

# UTILIZAREA ROBOTILOR INDUSTRIALI IN OPERATII DE SUDARE IN PUNCTE SI SUDAREA CONTINUA CU ARC IN MEDIU DE GAZ PROTECTOR

**Autori: Ion COZMA, Pavel GORDELENCO**

Universitatea Tehnică a Moldovei

***Abstract:** Sudarea e procedeul de asamblare cel mai raspindit in industria constructoare de masini. Mijloacele moderne de executare automata a operatiilor de sudare sunt robotii industriali, instalatii specifice de alimentare cu material, dispozitive speciale de pozitionare, scule de lucru speciale. Cu ajutorul robotilor industriali pot fi efectuate operatiile de sudare in puncte si sudarea continua cu arc in mediu de gaz protector s.a. Utilizarea robotilor industriali combate efectele nocive care apar asupra operatorului uman in timpul operatiilor de sudare adica: conditii de mediu total neprielnice; radiatii calorice si luminoase, inhalari de fum.*

***Cuvinte cheie:** sudare, robotizare, factori nocivi.*

## 1. Introducere

Sudarea prin presiune in puncte sau prin rulare asistata de roboti se regaseste, in special, in celulele si liniile flexibile pentru asamblarea caroseriilor de autovehicule, permitind trecerea usoara de la fabricarea unui autovehicul la altul. De altfel, Corporatia General Motors a realizat inca din anul 1969 o linie robotizata de sudare prin puncte, deservita de 38 de roboti industriali pentru sudarea caroseriei autoturismului. Beneficiile introducerii acestor roboti in industrie includ managementul controlului si al productivitatii si crearea evidenta a calitatii produselor. Robotii pot lucra zi si noapte fara a obosi ori a-si reduce performanta.

Robotizarea operatiilor de sudare prezinta urmatoarele avantaje:

- usurarea muncii sudorilor, prin protejarea lor de caldura, gazele/fumul si radiatiile emanate in timpul sudarii;
- intensificarea parametrilor procesului de sudare, operatorul uman fiind indepartat de zona de productie a noxelor;
- suprapunerea timpului de masina (de "arc") cu cel auxiliar;
- imbunatatirea calitatii sudurilor executate (puncte de sudura pozitionate precis, cusaturi uniforme), reducerea volumului lucrarilor de remaniera.

## 2. Particularitati ale operatiilor de sudare executate cu ajutorul robotilor industriali

Scula cu care se executa sudarea prin puncte e un cap cu doi electrozi, dintre care unul e fix, iar celalalt e mobil, actionat de obicei hidraulic. Capul e alimentat cu energie electrica printr-un cablu de sectiune mare si cu apa de racire prin intermediul a doua furtunuri.

Pentru a realiza imbinarea prin sudare in puncte a doua obiecte, capul de sudare trebuie sa execute urmatoarele miscari: pozitionarea extremitatii unui electrod in dreptul unui punct de sudare, orientarea axei comune a celor doi electrozi pe o directie normala pe suprafata pieselor de imbinat, mutarea extremitatii unui electrod in punctul urmator, reorientarea directiei axei comune a electrozilor la nevoie, repetarea de atitea ori a acestor miscari cite puncte de sudare exista, eventual cu ocolirea unor obstacole locale.

In cazul operatiei de sudare cu arc in mediu protector, se urmareste umplerea cu metal lichid a rostului de sudare dintre doua piese metalice, care trebuiesc imbinate nedemontabil.

Scula utilizata e capul de sudare, care contine electrodul (electrozii) sub forma de sirma, condus (condusi) in interiorul unei duze prin care se insufla gazul protector. Intre electrod si piesa care urmeaza a fi sudata se realizeaza o diferenta de potential electric de 30-50 V. Sursa de energie electrica asigura alimentarea capului de sudare cu curent, avind intensitatea de 100-200 A, celalalt pol al sursei ("nulul") fiind legat printr-un dispozitiv cu surub de una din piesele care urmeaza a fi sudate. Ca urmare, metalul electrodului, respectiv al sirmei suplimentare, se topeste si umple rostul de sudare. In timpul operatiei de sudare, capul se deplaseaza in lungul rostului de sudare, astfel incit acesta din urma sa se umple succesiv si in mod uniform. In cazul in care rostul de sudare e lat, capul de sudare va primi o miscare ondulatorie, de

"tesere", compusa din insumarea miscarii de translatie in lungul rostului cu o miscare de oscilatie intr-un plan perpendicular pe miscarea de translatie. Miscarile fac parte din subsistemului cinematic a robotului care sunt functiile de baza.

La sudarea cu arc in mediu protector capul de sudare trebuie deplasat cu viteze mici (0,01-1,5 m/min), unii constructori de roboti industriali prefera, pentru asemenea aplicatii, dispozitive de ghidare care au la baza scheme cinematice numai cu cuple cinematice de rotatie.

Dispozitivele de prehensiune ale robotilor industriali utilizati pentru operatii de sudare sunt dispozitive specializate, reducandu-se la imbinari care sa asigure solidarizarea capului de sudare cu un element al dispozitivului de ghidare. In unele cazuri, capul e suspendat pe o consola fixa prin intermediul unui cablu de sustinere, lant sau arc care preia greutatea lui, robotul executind doar pozitionarea capului, fara a prelua sarcina gravitationala. Ansamblu alcatuit din "brat", "antebrat" legate prin articulatii "cot" se poate deplasa atat in plan orizontal cat si vertical. In prezent s-au impus solutii de incheieturi cu trei axe de rotatie dotate cu servo-comenzi ce permit o pozitionarea usoara.



Fig.1 Robot Industrial in operatii de sudare

Daca robotul executa operatii de sudura in puncte, sursa de sudare poate fi: 1- amplasata separat - o consola fixa sustine cablul de alimentare cu energie electrica (curent de intensitate mare) si conductele de alimentare cu apa a capului; 2- inglobata in cap - robotul poarta cablul de alimentare cu energie electrica (curent de intensitate mica) si conductele pt. circulatia apei de racire; 3- inglobata in bratul robotului - acesta purtind si cablul de alimentare cu energie electrica si conductele de alimentare cu apa de racire.

Daca robotul executa operatii de sudare cu arc in mediu protector, sursa de sudare se amplaseaza intr-o unitate separata. Capul de sudare se alimenteaza cu energie electrica printr-un cablu, cu gaz protector printr-o conducta si cu sirma electrod, care e avansat in mod adaptiv la tensiunea in arc de catre un dispozitiv adecvat, amplasat la rindul sau separat.

O alta caracteristica importanta e reprezentata de subsistemul senzorial al robotilor care este in stransa legatura cu subsistemul de comanda si programare. Sistemul de comanda automata trebuie sa asigure un program punct cu punct pentru sudarea in puncte, iar pentru sudarea cu arc un program multipunct sau de traiectorie continua.

Notiunea de robot industrial cunoaste o alternativa in sistemul de actionare prin intermediul retelei World Wide Web. Astfel prin intermediul unui computer conectat la Internet se realiza posibilitatea de a accesa si controla robotul. Ecranul de control oferea utilizatorului suficiente informatii pentru a decide miscarea robotului intr-un spatiu cartesian catre urmatoarea destinatie. Sunt folosite cele trei coordonate x,y,z de miscare in spatiu. Experimentul de mai sus, efectuat in Australia, a avut rolul de a stimula imaginatia si de a arata ca in acest moment, datorita existentei unei infrastructuri computerizate mondiale, caile de cunoastere au fost fara limite.

Programarea robotilor utilizati in operatii de sudare, se realizeaza prin instruire cu telecomanda, folosind in acest scop panouri de programare cu butoane si intrerupatoare ("Teach pendant"). In decursul fazei de instruire, robotul executa operatia de sudare in regim de instalatie de teleoperare comandata manual.

### 3.Concluzie

In ultimul deceniu, perfectionarea organelor de masini (ghidaje liniare, suruburi cu bile, reductoare armonice etc.), a motoarelor si actionarilor acestora, a traductoarelor si sistemelor de comanda a facut posibila realizarea robotului industrial cu performante dinamice si de precizie mari la costuri cit se poate de accesibile. Deoarece simultan a crescut cererea industriei, asistam in prezent la o extindere a robotizarii a operatiilor de sudare care permite o trecere la un nou nivel.

### Bibliografie

- 1.<http://www.solfinder.ro/>
- 2.<http://www.samrobotics.bizoo.ro/>
- 3.Revista „Tehnicca si Tehnologi” anul 7 (nr.40)