

Generalități, asamblări prin sudare

Încă din Evul Mediu, părțile de fier au fost unite prin încălzirea lor la căldura galben-albă de pe forjă și apoi ciocănirea lor până când acestea au fost omogene. Cu toate acestea, pentru a avea procese de sudare cu caracteristici omogene și reproductibile, a fost necesar să se ajungă la 1901 cu sudarea cu oxiacetilenă, în care piesele să fie unite prin fuziunea marginilor.

Principala caracteristică a sudării este de a crea structuri monolitice, adică structuri care nu au discontinuitatea caracteristicilor în prezența îmbinărilor. Această particularitate a sudurii are o importanță considerabilă atât atunci când este necesară o rezistență mecanică uniformă, cât și când este necesară o rezistență uniformă la agresiunile externe (de exemplu la coroziune). Având în vedere aceste caracteristici, sudarea are aplicații notabile în diferite domenii ale ingineriei.

Sudarea este un procedeu de îmbinare nedemontabilă a două sau mai multor piese metalice, utilizând încălzirea locală, presiunea sau ambele, cu sau fără folosirea unui material suplimentar.

Spre deosebire de celelalte procedee utilizate pentru obținerea produselor semifinite sau finite în construcția de mașini sau executarea lucrărilor de construcții metalice, sudarea prezintă o serie de avantaje ca:

- realizează însemnate economii de materiale și de manopera;
- rezistență mai ridicată față de alte tipuri de îmbinări;
- se poate automatiza;
- calitatea superioară a îmbinărilor sudate și condițiile de muncă mai bune în care se realizează acestea au determinat înlocuirea în ultimii ani a nituirii în aproape 90%;
- permite realizarea unor construcții mai ușoare și de forme constructive mai simple;
- permite realizarea de construcții mixte sau combinate formate din mai multe părți executate din materiale diferite, prin procedee de prelucrare diferite și apoi asamblate prin sudare.

Îmbinarea sudată este posibilă în urma unor legături de coeziune atomo-moleculară, obținute pe seama energiei termice și mecanice introduse la locul de îmbinare.

Metalul supus sudării poartă denumirea de metal de bază (MB). Metalul introdus din afară, pentru a se obține îmbinarea sudată, se numește metal de adaos. La locul de îmbinare, prin solidificarea metalului topit se obține cusătura de sudură (CS), care provine din metalul de adaos și din cel de bază topite și amestecate în anumite proporții.

Sudura este rezultatul efectuării operației de sudare, în jurul sudurii, pe o anumită distanță, metalul de bază netopit, aflat însă la o temperatură ridicată (sub temperatura de topire), suferă anumite modificări. Zona pe care manifestă influența temperaturii poartă denumirea de zonă influențată termic (ZIT).

Sudabilitatea este o proprietate complexă a metalelor și aliajelor, care reprezintă capacitatea acestora de a forma îmbinări sudate, de bună calitate, în anumite condiții de realizare.

După modul de topire al marginilor:

Sudarea prin topire.

Sudarea prin presiune.

La sudarea prin topire, marginile pieselor de îmbinat sunt aduse în stare to-pită, iar după solidificare se formează sudura.

La sudarea prin presiune, marginile de îmbinat, încălzite local sau nu, sunt presate una contra celeilalte până la obținerea îmbinării necesare.

După tipul încălzirii marginilor îmbinării:

Sudarea chimică, la care marginile sunt încălzite și topite local prin căldura dezvoltată de o reacție chimică exotermică sau prin turnarea unui metal. Din această grupă fac parte procedeele de topire cu flacăra de gaze sau cu termit;

Sudarea electrică, la care marginile sunt topite prin efectul caloric al arcului electric, fără exercitarea vreunei solicitări mecanice. Din această grupă fac parte procedeele de sudare cu arc electric descoperit sau acoperit;

Sudarea electrochimică, la care marginile de îmbinat sunt topite cu arc electric în mediu de gaz protector inert sau reducător sau în mediu de gaze reducătoare;

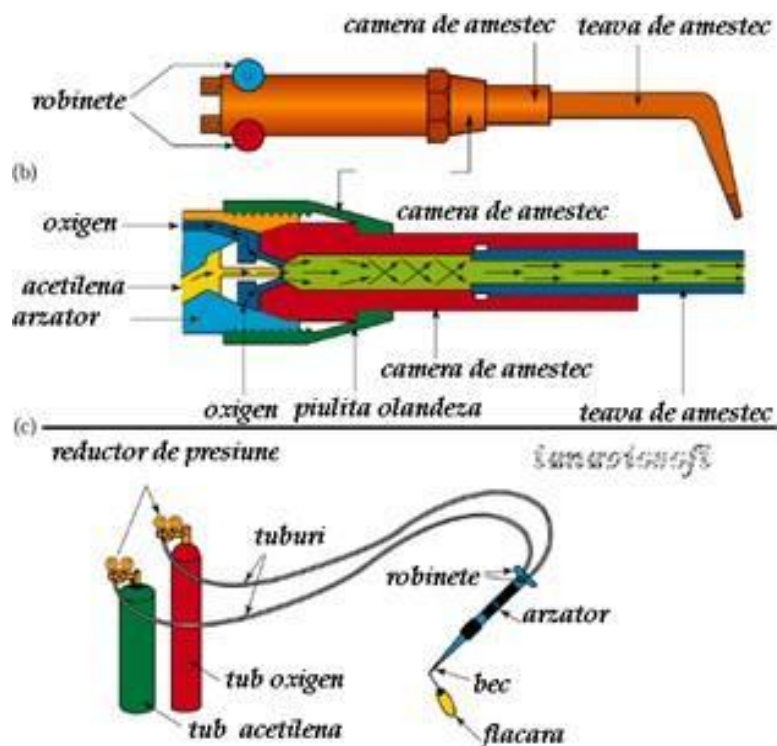
Sudarea termomecanică, la care marginile de îmbinat sunt încălzite cu ajuto-rul unei reacții chimice, iar îmbinarea se realizează în urma unei solicitări mecanice(presare, laminare, lovire). În această grupă intră procedeele cu fla-căra de gaze și cu termit, realizate prin presiune, precum și procedeul de sudare prin forjare;

Sudarea electromecanică, la care încălzirea marginilor se realizează electric, iar îmbinarea se obține printr-o solicitare mecanică. Din această grupă fac parte procedeele de sudare; prin rezistență electrică și presiune: cap la cap, în puncte, în linie.

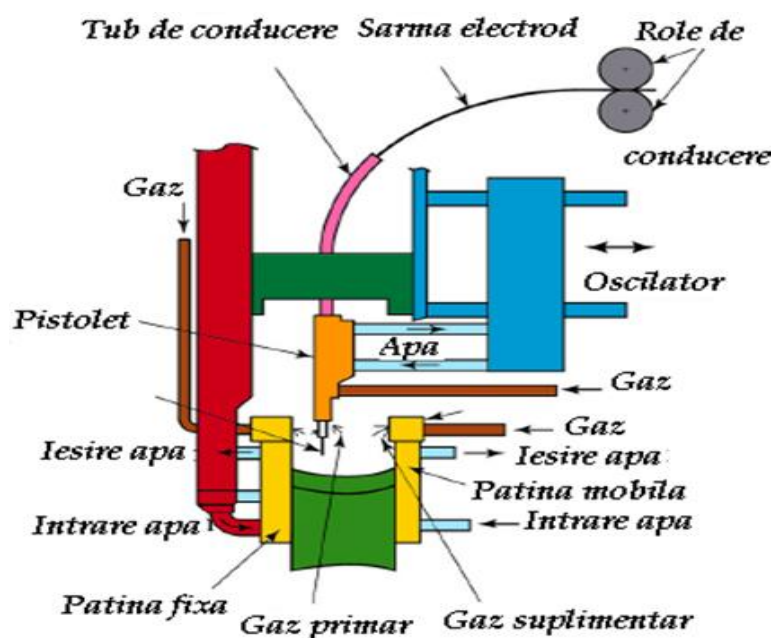
Sudarea cu arc electric. În această grupă intră toate procedeele de sudare cu arc electric vizibil sau acoperit (sub strat de flux), cu electrod fuzibil sau nefuzibil, cu electrod de cărbune, cu plasmă .

Sudarea prin presiune. În această grupă intră toate procedeele de sudare prin rezistență electrică: cap la cap, în puncte, în relief. Procedeele cap la cap pot fi prin topire intermediară sau în stare solidă. Tot în această gru-pă intră și sudarea prin presiune cu curenți de înaltă frecvență.

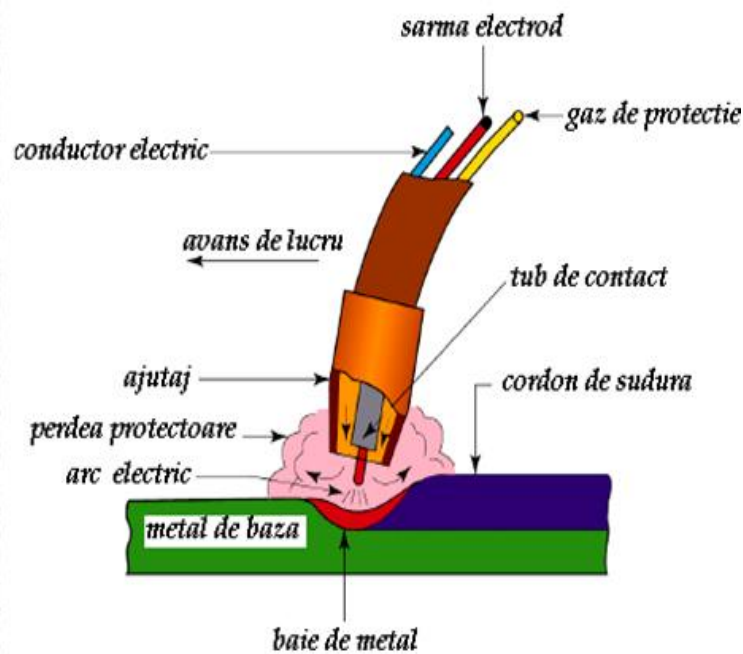
Sudarea cu gaze. Această grupă cuprinde procedeele de sudare cu flacăra de gaze cu oxigen: sudarea oxiacetilenică, oximetanică, oxihidrică. Tot din această grupă fac parte și procedeele de sudare cu flacăra de gaze și aer: aeroacetilenică, aeropropanică.



Sudarea cu flacara oxiacetilenica

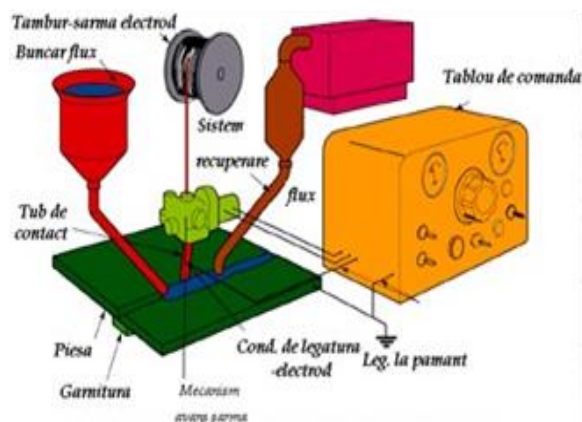


Sudarea electrogaz

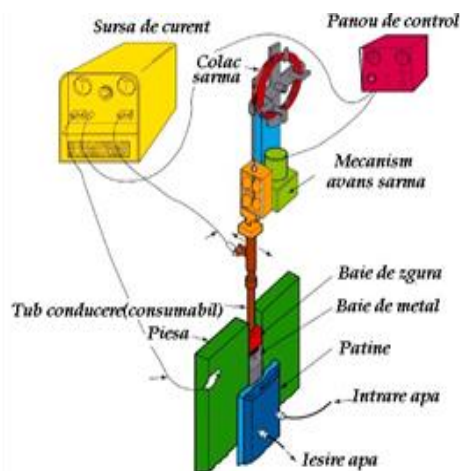


Sudarea in mediu protector de gaz

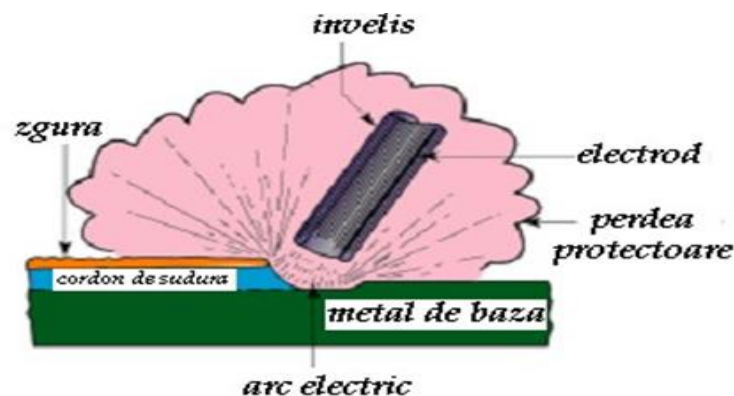
M.A.G.



Sudarea automata sub strat de flux

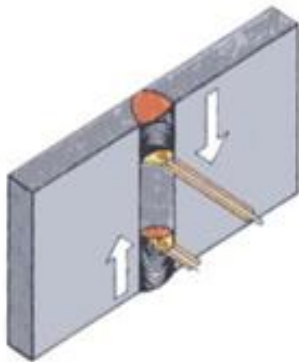


Sudarea cu arc electric in baie de zgura



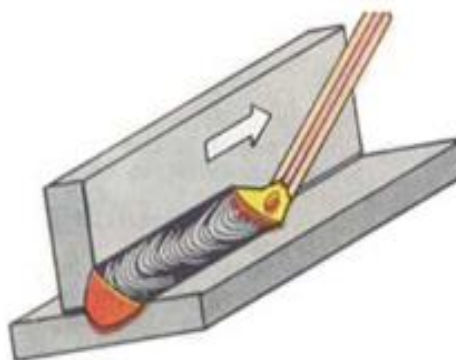
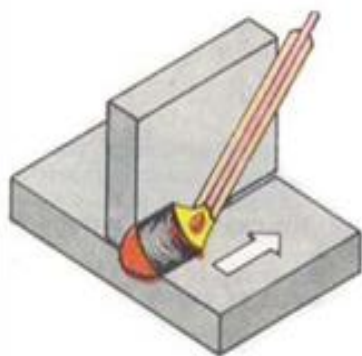
Sudarea cu arc electric cu electrod invelit

După poziția cusăturii sunt:



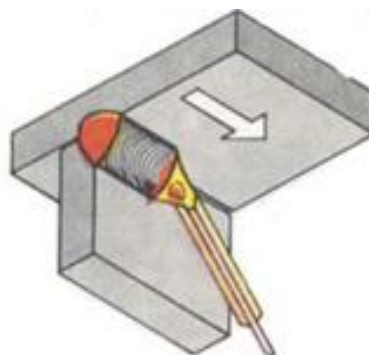
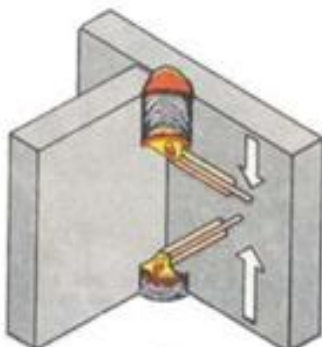
Sudura verticala in plan vertical

Sudura pe plafon



Sudura în colt

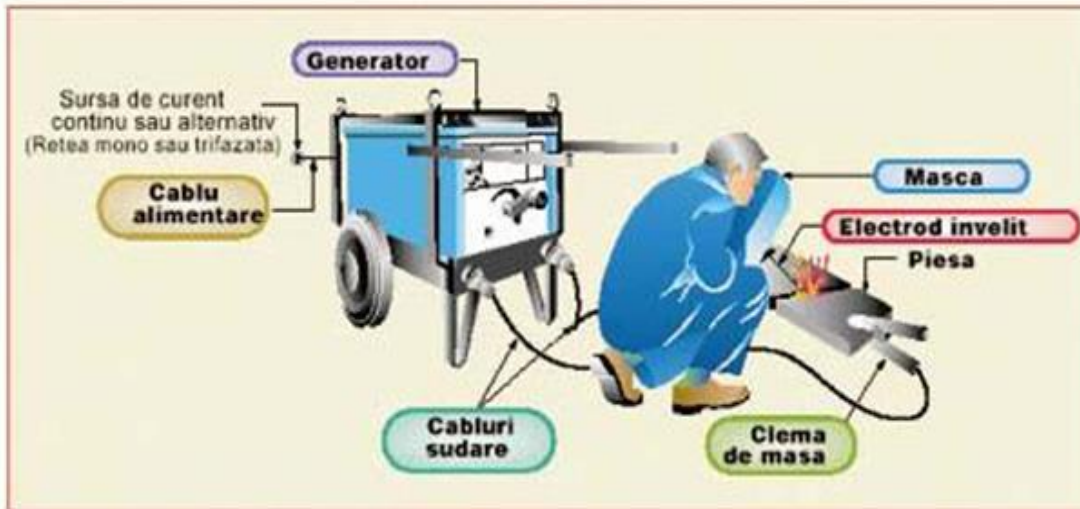
Sudura în jgheab



Sudura în colt în plan vertical

Sudura în cornișă

Schema unei instalatii de sudat manual cu electrozi înveliti.

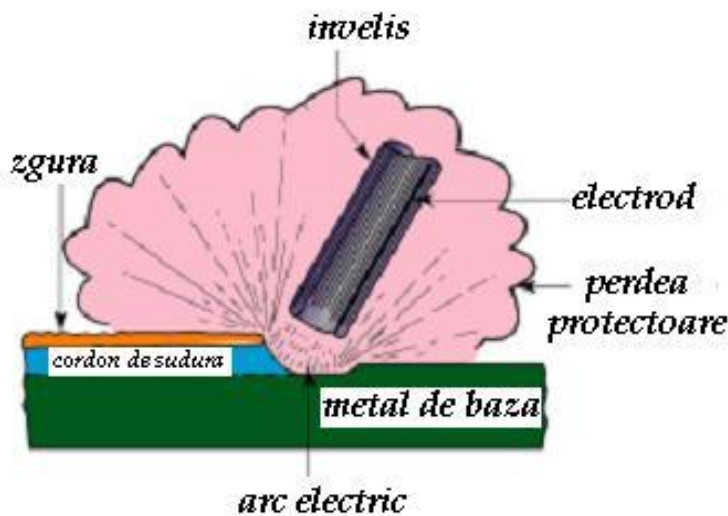


Una dintre cele mai folosite surse de energie pentru îmbinarea metalelor este arcul electric. Arcul electric poate fi cu acțiune directă, în care caz el este format și menținut între un electrod de metal sau de cărbune și piesa de sudat, legate la o sursă de curent de sudare. Cu ajutorul arcului se realizează topirea marginilor pieselor de sudat, adică a metalului de bază, și totodată a metalului de adaos, fie prin topirea electrodului, dacă acesta este fuzibil, fie prin introducerea de metal de adaos în arcul format între un electrod nefuzibil și piesa de sudat



Sudarea cu arc electric

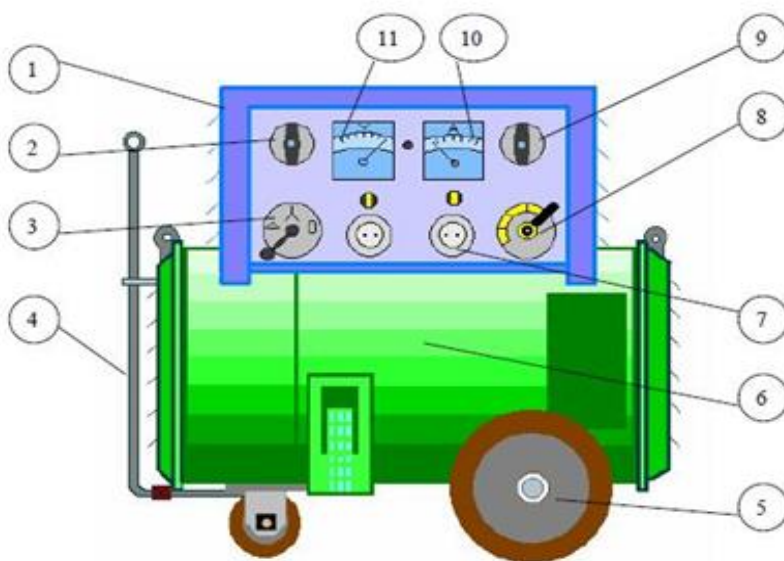
La un contact ușor între electrod și piesa de sudat, arcul formează o descărcare electrică puternică și se menține numai dacă intervalul dintre electrod și piesă, format din gaze și vapori supraîncălziți, este ionizat, adică devine conductor, cu sarcini electrice libere (ioni și electroni).



Sudarea cu arc electric cu electrod invelit

Pentru aceasta este necesar ca între electrod și piesa de sudat să existe o cădere de tensiune U (măsurată în volți, V) și să circule un curent electric I (măsurat în amperi, A), adică să fie dezvoltată o putere de ionizare UI (măsurată în wați, suficientă ca atomii să se disocieze în ioni și în electroni, astfel încât aceștia să curgă continuu în intervalul dintre electrod și piesă).

Dacă electrodul este legat la polul negativ, adică este catod, electronii formați sunt respinși spre anod (piesă) și aceasta se produce cu atât mai intens cu cât temperatura catodului este mai mare. Această legătură, adică cu electrodul legat la polul (—) se numește directă. Se formează pe electrod o pată catodică care emite electroni și pe piesă o pată anodică bombardată continuu de electroni, cu temperatura mai înaltă decât a petei catodului.



Convertizorul de sudare

Părți componente

1. Tabloul de comandă;
2. Comutatorul pentru inversarea polarității (CIP);
3. Comutatorul stea –triunghi (CST);
4. Pârghie;
5. Tren cu roți;
6. Carcasa;
7. Butoane și prize;
8. Comutatorul pentru reglajul brut al curentului de sudare;
9. Comutatorul pentru reglajul fin al curentului de sudare;
10. Ampermetru;
11. Voltmetru.

Redresoarele pentru sudare transformă curentul electric alternativ în curent electric continuu.



Redresor pentru sudare



Transformator de sudare

Caracteristicile tehnice pentru transformatorul de sudare TASM 300 sunt:

- **curentul nominal, în A—300;**
- **durata activă DA, în %—60;**
- **tensiunea de lucru, în V—32;**
- **tensiunea nominală de alimentare, în V—220; 380; 500.**

În afară de utilajele de energie necesare generării curentului de sudare, pe locul de muncă al sudorului mai sînt necesare o serie de accesorii, scule, ustensile, dispozitive și materiale de protecție, astfel încît procesul de sudare să decurgă în cele mai bune condiții.

Accesorii, scule și dispozitive folosite



Clește portelectrod

Se confecționează din fontă, are suprafața de lucru plană, netedă.



Ustensilele sudorului



Măști de protecție

Electrozii înveliți sunt folosiți pe scara cea mai largă, deoarece se pot obține caracteristici superioare ale sudurilor depuse, în funcție de natura învelișului și grosimea lui.



După grosimea învelișului electrozii pot fi:

- 1.** cu *înveliș subțire*, simbolizați cu (s), masa învelișului este de maximum 10% din d . Acești electrozi se folosesc la execuția construcțiilor de importanță redusă sau la reparații;
- 2.** cu *înveliș mediu*, simbolizați cu (m), masa învelișului este de la 10 .. . 20% din masa sârmei. Electrozii cu înveliș mediu pot fi folosiți și la executarea construcțiilor sudate importante. În funcție de componenții învelișului, electrozii pot fi folosiți și la suduri de poziții;
- 3.** cu *înveliș gros*, simbolizați cu (g), masa învelișului este de peste 20% din masa sârmei, mergând pentru inele sorturi până la 35%. Electrozii sunt destinați construcțiilor sudate importante, precum și procedeelor productive de sudură cu electrozi înveliți: cu pătrundere adâncă, cu arc înecat etc.;
- 4.** cu *înveliș foarte gros*, simbolizați cu (gr) la care învelișurile conțin componenți speciali sau pulberi de fier; sunt destinați lucrărilor speciale sau sudării cu coeficient mare de depunere.

După felul învelișului, se deosebesc următoarele sorturi de electrozi:

Acid, simbolizat cu (A), cu grosimea învelișului medie sau groasă, conținând din punct de vedere metalurgic componenți cu caracter acid: oxid de fier, bioxid de siliciu.

Bazic, simbolizat cu (B), care are, în general, un înveliș gros și conține din punct de vedere metalurgic componenți cu caracter bazic: carbonați de calciu (piatră de var, marmură, cretă, calcit etc.) împreună cu clorură de calciu și feroaliaje.

Titanic, simbolizat cu (R) rutilic, sau cu (T) titanic, și sunt cu înveliș mediu sau gros.

Mișcarea de avans a electrodului în lungul cusăturii permite realizarea cordonului de sudură pe o anumită lungime;

Mișcarea de avans a electrodului în lungul său asigură distanța optimă între electrod și metalul de bază;

Mișcarea pendulară (transversală) permite realizarea lățimii cordonului de sudură.