

CU PRIVIRE LA SOLUTIILE MECANISMELOR DE AVANS PARALELE PENTRU CURSE LUNGI SI VITEZE MARI LA ROBOTII MONORAIL

Macedon GANEA¹, Ioan MIHAILA², Dorin HIRTE³, Marius NICA⁴, Gheorghe DONCA⁵

1. prof., PhD., eng., University of Oradea, e-mail: calin@rdslink.ro, 2. prof., PhD.,
eng., University of Oradea, 3. eng., drd., University of Oradea,
4. eng., drd., University of Oradea, 5. eng., drd. University of Oradea

Abstract

At the monorail robots with long travels and high speeds, where the objects are transported over the working space in the production room, and the vertical travel of the robot change the dynamic conditions in the moving time; the constructive solutions of the feed mechanism must be adapted at this special case.

The different possibilities for this mechanism are inspired from the cinematic principles of the parallel feed mechanisms, where the dynamic efforts are compensated by the mechanism himself.

So the authors present more variants based on pinion – rack principle, or on the sprocket – cog belt principle. These variants are presented in two different cases: with or without backlash compensation and also as single feed mechanism or as double – parallel feed mechanism.

Keyword: Parallel Feed Mechanism

Prezenta lucrare se refera la analiza unor solutii constructive mecanice speciale, adaptabile la mecanismele de avans ale robotilor monorail, in contextul specific al acestora si anume: curse lungi de translatie ale robotului pe sina monorail si viteze ridicate de deplasare.

De mentionat ca in general robotii monorail au o sina suspendata, pe care se deplaseaza un carucior longitudinal pe axa X a robotului, o culisa verticala cu deplasare pe axa Z a robotului (la bordul caruciorului longitudinal), si o axa transversala optionala a unui carucior intermediar (intre culisa verticala si caruciorul longitudinal), care reprezinta axa Y a robotului. De regula, acesti roboti sunt utilizati pentru manipularea de obiecte asezate in stive verticale intre diferite puncte ale unei hale industriale sau ale unui sistem flexibil. Ca atare, se cer curse mari si viteze ridicate de deplasare pe toate axele robotului.

Acest fapt impune solutii constructive specifice robotilor monorail, tinand cont si de aspectele dinamice: sarcini mari, avand centre de greutate in diferite puncte ale axei verticale, acceleratii si franari mari, inertii mari ale culisei verticale etc.

De asemenea, controlul axelor robotului trebuie sa se faca cu traductoare rotative inglobate in servomotoarele de avans, iar rapoartele de transmisie trebuie sa fie compatibile cu numarul de impulsuri si rezolutia definita a robotului. Servomotoarele de avans pe axele robotului vor fi din categoria celor de curent alternativ sincrone cu variatia frecventei, avand magneti permanenti in rotor, aceasta cu scopul de a raspunde corespunzator cerintelor dinamice si de precizie impuse.

Trecand in reviste solutiile specifice consacrate si solutiile speciale ce vor fi adoptate de catre autori in realizarea robotului, acestea se pot mentiona dupa cum urmeaza:

- mecanisme de avans cu pinion cremaliera;
- mecanisme de avans cu curea dintata si roata de curea dintata.

De asemenea, ambele genuri de mecanisme de avans trebuie considerate pentru cazurile:

- fara compensarea jocului de intoarcere;
- cu compensarea jocului de intoarcere.

Vor fi de asemenea aratate cazurile constructive pentru:

- axa longitudinala X;
- axa verticala Z.

Astfel, in **figura 1** este prezentata principial varianta cu pinion cremaliera fara compensarea jocului de intoarcere la axa X a robotului.

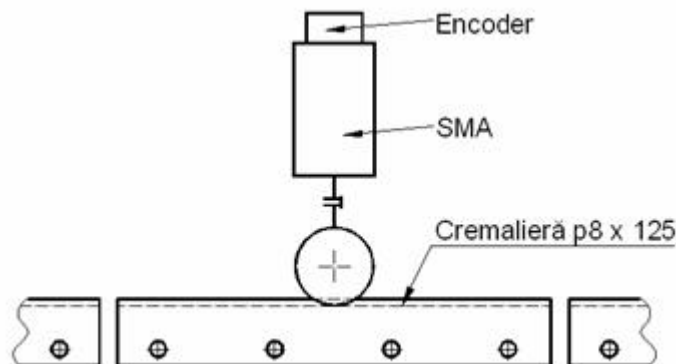


Fig. 1. Mecanism de avans pinion cremaliera

Cremaliera este reprezentata prin segmente cu lungimi de un metru montate cap la cap, pentru a forma lungimea axei longitudinale a monorailului de cca 20 ml. Pasul cremalierii este de 8 mm (modul fractionar de 2,546 mm), iar numarul de dinti ai cremalierii de 125 dinti, pentru a putea controla cota deplasarii prin traductorul de axa de tip encoder montat pe axul servomotorului de avans. Realizarea pinionului si a cremalierii este o problema tehnologica inca nerezolvata in tara, astfel ca se impune procurarea din import.

In **figura 2** este prezentata varianta similara cu compensarea jocului de intoarcere, fapt ce impune utilizarea a 2 pinioane sincrone pe cremaliera comuna, transmisia cu 2 curele dintate, iar mecanismul de compensare a jocului de intoarcere este plasat pe axul comun al celor 2 roti de curea motrice, si utilizand cuple de tip Dynamoblock cu pene inelare conice.

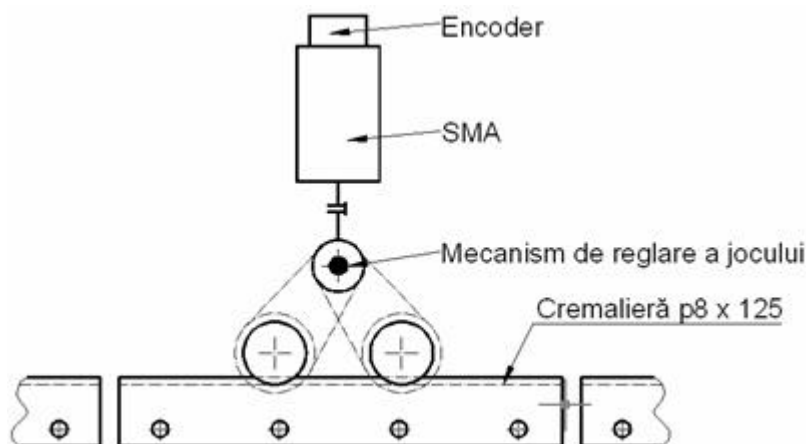


Fig. 2. Mecanism de avans pinion dublu – cremaliera

In **figura 3** este prezentata solutia unui mecanism de avans paralel, avand doua cremalieri paralele dispuse la o distanta de cca 1000 mm si avand cate doua mecanisme de avans de tip pinion – cremaliera fara compensarea jocului de intoarcere, dar fiind

sincrone, iar legatura intre acestea este rigida si reglabila printr-o transmisie cu curea dintata. Aceasta solutie raspunde mai bine cerintelor dinamice impuse robotului monorail.

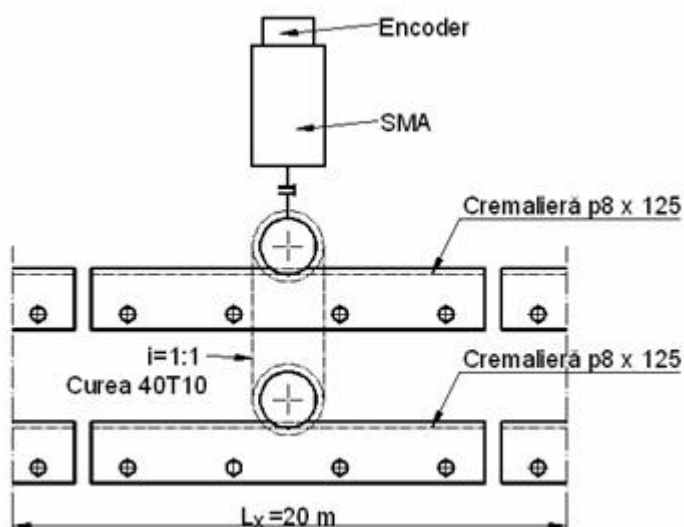


Fig. 3. Mecanism de avans paralel pinion – cremaliera

Cazul din **figura 4** este similar celui anterior, cu diferenta ca utilizeaza un sistem de compensare a jocului de intoarcere, ca si cel prezentat mai sus.

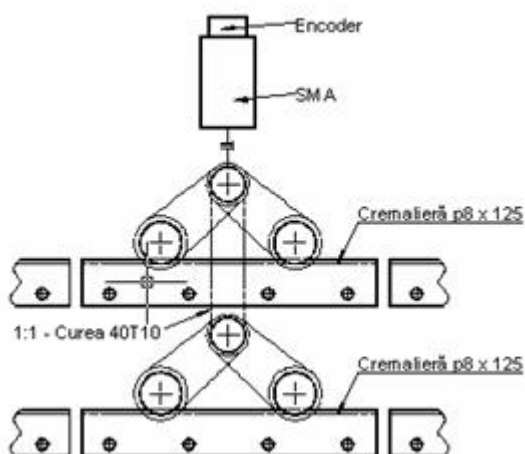


Fig. 4. Mecanism de avans paralel pinion dublu – cremaliera

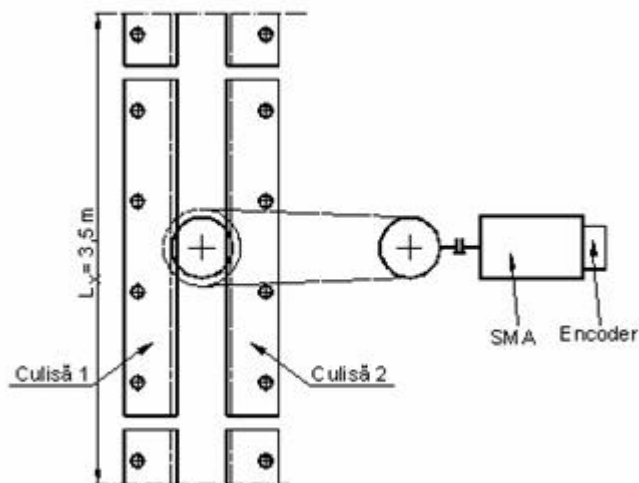


Fig. 5. Mecanism de avans vertical cu 2 culise cu pinion – cremaliera

In continuare in **figura 5** se prezinta cazul mecanismului de avans paralel al axei verticale, avand pinion – cremaliera si sistem de compensare a jocului de intoarcere. Aici este de mentionat faptul ca, pentru a diminua lungimea culisei verticale, aceasta a fost impartita in doua culise suprapuse, la care cursele insumate sa formeze cursa verticala totala, reducandu-se astfel inertia ansamblului.

In **figurile 6** si **7** sunt prezentate solutiile mecanismelor de avans paralele pentru axa orizontala X si respectiv axa verticala Z, utilizand curea dintata.

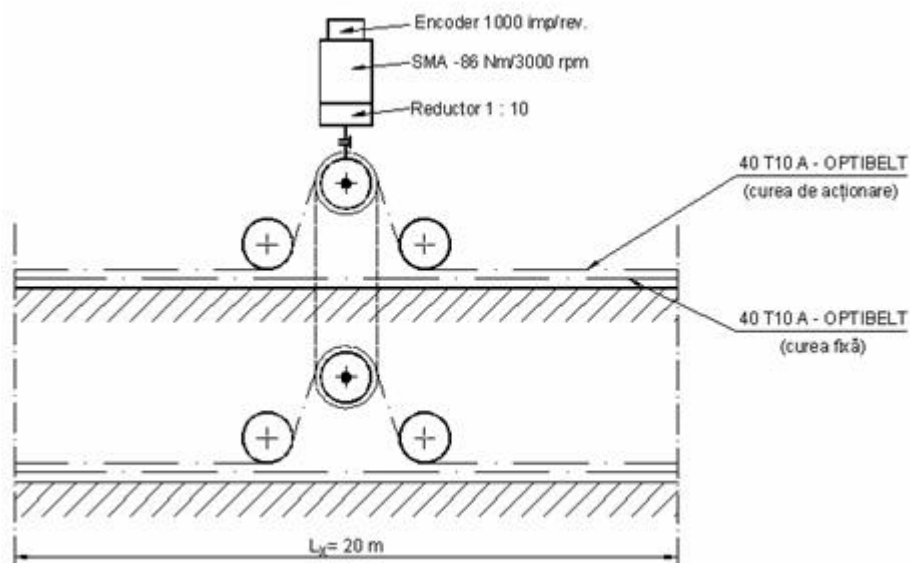


Fig. 6. Mecanism de avans paralel axa X
Varianta cu curea dintata cu insertie de Aramid

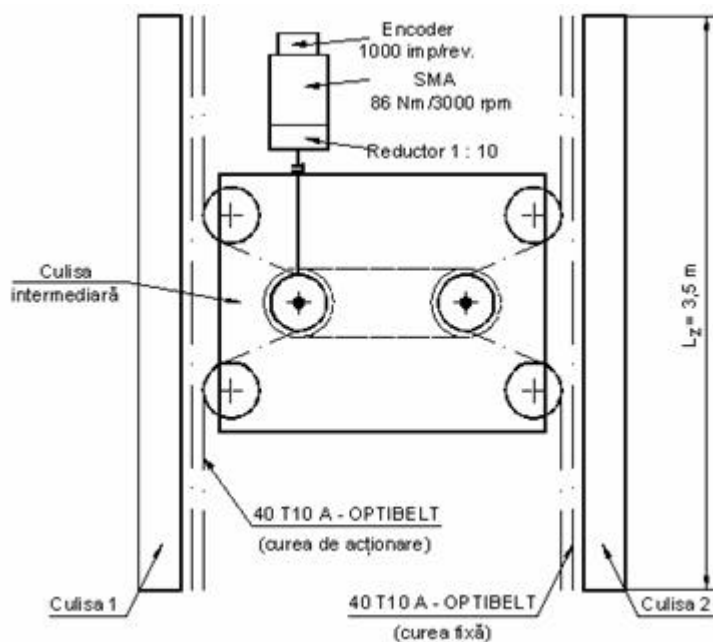


Fig. 7. Mecanism de avans paralel axa Z
Varianta cu curea dintata cu insertie de Aramid

Ambele cazuri au cate doua ramuri paralele identice si sincrone fara joc de intoarcere, fiecare ramura utilizand cate doua curele dintate lungi: una fixa pe ghidaj folosita ca sprijin, iar alta flexibila in angrenare cu roata de curea motrice de pa axul servomotorului de avans. Cazul axei verticale se refera la doua culise suprapuse care formeaza impreuna cursa Z (culisa 1 fiind fixa), iar servomotorul este plasat pe o culisa intermediara.

Bibliography:

1. Ganea, M., Ungur, E. – Feed mechanism with double pinion – rack for linear axes at machine tools, Scientific Conference, University of Oradea 2004