

UTILIZAREA ROBOTILOR INDUSTRIALI IN OPERATII DE TAIERE

Autori: Ion COZMA, Pavel GORDELENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Taierea sau debitarea este operatia tehnologica prin care se urmareste desprinderea totala sau partiala a unei parti dintr-un material, in scopul prelucrarii acestuia. Cu ajutorul robotilor industriali pot fi efectuate procesele de taiere: cu plasma termica, cu laser, cu jet de apa, cu flacara de oxigaz etc. Aplicarea robotilor industriali combate orice discontinuitate de pozitionare sau inconstanta a vitezei, acceleratiei, etc. care se traduc prin neuniformitati ale suprafetei taiate.

Cuvinte cheie: robotizare, taiere, precizie.

1. Introducere

In urma cu citeva decenii, la inceputul epocii robotizarii industriale, majoritatea elementelor de structura, respectiv organe de masini se confectionau din subansambluri debitate fie mecanic, fie pe masini de taiere in coordonate. Acesta este un motiv pentru care robotii sunt mai frecvent utilizati la automatizarea proceselor de taiere. In ultimii ani, aceste reperi se realizeaza frecvent prin debitarea unor profile sau tuburi, adesea dupa traiectorii foarte complexe

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 au facut posibila realizarea unor roboti industriali cu performante dinamice si de precizie mari la costuri cit se poate de accesibile. Astfel precizia de ordinul a +/- 0,2 mm si chiar mai bune, in cea mai defavorabila combinatie de perturbatii permit folosirea unor roboți industriali comuni – inclusiv la robotizarea proceselor de taiere.

Numarul aplicatiilor robotizate ale proceselor de taiere este cu mult mai redus decit cel intilnit la sudare. Unul dintre motive este precizia deosebita ceruta robotilor in acest caz.

Robotizarea operatiilor de taiere este una dintre posibilitatile prin care companiile industriale isi pot imbunatati productivitatea si calitatea produselor realizate.

2. Particularitati si cerinte pentru robotii industriali folositi la procesele de taiere

Din punct de vedere al capacitatii portante, robotul industrial trebuie sa poarta capul de taiere si pachetul de cabluri si furtunuri al acestuia. Sunt suficienti pentru acest scop 60 – 80 N, tinind cont si de reactiunile dinamice. Adeseori prin echilibrarea judicios amplasate este suportata partial greutatea furtunurilor. Daca sunt necesare ventile de comanda / blocare / siguranta, acestea se monteaza de obicei pe o placa amplasata pe una din axele principale (axa 2 sau 3) ale robotului.

Sistemul de comanda al robotului industrial asigura in principal deplasarea pe traiectoria de taiere prin conturare („continuous path”) si pornirea/oprirea taierii. La taierea cu plasma, aceasta inseamna conectarea / deconectarea sursei de alimentare a arcului de plasma; in cazul taierii cu oxigaz, robotul va comanda din program, iesiri ce actioneaza asupra unor electroventile (comanda oxigen, acetilena, metan); la taierea cu jet de apa, ventilul apei sub presiune, s.a.m.d.



Fig.1. Robot Industrial in operatii de taiere

De exemplu, robotii industriali utilizati la taiere cu flacara oxigaz sunt folositi din diferite cauze. Una din ele ar fi daca flacara utilizata la taierea cu oxigaz ar putea, in timpul procesului sa se stinga. Robotii industriali moderni permit ca dupa remedierea cauzei stingerii si reaprinderea flacarii de taiere, procesul sa poata fi reluat din locul opririi cu ajutorul unui program specializat de elaborare a subrutinelor de taiere care va genera si va trimite direct in sistemul de comanda al robotului codul obiect al programului de debitare.

Capul de taiere utilizat la taierea robotizata oxigaz este practic similar cu cele utilizate la masinile de taiere CNC.

In cazul taierii cu arc de plasma pe masini automate, piesele pot fi asezate pe mese de taiere, prevazute cu cuie conice sau role, cu ajutorul taierii robotizate apare posibilitatea suplimentara de a pune piesele pe o masa de pozitionare cu 1 – 3 grade de mobilitate, ceea ce permite sanfrenari oricât de complexe. In cazul reperelor de mari dimensiuni, robotii obisnuiti (antropomorfi) se deplaseaza cu ajutorul unui sistem cartezian de baza, avind 1 – 3 axe, obtinindu-se in mod curent volume de lucru de $10 \times 4 \times 2,5 \text{ m}^3$.

Capetele pentru taiere robotizata cu arc de plasma pot fi cilindrice sau pot avea forma din figura 2, care permite abordarea cu diverse unghiuri prestabilite a operatiilor de debitare / sanfrenare: prinderea capului pe axa finala a robotului se poate face pe portiunea verticala (fig.2) sau pe portiunea adiacenta inclinata. Capetele moderne de taiere sunt prevazute cu diuze din aliaje dure de cupru, racite cu apa si electrozi de zirconiu (hafniu in cazul taierii cu azot sau oxigen). Uzura acestora este redusa: o pereche electrod / diuza asigura taierea a pînă la 100-120 metri de taietura in tabla de 10 mm.

La taierea cu laser se foloseste un echipament compus dintr-un robot si o instalatie laser pentru curatirea suprafetelor metalice, marcarea sau perforarea. Echipamentul, dezvoltat la finele anilor 90, poate perfora la 1000 de orificii pe secunda, in textolit stratificat armat cu fibra de sticla, avind sase straturi de cablaj din cupru. Acest echipament continua sa fie aplicabil pe scara larga la taierea materialelor, obtinindu-se taieturi acurate, calitative si repetitive intr-un domeniu larg de grosimi.



Fig.2. Cap tipic pentru taierea robotizata cu arc de plasma.

Intrucit sunt cunoscute datele privind raspindirea diferitelor sisteme de taiere mecanizate, automate si robotizate din lume, in tabelul 1 se prezinta aprecierile gradului de mecanizare, bazate pe cunoasterea unui numar mare de unitati industriale reprezentative.

Tabelul.1. Aprecierile cu privire la gradul de mecanizare.

Procese de taiere	Gradul actual de mecanizare	Gradul actual de robotizare
Cu plasma temica	Mediu	Redus
Cu laser	Ridicat	Mediu
Cu jet de apa	Ridicat	Ridicat
Cu flacara oxigaz	Mediu	Mediu

3.Concluzie

Robotii industriali in operatiile de taiere au performante dinamice si de precizie mari la un cost cit se poate de accesibil. Deoarece simultan a crescut cererea industriei pentru debitarea rapida si precisa a unor complexe, cu structura spatiala, din aliaje sau materiale dificil de prelucrat clasic, asistam in prezent la o extindere a robotizarii proceselor de taiere, cu alternativa la masinile de taiere in coordonate, scumpe si care au posibilitati mult mai restrinse.

Bibliografie

- 1.<http://www.tolsoftware.de/>
- 2.<http://www.bauer-murc.de.lassys/>