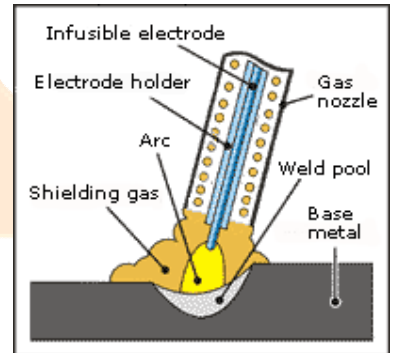


ARTA DE A SUDA II - SUDURA IN MEDIU PROTECTOR DE GAZ CU ELECTROD NEFUZIBIL DIN TUNGSTEN(TIG - Tungsten Inert Gaz)

a)INTRODUCERE

Sudura in mediu protector de gaz cu electrod din tungsten(wolfram) este o procedura de sudura in care caldura necesara sudurii este furnizata de arcul electric ce se produce intre electrodul infuzibil si piesa de sudat. Sudarea manual WIG/TIG este adeseori considerat ca fiind cel mai dificil procedeu de sudare utilizat în industrie. Deoarece sudorul trebuie să mențină o lungime mică a arcului electric, este necesară o atenție sporită și o bună îndemânare pentru a preveni contactul dintre electrod și piesele de sudat. Sper deosebire de celelalte procedee WIG/TIG necesită ca operatorul să folosească ambele mâini, deoarece majoritatea aplicațiilor necesită ca sudorul să aducă cu o mână material de adaos în baia de metal topit iar cu cealaltă mână să manevreze pistolul; totuși, la realizarea îmbinării dintre două materiale subiri nu este necesară folosirea de material de adaos.



Pentru a aprinde arcul electric este nevoie de un generator de înaltă frecvență care să creeze o cale a curentului de sudare prin gazul de protecție, permițând arcului să se aprindă când distanța dintre electrod și piesa de sudat este de aproape 1,5 - 3mm. O altă metodă de aprindere a arcului electric se poate face prin metoda „touch arc” sau „lift arc” însă prin această metodă se pot contamina atât electrodul cât și sudura. Odată aprins arcul electric sudorul mișcă pistolul circular pentru a forma baia de metal topit, mărimea acesteia depinzând de mărimea electrodului și de densitatea de curent. În timp ce menține constant lungimea arcului, sudorul înclină pistolul până la aproximativ 10-15° față de verticală. Materialul de adaos este introdus manual în baia de metal topit(dacă este necesar).

Sudorii adesea dezvoltă o tehnică rapidă de mișcare a pistolului și de aducere de material de adaos în baia de metal topit. Când procesul de sudare este aproape finalizat, intensitatea arcului este treptat redus pentru a permite solidificarea craterului final și a preveni apariția fisurilor la capătul îmbinării sudate.

Electrodul infuzibil este fabricat din tungsten (wolfram) sau dintr-un aliaj ce conține tungsten.

Baia de sudură este protejată de un gaz inert ce este adus

în zona de sudură prin intermediul țoltei port-electrod.

Sudura TIG poate fi:

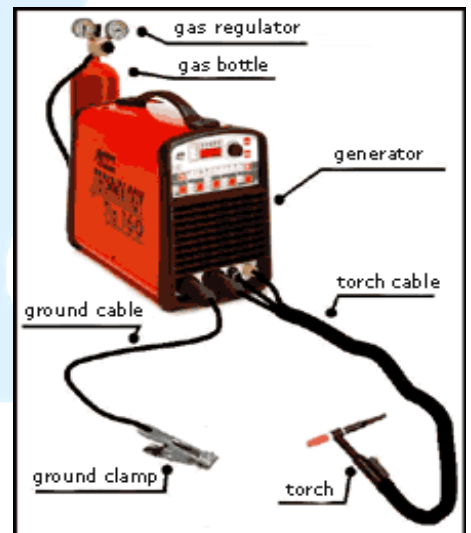
-fără material de adaos-se realizează topirea locală a materialelor ce urmează a fi sudate.

-cu material de adaos- se realizează topirea locală a materialului de bază și a materialului de adaos.

b)Circuitul de sudură

Este format din :

- aparatură de sudură (generator)
- țoltea port-electrod cu cablu de sudură
- butelie gaz inert cu regulator de presiune
- clește de masă cu cablu de masă
- materialul de adaos
- unitate de răcire cu apă



2. SURSA DE PUTERE

Rolul sursei de putere este de a furniza energia necesară amorsării și menținerii arcului electric care se realizează între electrodul infuzibil și materialul de bază.

În interiorul unui aparat de sudură există un dispozitiv ce are ca scop asigurarea stabilității arcului electric. Acest dispozitiv poate fi de următoarele tipuri :

- mecanic(sunt magnetice)
- electronic(variator cu tiristori sau invertor)

Procedeu WIG/TIG poate utiliza atât curentul continuu polaritate directă sau inversă cât și curentul alternativ, depinzând de setările sursei de sudare. Curentul continuu polaritate inversă la electrod cauzează o emisie puternică de electroni care bombardează suprafața piesei de sudat generând o cantitate mare de căldură în zona sudurii. Acest lucru duce la realizarea unei cusături cu penetrare mare și lățime mică.

a)aparatură de sudură în curent alternativ(AC):

-tensiunea de iesire are o forma dreptunghiulara si isi schimba sensul periodic cu frecvente cuprinse intre 20 -200Hz) .

b)aparatusudura incurent continuu(DC).

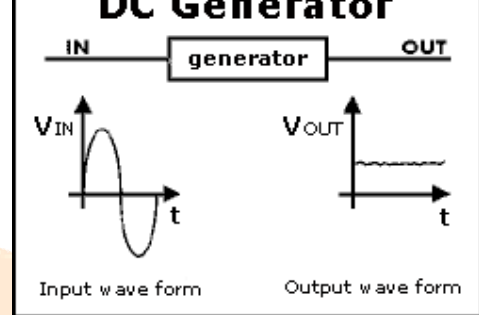
Tensiunea de la bornele aparatului este continua si se obtine ajutorul unor dispozitive capabile sa transforme Curentul/tensiunea din alternativ in continuu. Daca curentul de sudura este continuu el poate fi clasificat dupa polaritate:

b1)polaritatea normala:-torta se leaga la polul negativ al aparatului de sudura iar polul pozitiv se leaga prin intermediul cleselului de masa la piesa ce urmeaza a fi sudata. Caldura produsa de arcul electric este concentrata pe piesa de sudat producand topirea locala a acesteia. Sudarea cu polaritate normala se utilizeaza pentru aproape toate materialele si aliajele cu exceptia aluminiului si a aliajelor sale care se sudeaza cu polaritate inversa.

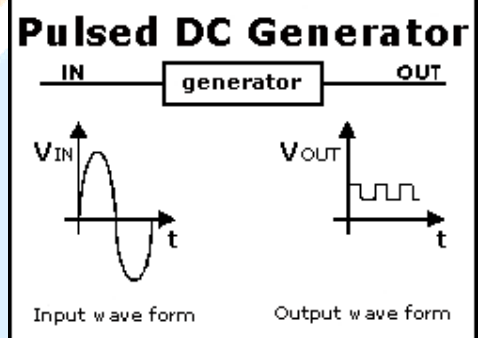
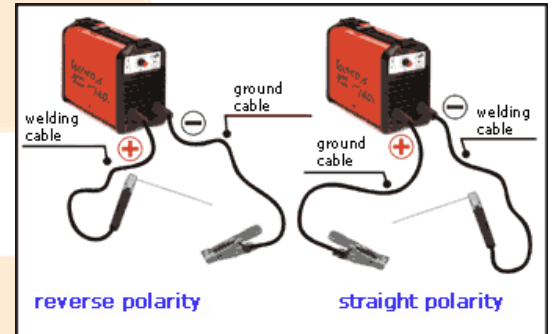
b2)polaritate inversata:torta se conecteaza la polul pozitiv al aparatului iar clestele de masa la polul negativ.Caldura degajata de arcul electric se concentreaza in special pe electrod ceea ce impune sudarea cu curenti mici de sudura pentru a evita arderea electrodului infuzibil.

Exista o familie de surse de sudura cu curent continuu la care nu conteaza polaritatea curentului si care se numesc surse de curent continuu modulata sau pulsatorie. Curentul continuu modulata sau pulsatorie se obtine prin suprapozarea peste curentul continuu de baza a unui curent pulsatoriu(de obicei de forma dreptunghiulara) in scopul obtinerii unui arc de sudura pulsant.

Acest tip de curent de sudura se utilizeaza in situatiile in care se doreste sudarea a doua materiale foarte subtiri caz in care este necesar un control total al acestuia.



CU



2)Torta cu electrod de tungsten

Torta cu electrod de tungsten este un cleste special care este legat la unul din polii sursei de sudura precum si la butelia cu gaz inert(prin intermediul unui tub continuu racordat la regulatorul de presiune) si care fixeaza electrodul infuzibil prin intermediul unei pensete elastice.

Tortele pot fi:

- cu racire normala (pentru curenti mici de sudura)-racirea este asigurata de gazul inert ce trece prin torta;
- cu racire forzata (pentru curenti mari de sudura 200 -500A)-racirea se realizeaza cu apa ;



3)materialul de adaos

-in functie de grosimea materialelor sudate se poate folosi sau nu materia l de adaos.Acesta este adus manual in zona barii de sudura unde este topit si inglobat in materialul de baza.

Calitatea materialului de adaos se alege in functie de materialul de baza si contine o cantitate mica de material dezoxidant sau alte materiale ce au ca scop imbunatatirea proprietatilor cusaturii sudate.

4) butelie de gaz inert cu reductor de presiune

Circuitul de alimentare cu gaz este alcatuit din:

- un rezervor cu gaz inert (sau amestec de gaze inerte);
- un manometru ce indica presiunea gazului inert din butelie
- un regulator de gaz
- un electroventil care deschide sau inchide circuitul (in cazul in care torta este prevazuta cu buton pentru controlul electroventilului);



5) clestele de masa si cablul de masa

- are rolul de a realiza legatura electrica dintre sursa de sudura si materialul de sudat;
- sectiunea cablului se alege in functie de lungimea necesara si de curentul maxim de sudura;

6) unitatea de racire cu apa

- este utilizata pentru racirea tortei cand se sudeaza cu curenti mari de sudura;



C) Gazul protector inert

Rolul sau este de a asigura un scut protector de gaz inert intre baia de sudura si mediul ambiant.

Gazul protector are influente diferite asupra baii de sudura in functie de compozitia chimica a acestuia. Gazele utilizate sunt: argon, heliu, amestec argon-heliu sau argon-hidrogen.

Este foarte indicat ca gazul inert sa fie foarte curat deoarece impuritatile pot afecta calitatea sudurii.

Argonul

- este ieftin
- arcul este relativ stabil
- piesa de sudat este mentinuta mai rece fapt ce permite sudarea materialelor subtiri

Heliul

Arcul pretejat cu gaz inert heliu degaja o cantitate sporita de caldura astfel incat heliul se recomanda la sudarea materialelor cu conductivitate termica ridicata. Fiind mai usor decat argonul se impune utilizarea unei cantitati sporite de heliu pentru a asigura o buna protectie a baii de sudura.

Alegerea gazului de protectie depinde de câtiva factori cum ar fi: tipul materialelor ce se sudeaza, tipul rostului si aspectul final al cordonului de sudura. Argonul este cel mai utilizat gaz de protectie la sudarea WIG/TIG. Când este utilizat în curent alternativ, argonul, confer cordonului de sudura o calitate deosebita si un aspect bun. Alt gaz de protectie adesea utilizat este heliul folosit pentru cresterea productivitatii în îmbinare si a vitezei de sudare si este folosit la sudarea materialelor cu conductivitate termica mare cum ar fi cuprul si alumiuniul. Singura problema aparuta la sudarea în mediu protector de argon este aceea a dificultatii la amorsarea arcului electric.

Amestecul de argon si heliu este de asemenea folosit ca gaz de protectie la procedeul WIG/TIG, pentru mentinerea sub control a cantitatii de caldura introduse menținând beneficiile conferite de argon. Acest amestec este eficient în cresterea vitezei de sudare si a calitatii îmbinării sudate în curent alternativ la sudarea alumiuniului conferind o ușurare la amorsarea arcului. Amestecul argon-heliu asigura proprietati intermediare si se comporta in functie de procentajul celor doua gaze.

D. Electroful infuzibil

Electroful folosit la sudarea WIG/TIG este din wolfram sau aliaje ale wolframului, deoarece wolframul are o temperatura de topire ridicata, în jurul a 3422°C, ceea ce determina faptul ca electroful nu este consumat în timpul procedurii de sudare, insa acesta de poate eroda în timp.

Sunt mai multe tipuri de electrozi infuzibili:

-electrozi din tungsten pur.

- sunt utilizati cu curenti de sudura relativ mici, mentinand un arc relativ stabil
- sunt cei mai ieftini electrozi infuzibili

-electrozi din aliaj tungsten-thoriu

- se utilizeaza pentru curenti mari
- arcul se amorseaza usor si ramane relativ stabil
- se recomanda la sudarea otelului cu curent continuu cu polaritate normala



-electrozi din aliaj tungsten-zirconiu

-se utilizeaza pentru sudarea manuala a aluminiului ,magneziului si aliajelor acestora cu curenti mici -medii.

-electrozi din ceriu

-asigura o buna patrundere a sudurii

O serie de aliaje ale wolframului au fost standardizate de catre Institutul International de Standardizare (International Organization for Standardization) si de Societatea Americana de Sudur (American Welding Society), în ISO 6848 si AWS A5.12; respectiv pentru sudarea WIG/TIG electrozii sunt prezentați în tabelul 1.

| Clasa | Culoarea | Clasa | Culoarea | Aliaje |
|-------|------------|----------|------------|------------------------------------|
| ISO | ISO | AWS | AWS | |
| WP | verde | EWP | verde | nu |
| WC20 | gri | EWCe-2 | portocaliu | 2%CeO ₂ |
| WL10 | negru | EWLa-1 | negru | 1%La ₂ O ₃ |
| WL15 | auriu | EWLa-1.5 | auriu | 1,5%La ₂ O ₃ |
| WL20 | bleu | EWLa-2 | albastru | 2%La ₂ O ₃ |
| WT10 | galben | EWTh-1 | galben | 1%ThO ₂ |
| WT20 | rosu | EWTh-2 | rosu | 2%ThO ₂ |
| WT30 | violet | | | 3%ThO ₂ |
| WT20 | portocaliu | | | 4%ThO ₂ |
| WY20 | albastru | | | 2%Y ₂ O ₃ |
| WZ3 | maro | EWZr-1 | maro | 0,3%ZrO ₂ |
| WZ3 | alb | | | 0,8%ZrO ₂ |

Electrozii din wolfram pur sunt propusi pentru utilizare generală (clasificati ca WP sau EWP), electrozii aliați cu oxid de ceriu și oxid de lantanu îmbuntesc stabilitatea arcului ; cei aliați cu thoriu sunt folositi pentru aplicatiile care utilizeaza curentul continuu, însa acesta este puin radioactiv, acesti electrozi pot fi înlocuiti cu electrozi aliați cu oxid de lantanu cu concentratie mare. Electrozii de wolfram aliați cu oxid de zirconiu maresc capacitatea curentului, îmbuntesc stabilitatea și amorsarea arcului crescând totodat și durata de viața electrodului. Producătorii de electrozi pot confecționa electrozi de wolfram aliați cu diferite aliaje specificate de client

E.Sistemul de amorsare a arcului

-amorsare cu frecventa mare(HF strike)

Curentul de amorsare este furnizat de un generator de curent cu frecventa mare al carui curent se suprapune peste curentul de sudura ;puterea dezvoltata de acest generator este mica dar suficienta pentru a permite amorsarea arcului de la distanta.

Pentru a se utiliza acest sistem de amorsare (HF strike) este necesara o torta avand un buton prin apasarea caruia se declanseaza sistemul de amorsare.

-amorsare cu un arc-pilot

In acest caz amorsarea se face cu ajutorul unui arc -pilot ce se produce intre electrodul infuzibil si cel auxiliar.Electrodul auxiliar are o forma inelara si se afla pe duza tortei.Sistemul se utilizeaza in instalatiile de sudura TIG automate.

-amorsarea prin ridicare(LIFT)

Amorsarea se face prin intermediul unui dispozitiv ce furnizeaza un curent cu valoare mica (pentru a nu deteriora electrodul de tungsten) atunci cand electrodul este in contact cu piesa de sudat.La indepartarea electrodului de piesa se realizeaza un arc electric. Sursa de putere mareste automat curentul de sudura pana la valoarea necesara sudarii materialului.

Contactul dintre electrod si material poate duce la contaminarea sudurii.

-amorsarea prin zgariere(SCRATCH)

Amorsarea arcului electric se face prin atingerea electrodului infuzibil de materialul ce urmeaza a fi sudat.Prin contactul dintre electrod si piesa se poate contamina baia de sudura si astfel este afectata calitatea sudurii.

F.Materiale sudate prin procedeul TIG

Procedeul de sudare WIG/TIG este utilizat în special pentru sudarea oelurilor inoxidabile și a materialelor neferoase cum ar fi aluminiul și magneziul, poate fi aplicat însa și pentru sudarea aproape a tuturor metalelor. Sudarea oelurilor carbon este limitat din cauza restrictiilor procedeului și mai ales din cauza existenței altor procedee de sudare a acestora, mult mai eficiente din mai multe considerente, în principal cel economic. De asemenea procedeul poate fi aplicat în toate pozitiiile de sudare depinzând cel mai mult de îndemânarea sudorului. În principal procedeul TIG se utilizeaza pentru sudarea oelului inoxidabil, ic helului, cuprului, aluminiului, magneziului si aliajelor acestora.

Otelul inoxidabil-se sudeaza in curent continuu cu polaritate directa.Este posibilă sudarea materialelor având

grosimi de pana la 2,5mm fara utilizarea de material metalic de adaos.

Aluminiul si aliajele sale

Se sudeaza in curent alternativ (AC) cu un curent de o frecventa foarte mare.

Se recomanda indepartarea oxidului de aluminiu folosind o perie sau prin metode chimice.

Sudura TIG este utilizata pentru sudarea otelurilor carbon sau al iate,nichelului si aliajelor sale,cuprului si aliajelor sale precum si a titenului si metalelor .Pentru a suda aceste materiale se utilizeaza curent continuu cu polaritate directa.

