

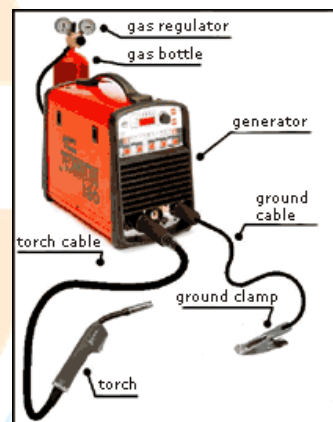
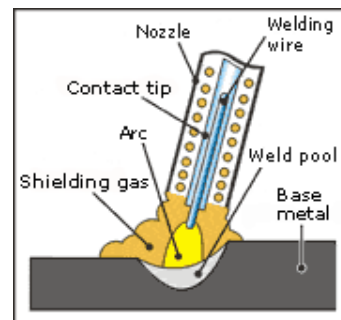
## ARTA DE A SUDA III. SUDURA CU ARC ELECTRIC ,IN MEDIU PROTECTOR DE GAZ ,CU MATERIAL DE ADAOS(MIG-MAG)+SUDURA SUB STRAT DE FLUX(FLUX)

### A.INTRODUCERE

Sudarea în mediu de gaz protector se împarte în două mari categorii, sudarea în mediu de gaz inert și sudarea în mediu de gaz activ, care pot fi la rândul lor procedee semiautomate sau automate, iar prin intermediul unui pistol sunt aduse la locul de sudare gazul de protecție și electrozudul fuzibil sub formă de sârmă. O sursă de curent continuu, cu tensiune constantă este uzual utilizată la procedeul de sudare MIG/MAG, însă poate fi folosit și curentul alternativ. La acest procedeu sunt patru metode principale de transfer a metalului, transferul globular, prin scurt circuit, spray-arc și short-arc, fiecare dintre aceste moduri de transfer conferind anumite proprietăți particulare și avantaje.

Sudarea cu fir metalic continuu în mediu protector de gaz (metal inert gaz - **M.I.G.** respectiv metal activ gaz - **M.A.G.**) este un procedeu de sudură în care căldura necesară sudurii se obține prin intermediul arcului electric ce se produce între materialul de adaos și cel de bază.

Baia de sudură este alimentată continuu cu material de adaos și este protejată cu un gaz ce poate fi inert (MIG) sau activ (MAG). În situația în care se utilizează material de adaos sarmă cu inimă de flux procedeul de sudură se numește sudură sub strat de flux (FLUX)



### B.CIRCUITUL DE SUDURA

Echipamentul necesar pentru procedeul MIG/MAG este alcătuit dintr-un pistol, o unitate de alimentare cu sârmă, o sursă de putere, gaz de protecție și sârmă.

- 1) Sursă de putere
- 2) Torma de sudură
- 3) Mecanismul de antrenare a materialului de adaos
- 4) Unitatea de răcire cu apă
- 5) Rezervorul cu gaz + regulator de presiune
- 6) Clește de masă cu cablu;

#### 1) Sursă de putere

Rolul sursei de putere este:

- de a furniza curentul necesar amorsării și menținerii arcului electric ce se formează între materialul de adaos și piesa de sudat;
  - de a alimenta baia de sudură cu material de adaos;
- Spre deosebire de MMA și TIG există două mărimi reglabile la sursa de putere MIG - MAG:
- intensitatea arcului electric (se reglează prin modificarea tensiunii de sudură);
  - viteza de avans a sarmii de sudură;
- Sursele de sudură pot fi de două tipuri:

#### a) Sursă de curent continuu (DC)

Sunt cele mai utilizate surse de curent pentru sudura de tip MIG -MAG deoarece asigură o valoare constantă a curentului de sudură fapt ce asigură o bună stabilitate a arcului electric.

Prin reglarea curentului de sudură și a vitezei de avans a sarmii se obține transferul picăturilor de metal topit în două moduri: "arc scurt" sau „spray arc”.

#### b) Sursă de curent continuu pulsatoriu

Curentul pulsatoriu forțează desprinderea rapidă a picăturilor de metal topit de pe materialul de adaos. Pentru realizarea stabilității arcului electric se impune o reglare precisă a curentului de sudură și a vitezei de avans.

##### a1) polaritatea directă

Torma este conectată în acest caz la polul negativ al sursei și piesa de sudat la polul pozitiv. Acest tip de legătură este utilizat la sudura sub strat de flux (FLUX)

##### a2) polaritatea inversă

Torma este conectată la polul pozitiv al torme și piesa de sudat este conectată la polul negativ.

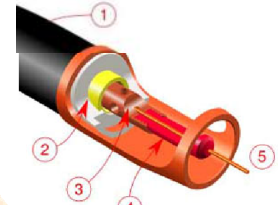


## 2)Torta MIG-MAG

Are rolul de a permite trecerea materialului de adaos in zona barii de sudura, a gazului protector si a curentului de sudura. Cablul tortei este alcatuit din cablu de sudura, cabluri de control, tub de gaz, tevi de circulare a apei de racire (daca este cazul) si tubul de ghidare a sarmei de adaos.

Tortele de sudura MIG-MAG racite cu apa se utilizeaza cand curentul de sudura depaseste valoarea de 500A. Tortele racite natural se utilizeaza pentru curenti de pana la 300A.

Duza de gaz este în general din cupru însă mai poate conține și alte elemente chimice pentru prelungirea duratei de viață, și este conectat la sursa de putere prin cablul electric și transmite energia electrică la sârma în timp ce o ghidează spre locul îmbinării. Aceasta trebuie precis dimensionat deoarece prin aceasta circulă sârma electrod în timp ce este necesar să se mențină un contact electric ferm. Duza de gaz este folosită pentru distribuția gazului de protecție în zona îmbinării pentru a proteja baia de metal, duzele mari de gaz sunt folosite pentru un debit mai mare de gaz adus în zona îmbinării folosite la sudarea cu intensități mari de curent unde baia de metal topită are o dimensiune mai mare.



Secțiune prin duza de gaz a pistolului MIG/MAG:  
1. Gâtul pistolului 2. Izolator (alba) și cap de prindere  
stat al portduzei (galben) 3. Portduza cu difuzor de gaz  
4. Duza de contact 5. Sârma

## 3)Sistemul de avans al materialului de adaos

Rolul sistemului de avans este de a asigura avansarea sarmei de sudura către baia de sudură.

Este constituit dintr-un mecanism format din motorul electric de curent continuu ce acționează un reductor cu roți dinate.

Pot fi:

- cu două role;
- cu patru role;

Sistemul de avans prevăzut cu patru role asigură o viteză de avans mai uniformă decât cel cu două role.



## 4)Sistemul de racire

Se utilizează pentru răcirea tortei când curentul de sudură depășește 300 A, în scopul de a preveni supraîncălzirea tortei. Este format dintr-o pompă de circulație și un radiator ventilat.



## 5)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 indică presiunea gazului inert din butelie
- un regulator de gaz
- un electroventil care deschide sau închide circuitul (în cazul în care tortă este prevăzută cu buton pentru controlul electroventilului);



## 6)Clestele de masa si cablul de masa

- are rolul de a realiza legătura electrică dintre sursa de sudură și materialul de sudat;
- secțiunea cablului se alege în funcție de lungimea necesară și de curentul maxim de sudură;



## C)Gazul protector

Rolul său este de a asigura un scut protector de gaz între baia de sudură și mediul ambiant. Sunt două tipuri de gaze protectoare care sunt mai des utilizate:

- gaze inerte: argon, heliu, amestec de argon cu heliu
- gaze active: dioxid de carbon, amestec de dioxid de carbon cu argon, amestec de argon cu oxigen.

### Argonul

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

### Heliul

Arcul prețiat cu gaz inert heliu degajă o cantitate sporită de căldură astfel încât heliul se recomandă la sudarea materialelor cu conductivitate termică ridicată. Fiind mai ușor decât argonul se impune utilizarea unei cantități sporite de heliu pentru a asigura o bună protecție a barii de sudură.

### Dioxidul de carbon

Este un gaz activ .Are ca dezavantaj faptul ca nu asigura un arc stabil, dar asigura in schimb o buna patrundere a sudurii.

### Amestecurile de gaze active

Au proprietati intermediare celor ale gazelor ce intra in componenta lor.

## D.Materialul de adaos

Se prezinta sub forma de sarma care trebuie sa fie curata, fara urme de grasimi sau oxizi. Sârma electrod este aleasă în funcție de compoziția materialului de bază, însă depinde și de variațiile procesului folosit, forma rostului și starea suprafeței materialului de bază. Alegerea tipului de sârma determină în mare parte proprietățile mecanice ale cordonului de sudură și este un factor important în privința calității îmbinării sudate. În general proprietățile îmbinării sudate sunt asemănătoare cu cele ale materialului de bază, îmbinarea trebuie să fie fără defecte sau discontinuități și fără elemente nedorite sau porii în cordonul de sudură. Pentru asigurarea acestor lucruri există o gamă variată de sârme electrod. Toate sârmele conțin în compoziția lor elemente dezoxidante cum ar fi titanul, aluminiul, manganul și siliciul.



**Sarma obișnuită**-are de obicei aceeași compoziție cu a materialului de bază și are în plus înglobate elemente care asigură purificarea zonei sudate(antioxidanți,etc).

**Sarma tubulară**-are un miez format din pulberi ce au același rol ca și învelișul electrozilor.Miezul poate fi :rutilic, bazic, etc. Se utilizează pentru sudura sub strat de flux.Asigură o mai bună stabilitate a arcului și o mai bună patrundere decât sarma obișnuită.

## E.Materiale sudate prin procedeul MIG-MAG

### 1)Oteluri carbon obișnuite

-se sudează cu curent continuu și cu polaritate inversată.Că gaz protector se utilizează dioxidul de carbon sau amestecuri de argon cu dioxid de carbon în diferite proporții(cea mai des utilizată este 80% argon,20% CO<sub>2</sub>) Utilizarea de sarma cu adaos de siliciu sau mangan va favoriza eliminarea impurităților lor din materialul de bază.

### 2)Oteluri inoxidabile

-se sudează cu curent continuu și cu polaritate inversată.

Gazul protector este un amestec de argon cu CO<sub>2</sub> sau argon cu oxigen(procentul de argon nu trebuie să coboare sub 98%)

### 3)alumiul și aliajele sale

Se sudează cu curent continuu sau curent continuu pulsatoriu cu polaritate inversată.

Gazul protector utilizat este argonul pur sau un amestec de argon și heliu.

### 4)alte materiale

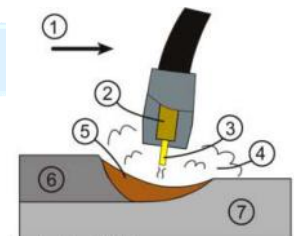
Prin procedeul MIG-MAG pot fi sudate materiale cum ar fi nichel, cupru, sau aliajele lor.Se sudează în curent continuu cu polaritate inversată.

Prin procedeul de sudură MIG-MAG se pot suda, în general, materiale metalice având grosimea de maxim 5 -6 mm.

Pentru grosimi mai mari se recomandă utilizarea procedurii de sudură TIG.

## F. Modul de operare

Tehnica de bază a sudurii MIG/MAG este relativ simplă mai ales că sârma electrod este adusă automat în zona îmbinării prin intermediul pistolului. Față de alte procedee de sudură, în acest caz, sudorul mânuiește pistolul doar cu o singură mână nefiind nevoie să schimbe electrozidul la anumite perioade de timp sau să aducă în arc electric material de adaos, cum se întâmplă la alte procedee. Acest procedeu necesită doar ca sudorul să mânuiește pistolul în lungul rostului pentru a forma cusătura sudată. Păstrarea constantă a lungimii arcului este importantă deoarece o creștere a acestei lungimi determină o supraîncălzire a sârmei și o creștere în utilitatea debitului de gaz. Orientarea pistolului este de asemenea importantă și anume înclinarea lui la 45° la sudarea circulară și la 90° la sudarea orizontală; în situații unghiulare optime se poate stabili și în funcție de gazul de protecție folosit.



Zona de sudură MIG/MAG:  
1. Direcția de sudură, 2. Duza de contact, 3. Sârma de sudură, 4. Gazul de protecție, 5. Bala de metal topit  
6. Cusătura sudată

## G. Calitatea

Cele mai des întâlnite defecte la sudarea MIG/MAG sunt apariția porilor și arsuri marginale. Dacă nu sunt controlate aceste defecte pot conduce la fisuri sau la formarea unor cusături slabe. Arsurile apar adesea la sudarea aluminiului; piesele de sudat și sârma nu trebuie să conțină oxizi. Acest defect mai poate apărea și dacă baia de metal topit este contaminată cu oxigen din atmosfera înconjurătoare, de aceea alegerea gazului de protecție și a debitului acestuia este un parametru important.

Apariția porilor se datorează gazelor care ptrund în baia de metal; metalul solidificându-se înainte ca acestea să iasă din îmbinarea sudată. Aceste gaze care pot ptrunde în baia de metal lichid pot fi din cauza unor impurități din gazul de protecție sau de pe suprafața pieselor de sudat. În general cantitatea de gaze rămase în cusătura sudată după solidificare este direct proporțională cu viteza de răcire a cusăturii sudate. Datorită conductivității termice, aluminiul, este susceptibil la viteze mari de răcire, deci la apariția porilor; preîncălzirea pieselor ajută la scăderea vitezei de răcire a pieselor și a materialului de bază.

### H. Siguranța în operare

Procedul MIG/MAG poate fi periculos dacă nu se iau măsurile de protecție necesare. Din moment ce sudarea implică folosirea unui arc electric descoperit sudorul trebuie să poartă salopet și mănuși de protecție pentru a se feri de căldura degajată de arcul electric și de eventualii stropi. În plus, arcul electric degajă o cantitate mare de luminozitate și de ultraviolete care pot cauza răniri iremediabile ale ochiului uman sau pot cauza arsuri ale pielii, de aceea este important ca sudorul să poartă și mască de protecție.

Sudorii sunt adesea expuși unor gaze periculoase și particule de materie; sudarea MIG/MAG degajă o cantitate de fum care poate conține diferite tipuri de particule de oxizi, de aceea este important folosirea unui sistem absorbție și ventilație a aerului în zona de lucru.