillimi ishte në vitin 1920 kur P.O. Nobel ka zbatuar saldimin me tel të pambrojtur në proces ku shpejtesia e ushqimit me tel është kanë e rregulluar me tension të harkut. Me 1926 është realizuar një veprim i ngjajshëm por nuk ka qenë i zbatushëm në praktikë, në këto veprime nuk është shfrytëzuar asnjë gaz me qëllim të mbrojtjes së lidhjes së salduar nga ambienti.

Procesi i saldimit i zhvilluar në vitin 1948 ishte proces me dhënje konstante të ushqimit të telit të aluminit nën mbrojtjen e gazit inert Argoni-Ar 100%, ky proces ishte në zbatim i kufizuar për shkak të kostos së lartë të gazit Argonit-Ar.

Në vitin 1953 është zhvilluar saldimi i çelikut me paisje të njejta sikur te MIG por i cili bazohet në përdorimin e elektrodës-telit nën mbrojtjen e gazit aktiv dioksid karbonin CO_2, ky proces është zhvilluar nga Novoshiloc dhe Lyubovski në BRSS.

Për shkak të shumë përparsive, në rend të parë ekonomikë dhe thjeshtësi së procesit automatik MIG/MAG metoda është zhvilluar dhe përsoset kjo metod në krahasim me cilën do veprim konvencional të saldimit. Zbatim praktik i këtyre metodave në vendin tonë kanë filluar prej vitit 1960. Të gjitha ndërmarrjet që kanë veprimtarin metal përpunuesë e shfrytëzojnë në procesin e prodhimit, edhe në ndërmarrjen IMK industria metalike e Kosoves në Ferizjë në repartin e prodhimit të gypave e zbatojnë metodën MAG nën mbrojtjen e gazit të dioksid karbonin CO_2 dhe përzierjes me gazin e argonit Ar (MIX) Ar+CO_2.

Shumë vite në literaturë profesionale shkruhet dhe diskutohet për kriteret themelore për zgjedhjen e gzarave mbrojtës, e posaqërisht në lëmin e saldimit nën mbrojtjen e gazrave aktiv MAG, shumë herë si fushë e hulumtimit ka qenë diferenca e përzierjes së Argonit - Ar dhe gazrave tjerë në krahasim me dioksid karbonin CO_2, në aspektin ekonomik.

Dukurit që ndodhin gjat procesit të saldimit me metodën MAG, ndikojnë shumë faktorë që vështirsojnë vleresimin se cili gaz (përzierje) është më i përshtatshëm.[3],[9]

Në vitet e fundit vërehet një rritje e përsosjes së aparaturës për matje - krahasim të parametrave të hargjimeve dhe cilësisë kështu që të ja mundësohet shfrytëzimin e paisjeve për saldim me metodën MAG që ti përshtaten përzirja e gazrave të argonit Ar dhe dioksid karbonit CO_2 $Ar+CO_2$.

Saldimi me hark elektrik me elektrodë-tel që shkrihet nën mbrojtjën e gazrave sipas standardit DIN 1910 që është ndarë në metoda të ndryshme.

Tabela 4.1. Pamja e metodave të saldimit në mbojtjen e gazrave

Harku shkurtë i përzier pulsiv sterpikes dendësi të madhe	
Metoda e saldimit	**Lloji i harkut**
MIG	Al, Cu
MAG	Çeliku
MAG $Ar+CO_2$	Çeliqet e pak legiruar dhe legiruar
MGA vetëm CO_2	Çeliqt e legiruar dhe pak legiruar

Metoda MAG me elektrodë tel që shkrihet nën mbrojtjen e gazrave kalimi i masës së shkrirë nuk mvaret vetëm nga gazi mbrojtës por mvaret edhe nga lloji i harkut i cili mundë të jetë:

- Hark i shkurtër
- Hark i përzier
- Hark sterpikës
- Hark pulsiv.

Të gjitha format e harkut mvarën edhe nga:

- Intenziteti i rrymës (A)
- Tensioni i harkut (V)
- Lloji i materialit shtesë
- Diametri i telit (mm).[3],[9]

4.4. Harku elektrik i shkurtë

Bartja e masës së shkrirë me hark të shkurtë realizohet duke shfrytezuar intenzitet sa ma të vogël të rrymës dhe diametër më të vogël të telit, kjo bartje e metalit është veprim ku në mënyrë kontinuale bëhet barjtja e shkrirë e telit apo telit të mbushur, ky proces realizohet me lidhje 20 deri në 200 herë brenda sekondit, tensioni-V që përdoret 13-21V dhe intenzitet rrymës-A 50-170A.

Në tabelë është dhënë intenzitet i rrymës mvarësisht nga diametri i telit dhe pozita e saldimit.[3],[9]

Tabela 4.2. Intenzitet i rrymës mvarësisht nga diametri i telit dhe pozita e saldimit

Diametri telit (mm)		**Inteziteti i rrymes (A)**		
		Pozita horizontale	**Pozita vërtikale**	**Pozita mbi kokë**
0.8mm	min 50A	150 A	50A	125A
1.0 mm	min 75A	175A	75A	150A
1.2 mm	max 100A	225A	100A	175A

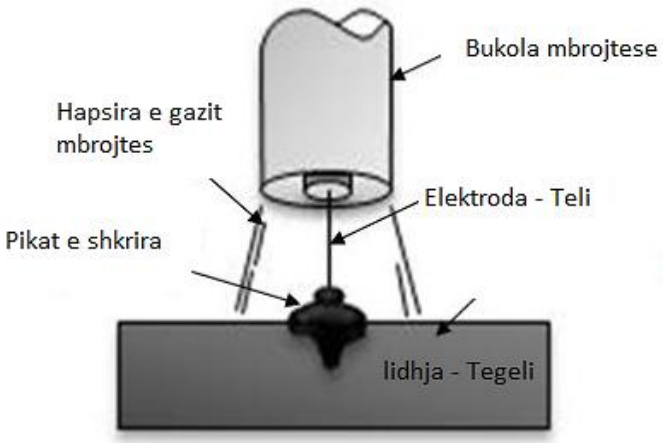


Figura 4.7. Bartja e materialit me harkun elektrik i shkurtë

Përparësit:

- Zbatohet në gjitha pozitat e saldimit
- Zbatohet në saldimin e gypave
- Pak deformim për shkak të futjes më të vogël të sasisë së nxehtësisë
- Përdorimi i thjesht
- Shfrytëzimi i elektrodës-telit 90% e më tepër.

Të metat:

- Zbatimi i kufizuar për shkak të trashësisë se materialit bazë
- Zbatimi i kufizuar të saldimit gypave për shkak të pregaditjes
- Mundësia e dobët e kontrollit të procesit
- Mundësia e humbjes së gazrave mbrojtës.[3],[9]

4.5. Harku i përzier

Te kjo metod bartja e metalit realizohet duke formuar pika më të mëdhaja në maje të elektrodës-telit e cila nën veprim të forcës së gravitetit bie në pjesën e metalit të shkrirë, paraqitet si hark i shkurtë dhe sterpikës.

Bartja e pikave nuk është aksiale, ndrësa vetë sterpikëja rritet.

Përparësit:

- Mundësia e shfrytëzimit të gazrave me çmim më të ulët, përzierja me pjesemarrje më të madhe të CO_2
- Aftësia e saldushmërisë me shpejtësi më të madhe
- Çmimi i ulët e materialit shtesë.

Të metat:

- Mundësia e paraqitjes jo të plotë në lidhje të salduar
- Rritja më e madhe e sterpikjes
- Diferenca në diametër të pikave të shkrira.[3],[9]

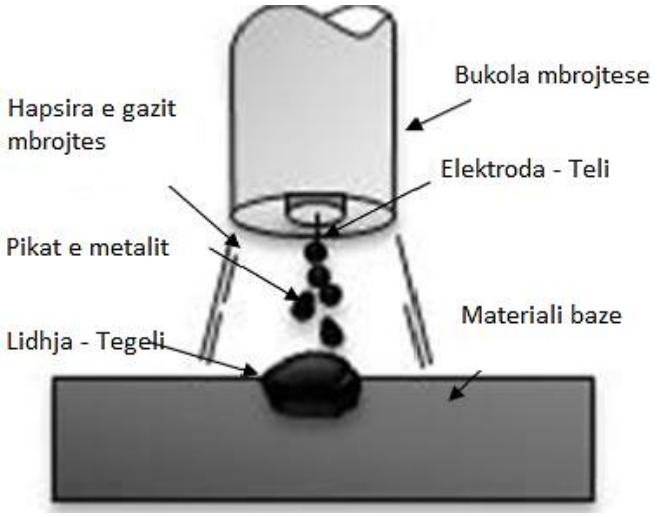


Figura 4.8. Bartja e materialit me harkun e përzier

4.6. Harku sterpikës

Bartja e metalit të shkrirë me këtë metodë realizohet me përdorimin e rrymës dhe tensionin e harkut me vlerë më të mëdhaja.

Karakteristikë e kësaj mënyre të bartjes (pikave të shkrira) nga elektroda-telit shkojnë-fluturojnë lirshëm në atmosferën e harkut, formohen pika të vogla që vibrojnë aksitalisht ndaj elektrodës, a vet elektroda në asnjë moment nuk kontakton direkt materialin bazë.

Forcat që lajmërohen në hark elektrik i marrin dhe i orijentojnë pikat kah pjesa punuese. Këtë mënyrë bartjen e mundëson sasia më e madhe e enërgjisë që duhet me fut në proces, me këtë rritet rryma e cila jep më shumë nxehtësi.

<u>Përparsitë:</u>

- Sasia e madhe e masës së shkrirë
- Realizimi i thjeshtë i saldimit
- Sterpikja më e vogël shpenzimet më të vogla për pastrim.

<u>Të metat:</u>

- Pa mundësia e shfrytëzimit racional për pozitë vërtikale të saldimit
- Koncentrimi më i madhë i gazrave të liruar.[3],[9]

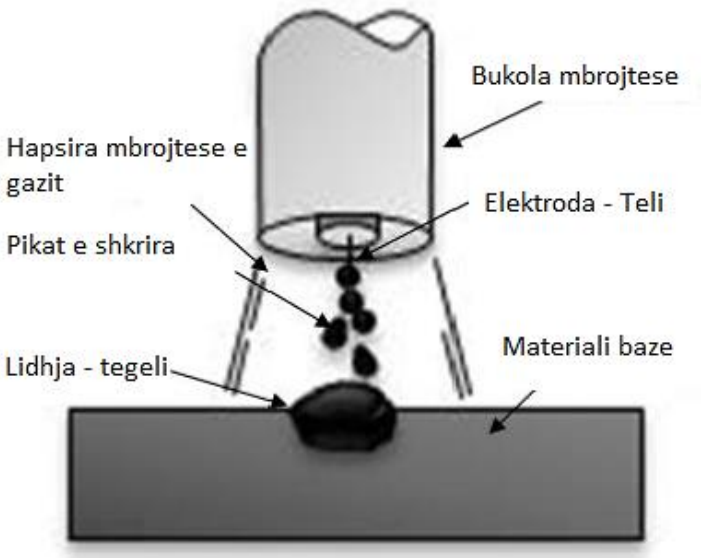


Figura 4.9. Bartja e materialit me harkun sterpikës

4.7. Saldimi me hark implusiv

Bartja e metalit të shkrirë me hark impulsive (me rryma impulsive) është formë e bartjes e ngjajshme me harkun sterpikës, të ky veprim vlera mesatare e rrymës së saldimit është me e vogël se vlera minimale të harkut sterpikës.

Kjo është e mundër ashtu që rryma variron në mes një vlere minimale (rrymës bazë) dhe vlerës maksimale.

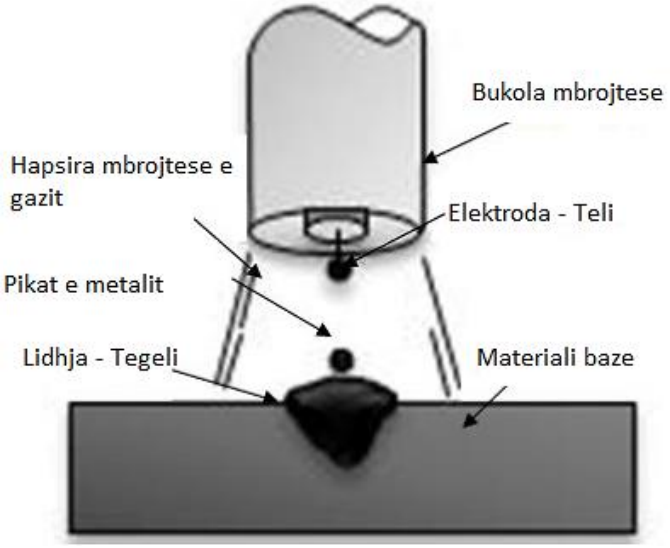


Figura 4.10. Bartja e materialit me saldimi me hark implusiv

<u>Përparsit:</u>

- Sterpikja shumë e vogël
- Pamja e shkëlqyeshme e tegelit
- Sasia e vogël e gazrave të liruar gjatë saldimit
- Shpejtësia e madhe e saldimit.

<u>Të metat:</u>

- Çmimi më i lartë i paisjeve për saldim
- Teknologjia e saldimit më e komplikuar (përcaktimi i parametrave)
- Zbatimi i vështirsuar në punëtorit e hapura (objektet)
- Nevoja e përdorimit të përzierjev të gazrave të shtrejta.[3],[9]

4.8. Harku me rryma me dendësi të madhe

Bartja e metalit me anë të rrymave me dendësi të madhe është emërtim i përbashkët për MIG/MAG metoda që karakterizon sasi më të madhe të materialit të shkrirë.

<u>Këto veprime bazohen në karakteristikat specifike të shumë parametrave:</u>

- Shpejtësin e telit
- Përzierjen e gazrave mbrojtës
- Gjatësin e lirë të telit
- Intenzitetin dhe tensionin e harkut.

Bartja e metalit të shkrirë me hark impulsive me dendësi të madhe është deri 25kg/orë me krahasu me bartjen të harkut sterpikës që është 4-5 kg/orë.[3],[9]

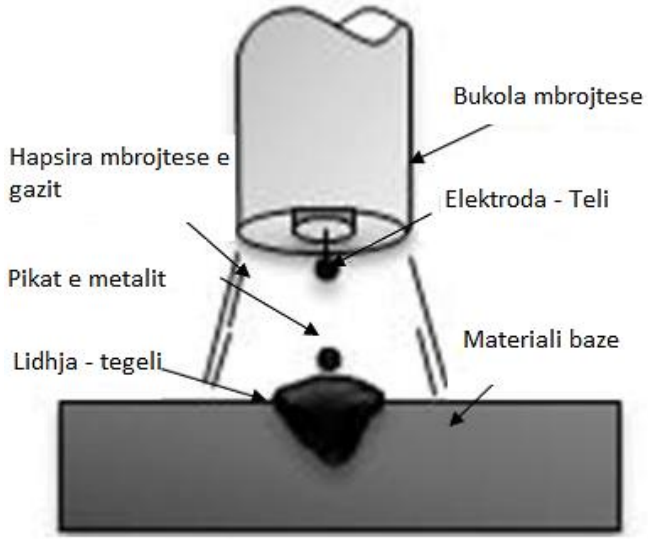


Figura 4.11. Bartja e materialit me harkun me rryma me dendësi të madhe

KAPITULLI V

5.0. GAZRAT MBROJTËS

Gazrat mbrojtës që përdoren në procesin e saldimit kanë rëndesi të veqantë se mbrojnë masën e shkrirë - pikat gjatë kalimit në fushën e harkut elektrik gjerë te vendi i shkrirë në materialin bazë nga ndikimi i ambientit - atmosferës.

Gazrat që përdoren sipas rekomandimit të standardit EN 439, të deponuar në bombola të çelikut.

Figura 5.1. Gazrat mbrojtës

Te përcaktimi i gazrave aktiv kujdes të veqantë duhet kushtohet që mos të paraqitet dukuria e oksidimit që është prezente me shfrytezimin e gazrave të dioksid karbonit CO_2.[3],[9]

5.1. Gazrat inert

5.1.1. Argoni (Ar)

Argoni është gaz pa ngjyrë, pa erë dhe pa shije dhe nuk është helmues.

Në mbrojtjen e gazrave inert argoni përdoret më së tepermi, gazi nuk ka reakcione kimike me materialin bazë, ka përqushmeri të vogël të nxehtësisë dhe energji jonizuese të vogël.

<u>Ka dendësi më të madhe se ajri, është i standardizuar ku është përcaktuar cilësia:</u>

- "A" më së paku 99.999% Ar
- "B" më së paku 99.99% Ar
- "C" më së paku 99.96% Ar
- "D" më së paku 85% Ar.

Argoni amballazhohet në bombola të çelikut të shënuara me ngjyrë të verdhë me vëllim 40 litra me presion deri në 200 bar, bombola e mbushur ka sasi 10 kg, duhet me pas kujdes që harxhimi të bëhet deri në shtypjen e rekomanduar duke mos rreziku hyrjen e ajrit në bombolë.
Te saldimi përdoret cilësia "C" në raste të veqanta "B".

Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytezimit Ar.[3],[9]

Figura 5.2. Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytezimit Ar

5.1.2. Helijumi (He)

Helijumi është gaz inert si argoni, sasia e helijumit në ajrë është 0.5%, çka tregon se prodhimi komercial bazohet në burimet e gazrave 0.4%.

Përdoret si gaz shtues argoni Ar dhe helijumi He (Ar+He) në procest e veqanta si p.sh. saldimin e alumint me trashësi 25mm.

Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytëzimit He.[3],[9]

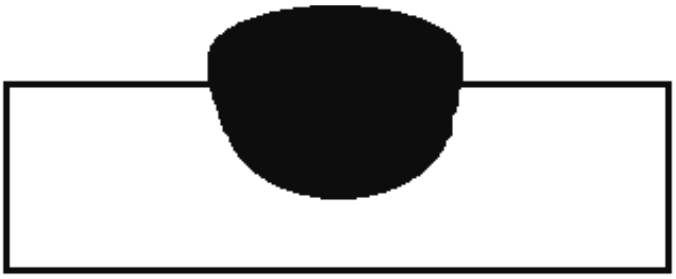


Figura 5.3. Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytëzimit He

5.2. Gazrat aktiv

5.2.1. Dioksid karboni CO_2

Dioksid karboni është njëri prej gazrav aktiv, pa ngjyrë, pa erë dhe pa shije të thartë.

Në proqes të saldimit mund të përdoret i vetëm apo si përzierje.

Dioksid karboni përfitohet në proqes teknologjik, pastaj pastrohet në shkallë të caktuar dhe mund të përdoret, është mjaft i lirë për at edhe gjen në zbatimin eksperimental.

Dioksid karboni amballazhohet në bombola çeliku të shënuara me ngjyrë të hirt të mbyllur me vëllim 40 litra me presion 70 deri në 100 bar, bombola e mbushur ka sasi 30kg.

<u>Me standard janë të definuar tri cilësi të dioksid karbonit:</u>

- Teknikë
- Pastër (99.8%) dhe i
- Ngurtë (akull i thatë).

Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytezimit CO_2.[3],[9]

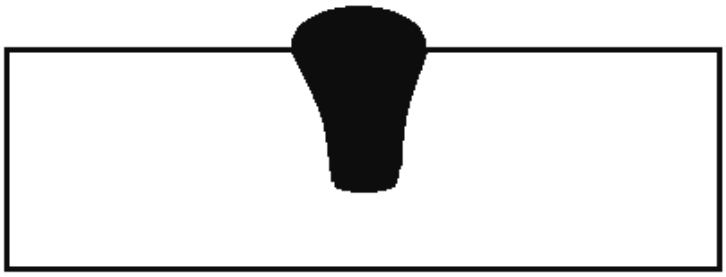


Figura 5.4. Pamja gjeometrike e tegeli gjat shfrytezimit $C0_2$

Të gjithë gazrat deponohen nën presion të caktuar në bonbola.

Bombolat - janë cilindrike punohen nga çeliku special, në majë kanë vrimën për gaz.[3],[9]

Tabela 5.1. Shpenzimet e gazit mvarësisht nga diametri i telit

Shpenzimet e gazit mvarësisht nga diametri i telit	
Diametri telit Ø(mm)	**Harxhimet e gazit l/min**
0.8 mm	6 deri 8
1.0 mm	8 deri10
1.2 mm	10 deri 12
1.6 mm	14 deri 16

Tabela 5.2. Vetitë mvarësisht nga harku

Vetit	**Harku i shkurtë**	**Harku i përzier**	**Harku sterpikës**	**Harku impulsiv**
Intenziteti (A)	Ulët	Mesatar	Lartë	Pulzues
Tensioni (V)	14-21	22-25	26-32	Pulzues
Zhurma harkut	Shumë sterpikës	Pak sterpikës	Amortizuar	Amortizuar
Madhësia e pikav	Mesatar	Mesatar	Vogël	Mesatar
Numri i pikave	80-200	50-120	20-80	50-100
Penetrimi	Pakonsideruar	Mirë	Lartë	Ulët
Forma e tegelit	Ngusht	Gjerë	Gjerë	Gjerë
Sasia shkrirjes	0.8-2 kg/h	2-4 kg/h	3.5-6 kg/h	3-6 kg/h

KAPITULLI VI

6.0. ZGJEDHJA E MATERIALIT SHTESË ELEKTRODA - TELI

Materiali shtesë elektroda-teli me përbërjen e tij ndikon në metalurgjin-procesin e saldimit me këtë sigurohet dhe cilësia e duhur e lidhjes së salduar-tegelit. Materiali shtesë është i standirizuar me standarde nacionale dhe ndërkombëtare me shenja adekuate që shënojnë cilësinë.

Gjatë proqesit të saldimit shkrihet dhe me materialin bazë formon lidhjen-tegelin e salduar. Gjatë saldimit me metodën MIG-MAG shfrytëzohet teli me diametër 0.6; 0.8; 1.0 ; 1.2 ; 1.6 dhe 2.4mm, teli është i mbështjellur me shtresë filmi prej bakri me trashësi në mikrona për shkak të përqushmërisë më të mirë dhe mbrojtjes prej korozionit, në momentin e formimit harkut ndizet dhe nuk ndikon në saldim, paketohet në formë të bobines me peshë prej 1-100kg, më tepër shfrytëzohet me peshë 15-25kg.

Përveq telit të plotë në kohën e fundit shfrytëzohet edhe teli i mbushur me pluhur-flux, ky tel formohet duke e lakuar llamarinës me trashësi 0.5mm dhe në mënyrë kontinuale mbushet duke u lakuar. Mbushja mundë të jetë me pluhur bazik, rutil apo përbërje tjetër kimike.

<u>Shkalla e mbushjes mundë të jetë:</u>

- E ulët (deri në 15%)
- E mesme (15 deri 25%)
- E lartë (mbi 25%).[1],[9]

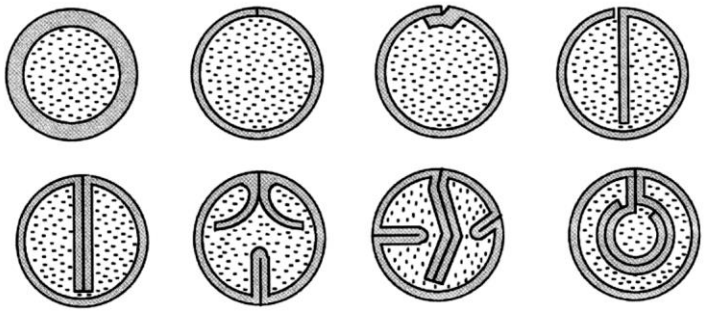


Figura 6.1. Forma e telit e mbushur mund të jetë e ndryshme

Me telë të mbushur procesi i saldimit mund të kryhet pa gaz mbrojtës dhe me gaz mbrojtës përparësit dhe të metat e shfrytëzimit të telit të mbushur në krahasim me telin e plotë:

Përparsit:

- Cilësia më e lartë e tegelit
- Pamja më e mirë e tegelit
- Poduktiviteti më i lartë
- Rrezikshmëria më e ulët
- Më pak sterpikje
- Shpejtësia më e madhe e saldimit.

Të metat:

- Çmimi më i lartë
- Nevoja për largimin e troskës.[1],[9]

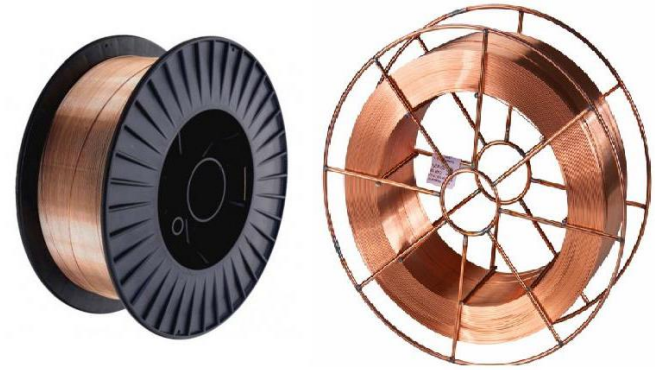


Figura 6.2. Forma e paketimit të telit për saldim

Parametrat që karakterizojnë saldimin me metodën MAG, ka shumë faktorë që ndikojnë në cilësinë e lidhjes të salduar:

- LLoji i harkut
- Intenziteti i rrymës
- Tensioni
- Shpejtësi e saldimit
- Shpejtësi e lëvizjes të telit
- LLoji i gazit – përzierjes mbrojtës
- Diametri telit.[1],[9]

6.1. Intenziteti i rrymës (A)

Intenziteti i rrymës mvaret nga shpejtësia e telit, gjerësisht nga koeficienti i shkrirjes, kjo mvarshmëri është jo lineare.

Pra rregullimi i intenzitetit të rrymës mvaret nga shpejtësia e telit sa ma i madhë të jetë shpejtësia e telit më i madhë është vlera e intenziteti.

<u>Rritja e intenzitetit të rrymës gjerësisht rritja e shpejtësisë telit duke i ruajtur parametrat tjerë vjen deri te:</u>

- Rritja e thellësisë tegelit
- Rritja e sasisë së shkrirjes-koeficientit shkrirjës
- Rritja e vëllimit masës së shkrirë.[1],[9]

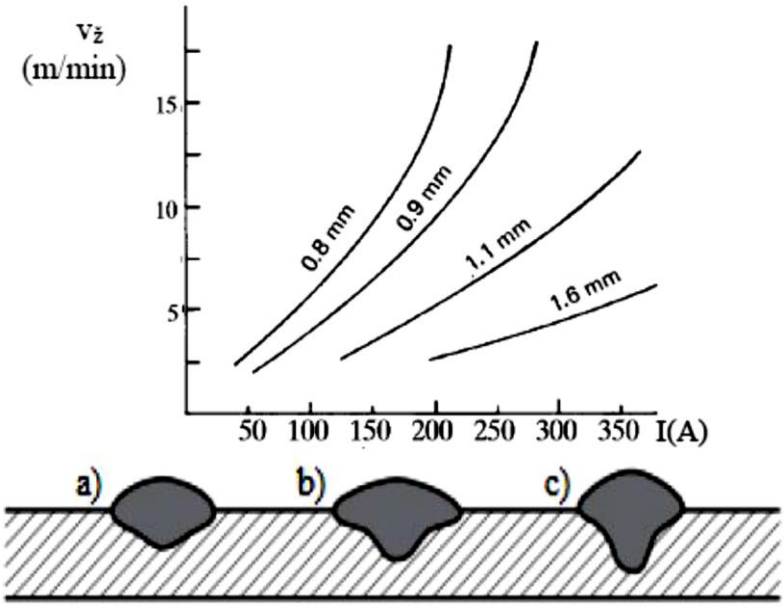
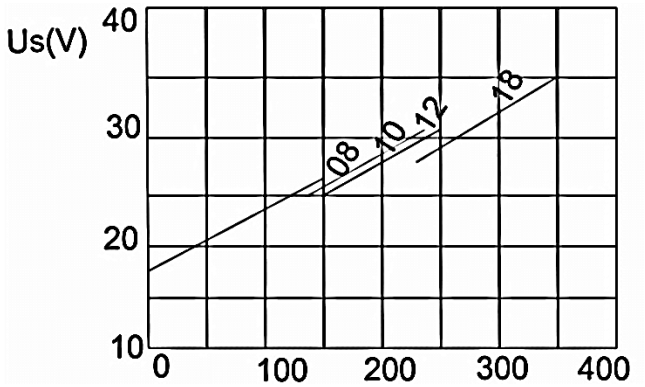


Figura 6.3. A - intezitetii i vogël; B - intenziteti mesatar; C - intenziteti i lartë

6.2. Tensioni i harkut (V)

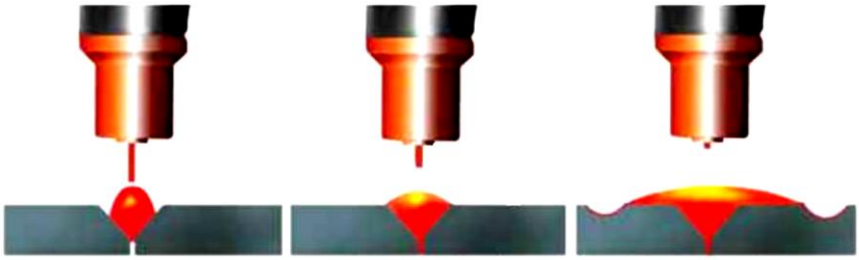
Tensioni i rrymës, intenziteti janë faktorë të rëndësishem nga të cilët mvaret cilësia e lidhjes së salduar.

Tensioni mvaret nga diametri telit, intenziteti siq është treguar në figurën 6.4.



a)

I (A)



b)

Tensioni i ulët Tensioni mesatar Tensioni i lartë

Figura 6.4. Tensioni dhe intenziteti në varësi të diametrit të telit a), b)

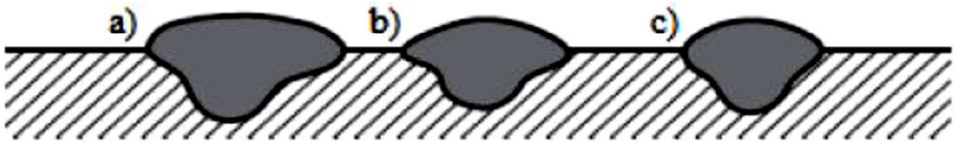
Për përcaktimin e tensionit - vlerës adekuate të tensionit duhet të kryhen disa prova për të fituar raport të përshtatshëm të bartjes së metalit të shkrirë.

<u>Këto prova janë të nevojshme se në tensionin e harkut elektrik ndikojnë shumë faktorë siç janë:</u>

- Trashësia e materialit
- Lloji i lidhjes
- Pozita e saldimit
- Diametri i telit
- Përbërja e gazrave.[1],[9]

6.3. Shpejtësia e saldimit

Me shpejtësin e saldimit nënkuptohet shpejtësia më të cilën lëvizë harku elektrik përgjat vijës së saldimit në rastin e përgjithshëm kjo është e përcaktuar nga shpejtësia telit, diametrit telit, intenziteti i rrymës dhe pozitës së saldimit.



a) Shpejtësia e vogël **b)** Shpejtësia mesatare **c**) Shpejtësia e madhe

Figura 6.5. Ndikimi i shpejtësisë së saldimit në tegel

6.4. Shpejtësia e telit

Nënkuptohet lëvizja e telit përmes elektomotorit me reduktor nga kjo shpejtësi dhe diametrit telit mvaret edhe intenziteti i rrymës.[1],[9]

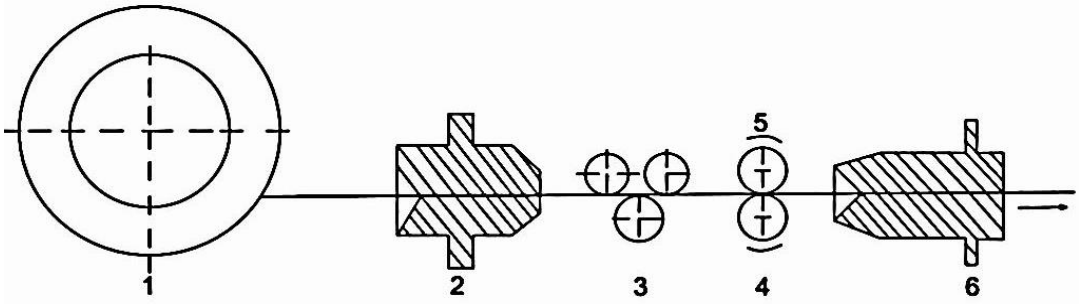


Figura 6.6. Shema e prurjes telit, 1- Bobina (rolna) me tel, 2- Udhëzuesja dalëse, 3- Rulat udhëzues, 4- Dhëmbëzorët repartik, 5- Ruli shtërngues, 6- Udhëzuesja dalëse

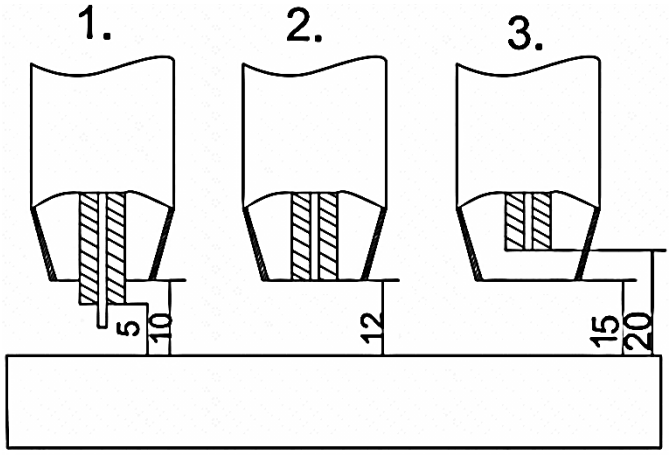


Figura 6.7. Lartësia e lirë e telit mvarësisht nga intenziteti i rrymës

Përcaktimi i parametrav dhe teknologjisë së saldimit nën mbrojtjen e gazit CO_2

1) Materiali bazë çelik trashësia 6mm

2) Teli për saldim 1.6mm

3) Intenziteti i rrymës 240(A)

4) Tensioni 25(V)

5) Gazi mbrojtës CO_2 është 100%

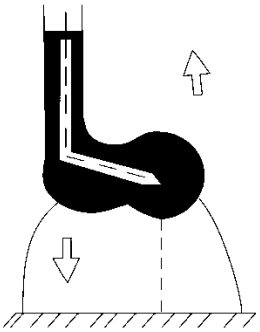
6) Shpejtësi teli 10m/min lartësia e lirë e telit 20mm.

Dukurit vizuale

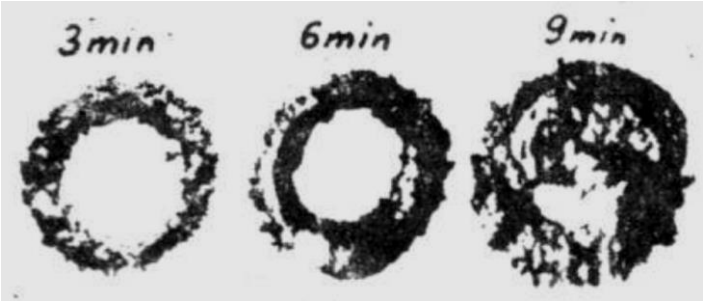
Gjatë saldimit vetëm me gaz mbrojtës të dioksid karbonit CO_2.

Tegeli nuk është i rrafshtë, më i ngushtë dhe lartësi më të madhe të tegeli, në dalje të telit dëmtohet më shpejt për shkak të sterpikjeve më të mëdhaja, teli ka tendencë 9 pikat e shkrira, kanë tendencë me ikë nga aksi tegelit, pikat e shkrira janë më të mëdhaja.[1],[9]

a)



b)



c)

Figura 6.8. Koha e saldimit a), b), c)

KAPITULLI VII

7.0. REZIME PËR PJESËN EKSPERIMENTALE

Është dëshmuar që lidhja e salduar me përzierje të gazit të dioksid karbonit CO_2 dhe argonit Ar 20% CO_2 + 80% Ar është lidhje mes veti mekanikë më të lartë dhe shtalbësia më e lartë që është shumë me rëndësi se lidhja e salduar në llamarinë kalon nëpër fazën e formimit të gypit duke pasur lakim në shkallën e deformimit plastikë dhe rritë sigurinë në mos thyerje të tegelit të salduar, që është dëshmuar përmes provës në lakim.

Për plotësimin e pjesës eksperimentale është bërë edhe një pjesë e krahasimit të përdorimit të telit të plotë (diametër 1.2mm) dhe telit të mbushur me flux-pluhër me bazë bazike dhe rutile nën mbrojtjen e përzierjes të gazit të dioksid karbonit CO_2 dhe argonit Ar 20% CO_2 + 80% Ar, pjesa eksperimentale është bërë në pllakë të çelikut me dimensione 500 x 400 x 10 mm, të pastruar nga korozioni.

Aparatura e përdorur prodhuesi Lincoln Elektrik tip PF42. [9]

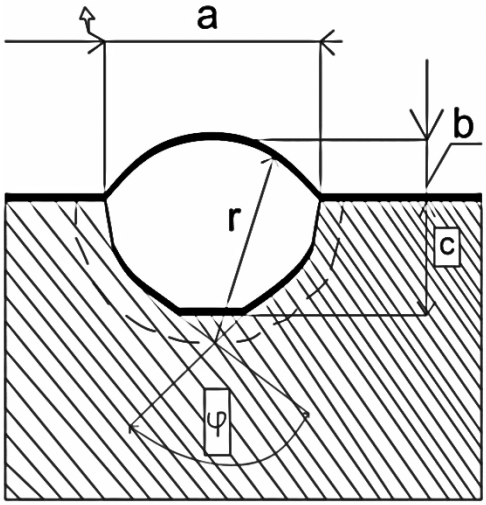
Tabela 7.1. Karakteristikat e telit të përdorur

Karakteristikat e telit të përdorur				
Lloji i telit	**Shenja sipas standardit**	**Diametri i telit (mm)**	**Shenja tregtare**	**Prodhuesi**
Teli i plotë	SGM_O (DIN 8575)	1,2	DMO - IG	Bohler
Teli i mbushur ritual	SGM_O	1,2	DMO - TIFD	Bohler
Teli i mbushur bazik	SGM_O	1,2	DMO - KBFD	Bohler

Tabela 7.2. Parametrat e saldimit gjatë saldimit [9]

Parametrat e saldimit gjatë saldimit				
Lloji i harkut elektrik	**Parametrat**	**Teli i mbushur bazik**	**Teli i mbushur ritual**	**Teli i plotë**
Vlera më të ulta të saldimit	Shenja indentifikimit	1,1	2,1	31
	Intenziteti (A)	165	175	125
	Tensioni (V)	27	25	20
	Shpejtësia e telit (m/min)	6,5	5	3
	Diametri i telit	1,2	1,2	1,2
	Gazrat mbrojtës (l/min)	15	15	12
	Polariteti (+/–)	(–)	(+)	(+)

Për caktimin e sasisë së materialit të shkrirë në njesi të kohës për tri rastet është bërë duke marrë pllakën dhe prerë kampionin epruvetën dhe duke e punuar në mënyrë mekanike (zdrukth-frez duke eliminuar ndikimin e nxehtësië) dhe është bërë pregaditja më polirim dhe tretje të acidit për të marrë pamjen gjeometrike të tegelit për të matë dimensione (lartësin e tegelit nga materiali bazë, gjerësin e tegelit, thellësinë e penetrimit). [9]



a - Gjerësia e tegelit (mm)

b - Lartësia e tegelit (mm)

c - Penetrimi (mm)

r - Rrezja e rrumbullaksimit të tegelit (mm)

ϕ - Këndi i tegelit (shkallë).

Figura 7.1. Pamja skematike e tegelit të salduar

Tabela 7.3. Vlerat e matura

Shenja	**Vlerat e matura**			
	a (mm)	**b (mm)**	**c (mm)**	**Gjatësia**
1.1	10,6	1,9	0,7	310
1.2	15	2,2	1,1	340
1.3	16,7	3,1	1,7	380

7.1. Konkluzionet dhe rekomandimet

<u>Në bazë të rezultatëve të fituara dhe kontollave pa shkatrrim (me kontrollën e ultratingullit UT dhe kontrolla radiografike RO) dhe provave mekanike (tërheqje, lakim, matje fortësisë dhe shtalbësisë) të kryera në dy lidhjet e salduara (vetëm me përzierjn e dioksid karbonit CO_2 dhe argonit Ar 20% CO_2 - 80% Ar) mund të konstatojmë:</u>

- Kontrolla me ultratingull UT dhe radiografike RO kanë treguar se në lidhjë të salduar nuk ka gabime, parametrat e saldimit janë caktuar në mënyrë të drejtë – adekuate.
- Gjatë ekzaminimet mekanike epruveta-kampioni është këput jashtë tegelit të salduar.
- Analizat mikro dhe makro strukture tregojnë se kemi shkrirje-ngjitje të plotë të materialit shtesë dhe bazik.
- Vlerat e matura të fortësisë (sipas Vickers) janë në përputhje me vlerat e rekomanduara në standardet.
- Vlerat e shtalbësisë së lidhjes së salduara janë më të larta se materiali bazë.

<u>Si çdo metodë e saldimit edhe metoda MAG ka përparësit dhe të metat.</u>

<u>Përparsit:</u>

- Mundësia e saldimit të spektrit të gjerë të materialëve të ndryshëm dhe trashësive.
- Paisja e thjeshtë dhe e lehtë për përdorim.
- Saldimi në cilën do pozitë.
- Shfrytëzimi i madhë i materialit shtesë – telit.
- Produktiviteti i lartë në krahasim me metodat tjera.
- Pamje e shkëlqyëshme e tegelit.
- Aftësimi më i lehtë i operatoreve – salduesëve.
- Futja më e vogël e nxehtësisë në materialin bazë në krahasim me metodat tjera.
- Lirimi më i vogël i gazrave gjat procesit në krahasim me saldimin me (HED - Hark elektrik me dorë).[9]

- Pastrimi më i shpejtë dhe me i lehtë i tegelëve.
- Futja më e vogël e hidrogjenit në lidhje të salduar (më pak se 5ml/100g metal).
- Më pak deformime në konstrukcion.
- Automatizimi më i lehtë i saldimit.
- Çmimi më i ulët i materialit shtesë e me këtë edhe çmimi më i ulët në krahasim me saldimet tjera (HED - saldimi me hark elektrik me dorë), (FP - saldim nën mbrojtjen e fluxit-pluhurit).
- Mundësia e shfrytëzimit të gazrav me përzierje të ndryshme.
- Mundësia e shfrytëzimit edhe të telit të mbushur.

<u>Të metat</u>

- Pamundësia e saldimit në pozicione të detyrushëm gjatë përdorimit të harkut sterpikës.
- Përdorimi i gazrave të shtrejta gjatë përdorimit harkut sterpikes sidomos argonit Ar në krahasim me dioksid karboni CO_2.
- Mundësi e paraqitjes së gabimëve në tegel e sidomos në teren për shkak të ndikimëve atmosferike.
- Numri më i madhë i gabimëve për shkak të teknologjisë të parametrave jo adekuat.[9]

KAPITULLI VIII

8.0. PËRFUNDIMI DHE REKOMANDIMI

Gjatë punimit janë shfrytëzuar literaturat e ndryshme nga lëmi i saldimit, përvoja e inxhinierit dhe operatorëve, rekomandimet e prodhueseve të pajisjeve (Linkoln. ESAB, Miller) dhe të materialit shtesë – plotësues (Bohler, Hekurana Jesenice, Elektroda Zagreb).

Është bërë një pasqyrim i metodave të saldimit të cilat zbatohen në repartet e Industrisë Metalike të Kosovës në Ferizaj në repartin e prodhimit të gypave dhe konstrukcioneve të çelikut.

(Saldimi me tel nën mbrojtjen e Fluxit-pluhurit - FP).

(Saldimi me hark elektrik me dorë - HED) me elektrodë të mbështjellur (me bazë rutile, bazike) dhe nën mbrojtjen e gazrave aktiv të dioksid karboni CO_2 dhe përzierje MIX të dioksid karboni CO_2 dhe argonit Ar (CO_2+Ar) metoda MAG.

Gjatë punimit të pjesës eksperimentale jemi përqëndrua në metodën e saldimit MAG nën mbrojtjen e gazit të dioksid karboni CO_2 (100%) dhe përzierjes së gazrave të dioksid karboni CO_2 dhe argonit Ar, CO_2+Ar duke analizuar parametrat teknologjik.

Gjatë pjesës eksperimentale kemi ruajtur parametrat e njejtë gjatë saldimit me dioksid karboni CO_2 dhe me të njejtat parametra por me përzierjen e dioksid karboni CO_2 dhe argonit Ar (CO_2+Ar) me qëllim të tregimit të ndikimit të gazit si mbrojtës i tegelit.

Në kampionët e realizuar janë bërë provat mekanike (prova e tërheqejes, prova e lakimit, prova e shtalbësisë dhe matja e fortësisë) dhe metalografike.

Nga rezultatet e marra kemi konstatuar së saldimi nën mbrojtjen e përzierjes së gazrave të dioksidit të karbonit CO_2 dhe argonit Ar (CO_2+Ar) ka dhënë rezultate më të mira mekanike: shtalbësi më të lartë dhe veti mekanike (Raportet e laboratorit).

Gjatë pjesës eksperimentale është zbatuar metoda e ndryshimit të njërit parametër p.sh. Intenzitetit të rrymës për ruajtjen e parametrave tjerë, (tensionit, shpejtësisë, lartësisë së telit Vt).

Për të plotësuar pjesën eksperimentale të punimit kemi bërë edhe krahasimin e saldimit me metodën MAG si gazë mbrojtës të dioksid karboni CO_2 me tel të plotë dhe me tel të mbushur (me flux-pluhur me bazë rutile, bazike).

Është vërtetuar se me kushte të njejta - parametra teknologjik të njejtë (shpejtësi) me tel të mbushur kemi sasi të telit të shkrirë më të madhe e me këtë edhe produktivitet më të lartë. [9]

Rekomandojmë:

Me qëllim të rritjes së produktivitetit të zbatohet saldimi me dy tela si me metodën (Saldimi me tel nën mbrojtjen e Fluxit-pluhurit - FP) dhe me metodën MAG me tel të mbushur (rritja deri 30%).

Të bëhet trajnimi dhe çertifikimi i inxhinierit (IWS institutsione ndërkombëtare për salldim), dhe operatoreve sipas kërkesave të standardeve EN /ISO 17024 që është kërkesë obligative e standardit ISO. [9]

8.1. Literatura

[1] Prof. dr.N.Boshnjaku,“Njohuri matrialesh të makinerisë”,Universiteti i Kosovës, Prishtinë 1985.

[2] Fatmir Çerkini “Teknikat e materialeve”, Ligjerata të autorizuara, Ferizaj 2003.

[3] B.Bytyqi & N. Jashari Doracak për mësim praktik me teknologji për Saldatore Prishtinë 1988.

[4] B.Bytyqi Saldimi, Prishtine 1986.

[5] Katalogu Newco IMK Pipe Factory L. L. C. – Ferizaj.

[6] Shënime nga arkivi i fabrikës Newco IMK Pipe Factory L. L. C. – Ferizaj, 2010.

[7] A.Sadiku. Elaborati – shënime nga arkivi i ndërmarrjes.....Ferizaj, 2006.

[8] V.Cakolli. Reparti për prodhimin e tubave – spiral.....Ferizaj, 2012.

[9] E.Sadiku. Saldimi automatik i tubave.....Ferizaj.

UNIVERSITETI I PRISHTINËS
"HASAN PRISHTINA"
FAKULTETI I INXHNIERISË MEKANIKE
Rruga Agim Ramadani, Ndërtesa e Fakulteteve Teknike, 10 000 Prishtinë, Republika e Kosovës
Tel: +383 38 552 126 ext. 101 * E-mail: fim@uni-pr.edu * www.fim.uni-pr.edu

Nr. Prot.: _____
Datë: ___/___/_____

DEKLARATË E STUDENTIT PËR PUNË AUTENTIKE

Me anë të kësaj deklarate, unë Samire Isufi, me përgjegjësi deklaroj se ky punim nuk është prezantuar për vlerësim apo botuar më parë, pjesërisht apo në tërësi, pranë këtij apo ndonjë institucioni tjetër. Më tej deklaroj që:

a) Punimi i paraqitur këtu është origjinal dhe është punuar në tërësi nga unë;
b) Punimi nuk është marrë nga studentë të tjerë apo punime të tjera në Universitetin e Prishtinës "Hasan Prishtina" ose nga ndonjë universitet tjetër;
c) Punimi nuk është kopje e ndonjë punimi të marrë në internet apo bibliotekë;

Punimi i diplomës në fjalë vlen për nivelin Master të studimeve dhe mban titullin:

"Përcaktimi i parametrave të saldimit të llamarinës me metodën Mag"

Dëshmoj se jam në dijeni që vërtetimi ndryshe i atyre që u thanë më sipër do të rezultojë në tërheqjen e titullit të fituar bazuar në këtë punim.

Prishtinë, më__/__/__ Studenti/ja-nënshkrimi

_____

Shtojcë

Shtojca e punimit është dhënë në formë elektronike dhe përmban përcaktimin e parametrave të saldimit të llamarinës me metodën Mag.