

METODE NOI DE SUDARE

prof., dr., ing. Ilie BOTEZ
prof., dr., ing. Alexei BOTEZ

drd., ing. Mihai BUNESCU
lector asistent Ion DICUSARĂ

Universitatea Tehnică a Moldovei

În septembrie 2006 la Braşov (România) s-au desfăşurat lucrările Conferinţei Internaţionale “Managementul calităţii în domeniul sudării”. La Conferinţă au participat circa 400 de specialişti în materie, profesori, savanţi, conducători de firme etc. Concomitent a fost organizată expoziţia “Sudura - 2006”, unde au fost expuse echipamente şi accesorii pentru sudare dintre cele mai performante. Succesul manifestaţiei s-a datorat anume prezenţei noilor îmbinări sudate, practic din toate domeniile industriei.

Una dintre metodele noi de sudare, prezentate la Conferinţa menţionată, este sudarea prin presiune cu arc electric rotitor.

Principiul acestei metode este prezentat în fig. 1.

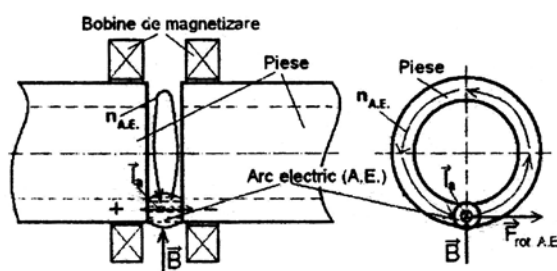


Fig. 1. Sudarea prin presiune cu arc electric rotitor

Încălzirea pieselor sudate este efectuată cu un arc electric ce se roteşte în faţa suprafeţelor frontale ale acestor piese. Atât arcul, cât şi rotaţia acestuia, sunt realizate de câmpul magnetic generat de două bobine de magnetizare.

După încălzire, are loc refularea pieselor, fapt prin care se realizează sudura.

Metoda este utilizată la sudarea ţevilor din oţeluri carbon şi inoxidabile.

Totodată, o amploare din ce în ce mai mare o ia utilizarea ţevilor din polietilenă de înaltă densitate. Acestea sunt utilizate la construcţia apeductelor, gazoductelor, sistemelor de canalizare şi irigare etc.

Sudarea acestor ţevi se efectuează după următorul traseu tehnologic:

- fixarea ţevilor sudate;
- apropierea ţevilor;
- alinierea ţevilor;
- topirea zonelor îmbinate;
- refularea ţevilor;
- menţinerea îmbinării până la solidificare;
- eliberarea ţevilor sudate.

Topirea zonelor îmbinate poate fi efectuată prin următoarele procedee:

- cu placă încălzitoare;
- cu radiaţii infraroşii;
- prin electrofuziune;
- cu laser;
- cu gaze fierbinţi.

Cel mai des utilizată este topirea cu radiaţii infraroşii, deoarece exclude contactul dintre generatorul de radiaţii şi suprafeţele topite.

Radiaţiile au o lungime de undă de circa 1-2,5 μm şi în caz de necesitate sunt filtrate prin filtre.

Procedura de sudare se desfășoară conform următorilor pași:

Tăierea metalelor cu arc și plasmă. Tăierea cu arc și plasmă este bazată pe posibilitățile arcului comprimat să pătrundă adânc în metal și să-l topească. Intensitatea de pătrundere este direct proporțională cu intensitatea arcului. La deplasarea becului, topirea are loc în formă de crăpătură îngustă.

Plasma se creează îndreptând un torent de gaze printr-o duză îngustă. Aceasta reprezintă o sursă termică puternic concentrată, temperatura căreia atinge 2000-3000 °C. Gazul creator de plasmă este de regulă argonul, azotul sau hidrogenul, uneori fiind utilizate și amestecuri din câteva gaze. În paralel, gazele protejează electrozii de ardere excesivă.

Un exemplu de repartizare a temperaturilor în jetul de plasmă este reprezentat în figura 2. Intensitatea curentului este de 400 A, iar consumul de argon - 0,6 m³/min.

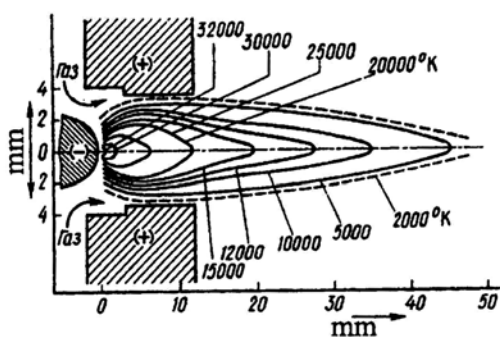


Fig. 2. Repartizarea temperaturilor în jetul cu plasmă la un curent de 400 A și consum de argon de 0,6 m³/h

Duza de plasmă poate avea doi electrozi sau unul singur, piesa în acest caz servind drept al doilea electrod (fig. 3). Temperatura plasmei, formată de duza cu un electrod, este mai joasă, de aceea metoda este utilizată la tăierea materialelor cu grosimi mari. În calitate de electrozi sunt folosiți wolframul cu lantan. Forma jetului corespunde forme de ieșire a duzei.

Arcul este excitat prin atingerea electrodului de muchiile duzei, în primul rând prin cavitatea interioară a capului fiind transmis gazul.

Electrodului paralel i se aplică o mișcare oscilantă „du-te-vino”.

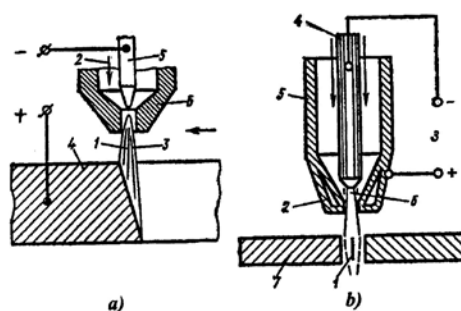


Fig. 3. Scheme de lucru ale aparatelor cu plasmă: a) – cu arc cu plasmă; b) – cu șuviță de plasmă

Plasma este aplicată pentru tăierea metalelor inoxidabile, a fontelor și oțelurilor aliate. Particularitățile pozitive ale procesului de tăiere cu plasmă sunt: viteza mare de tăiere, posibilitatea tăierii diferitelor metale la același utilaj, utilizarea gazelor puțin costisitoare, zonă mică de influență termică, lipsa deformațiilor termice, economie de metal (tăietură îngustă).

Capul aparatului de tăiat (plasmotron) (fig. 4) constă din mantaua exterioară 1 fixată prin intermediul piuliței 2 de carcasa nemetalică. Electrocul 4 este fixat de dispozitivul de strângere 3 în carcasa superioară spre care prin țeava 5 vine gazul plasmagen, iar prin alte două conducte 8 – apă pentru răcire și curent electric. Jetul de plasmă iese prin becul 6.

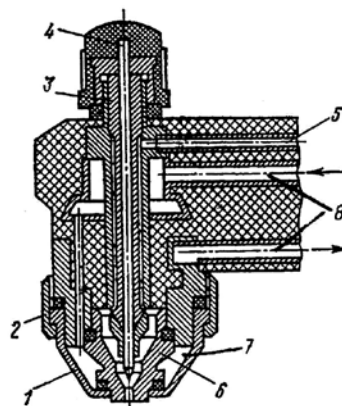


Fig. 4. Capul aparatului de tăiat:

1 – mantaua exterioară; 2 – piuliță; 3 – dispozitiv de strângere cu bușe elastice; 4 – electrod; 5 – țeavă (conductă); 6 – bec; 7 – canal pentru răcirea ajutorului cu apă; 8 – conducte pentru apă

Datorită universalității sale, procesul de tăiere cu plasmă este ușor supus automatizării.

În fig. 5 este reprezentată structura unui robot de sudare și tăiere, care conține căruciorul 2 ce rulează

pe calea 1, fiind antrenat de motor-reductorul M1 /5/. Pe cărucior este fixat suportul 3 în care este introdusă coloana 5, ghidată și centrată pe rulmenți. Rotirea coloanei este asigurată de roata dințată 4, antrenată de motor-reductorul M2.

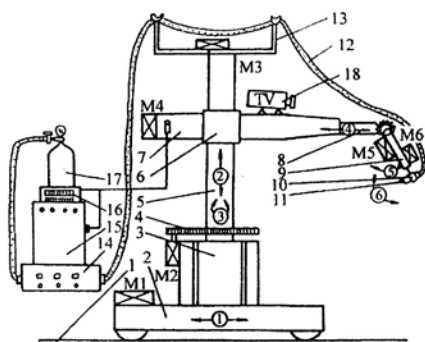


Fig. 5. Structura unui robot de sudare și tăiere

Pe coloana 3 prin doi suporturi sunt fixate două brațe solidare cu piulița ce se rotește în șurubul antrenat de motor-reductorul M3, asigurându-se translația pe verticală. Brațul 7 are lungimea fixă de 1000 mm, având posibilitatea de extensie a antebrăului 8 cu 700 mm prin antrenarea motor-reductorului M4. Mecanismul de execuție 9 are o mișcare de rotație de 180°, realizată de motor-reductorul M5. Pe el este fixat portcapul de sudare 10, rotit de motor-reductorul M6. Capul de sudare 11 este racordat la furtunul de gaz 12, suspendat prin suportul 13 și conectat la sursa de plasmă 14. Sursa de plasmă lucrează în curent pulsant și este alimentată cu gaz plasmogen din butelia 17. Robotul este comandat de la pupitrul de comandă 15 și programat de la programatorul 16. Pe brațul robotului este fixată camera de luat vederi 18 ce supraveghează procesul de sudare.

Pentru metalizarea și sudarea uniformă a pieselor în mod automat este utilizat complexul tehnologic robotizat (fig. 6), compus din robotul 3 și manipulatorul 8.

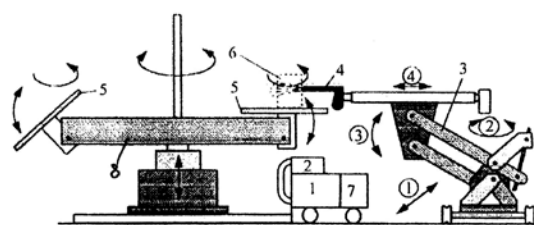


Fig. 6. Complex tehnologic robotizat

Robotul are patru grade de mobilitate: trei translații și o rotație lucrând în coordonate cilindrice.

Instalația este compusă din sursa de sudare 1, sistemul de alimentare cu sârmă 2, pistolul 4 și sursa de aer comprimat 7. Piesa de metalizat 6 se fixează pe platoul 5 al manipulatorului 8 plasat în fața robotului 3. Platoul 5 execută o rotație uniformă în jurul axei sale.

Acționarea robotului se realizează cu motoare electrice de curent continuu, comandate de tensiune linear variabilă în timp. Dirijarea se efectuează de două microprocesoare MICROPROG 228, prin patru canale analogice.

BIBLIOGRAFIE

1. Dehelean D. Rolul inovării în asigurarea competitivității producătorilor de structuri sudate. Conferința internațională ASR "Managementul calității în domeniul sudării", 20-22 septembrie 2006. Brașov, pag. 9-19.
2. Kotecki D. A. National Campaign to improve the image of welding. IIW congres Technology, Innovation Workshop. Timișoara 2006.
3. Manu Future Platform: Strategic research agenda assuring the future of manufacturing in Europe. Bruxelles, iunie 2006.
4. Floriu D., Trif N. Evoluția echipamentelor de sudare cap la cap a țevilor din materiale plastice. Conferința internațională ASR "Managementul calității în domeniul sudării", 20-22 septembrie 2006. Brașov, pag. 229-236.
5. Goni N., Trif N. Sudarea robotizată cu arc electric. Chișinău, „Lux libris” 2005.

SUMMARY

In the period of September 20-22, 2006 in Brashov (Romania) took place the International Conference „The quality management in the field of welding”, held in the context of entry of Romania into the European Unity. At the Conference took part about 400 specialists of the given field, professors, scientists, heads of the companies etc.

During the Conference it was carried out an exhibition „Welding 2006”, where the best equipment for welding was exposed. The manifestations had success owing to representation of new methods of welding practically in all the branches of industry.