

MOTOARELE LINIARE REVOLUȚIONEAZĂ SISTEMELE DE AVANS ALE MASINILOR-UNELTE

Autori: Ion DICUSARI, Pavel GORDELENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Nu există sisteme și construcții perfecte. Există doar sisteme mai bune sau mai rele, sisteme mult mai bune sau mult mai rele decât cele existente. Mediul economic actual extrem de competitiv și de exigent în domeniul prelucrării metalelor, obligă societățile să caute metode și mijloace care să le permită să producă mai repede și mai precis. Aceste cerințe de mărire a productivității și calității fabricației conduc la schimbări, uneori chiar drastice a proceselor și a mașinilor-unelte utilizate. Din fericire modificările construcției mașinilor-unelte cu CNC ce au loc în ultimii ani vin în întâmpinarea acestor deziderate. Una din cele mai dramatice modificări în construcția mașinilor-unelte este utilizarea pe scară tot mai largă a motoarelor liniare în locul sistemului tradițional de acționare a avansurilor cu motor rotativ-șurub cu bile sau motor rotativ-roată dințată-cremalieră. Obiectivul spre care tinde optimizarea, este de a readuce mașina unealtă spre ideal.

Cuvinte cheie: sisteme, prelucrării metalelor, mărire a productivității și calității fabricației, mașini-unelte, modificări în construcția mașinilor-unelte, motoarelor liniare, optimizare.

1. Ce sunt motoarele liniare?

În principiu, motorul liniar nu este diferit față de convenționalul motor electric rotativ sau de servomotor. Fiecare are două componente de baza, un stator și un rotor (fig.1). Așa cum le arată numele, rotorul se rotește iar statorul care conține cablajul motorului, este staționar.

Putem înțelege cu ușurință, că un sistem de acționare cu motor liniar dacă ne închipuim că desfășurăm un motor convențional în jurul axei sale de rotație, îl așezăm pe o suprafață plană și îl amplasăm între ghidajele sanie și batiului. În cazul motoarelor liniare, sania joacă un rol dublu, de port-scula sau port-piesă cat și de rotor al motorului. Ghidajele mențin distanța constantă dintre stator și rotor.



Fig.1. Desfășurarea unui servo motor.

Scurt istoric, firma Sodick a introdus motoare liniare în fabricația de serie încă din anul 1999. Pana în prezent au fost vândute peste 10.000 de mașini-unelte cu motoare liniare. Drivele (KSMC) pentru motoarele liniare Sodick sunt integrate cu generatorul mașinii.

Sistemul de comanda KSMC controlează axele în funcție de interstițiul de lucru. Axele se deplasează silențios, fără vibrații și fără joc la revenire pentru ca nu exista contact între motor și masa mașinii. Motoarele liniare nu necesită întreținere, iar durata lor de viață este foarte îndelungată. Sodick produce propriile motoare liniare pentru a asigura fiabilitatea acestora, viteze de avans și accelerații foarte mari.

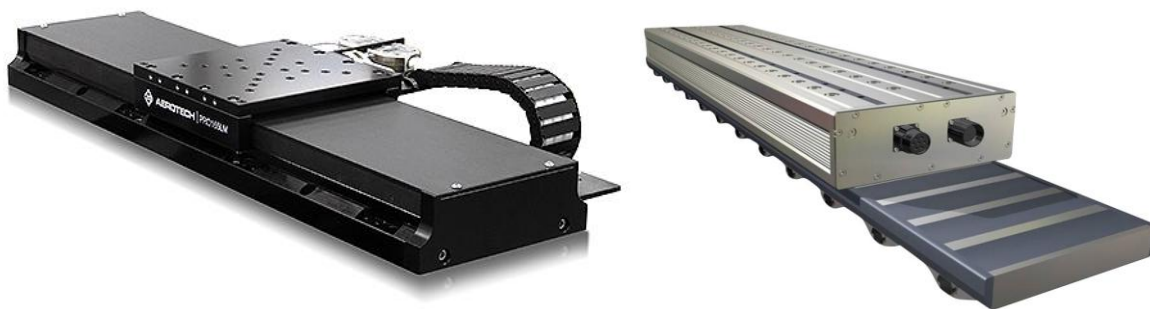


Fig.2. Motoare liniare

2. Principiul de funcționare al motoarelor liniare.

Motoarele liniare conțin aceleași componente ca și servomotoarele (magneți și bobine de cupru). Un motor liniar este un servomotor desfășurat. Când trece curentul prin bobine, se creează un curent care se respinge cu magneți. Motorul este cel care deplasează axele, prin urmare nu este necesar șurubul cu bile.

Una din cele mai inovative modificări în construcția mașinilor-unelte este utilizarea pe scară tot mai largă a motoarelor liniare în locul sistemului tradițional de acționare a avansurilor cu motor rotativ-șurub cu bile sau motor rotativ-roată dințată-cremalieră. Motoarele liniare se pot aplica pe mașini-unelte de frezat și de rectificat; sisteme de manipulare; mașini de ambalat; mașini de măsurat etc.

Caracteristicile motoarelor liniare

Tabel 1.

<i>Caracteristici</i>	<i>ST cu șuruburi cu bile</i>	<i>Acționari cu ML</i>
1. Elementele intermediare între sursa de energie și organul de lucru (OL)	- Are peste 20 piese, rotorul motorului, arborele, roata de curele, curelele sau cuplaj direct, șurubul, bilele, piulița	* Nici un element intermediar
2. Modul de transmitere a energiei la OL	- De la statorul motorului la rotor, prin arborele rotorului la roata de curele, la șurubul conducător, prin bile la piulița și de acolo la OL	* Direct, prin aer de la stator la rotor (magneții permanenți fixați de sanie).
3. Pierderile prin frecare	- Frecări în rulmenții rotorului, transmisia cu curele, rulmenții arborelui conducător, bilele, suprafețele profilului canalelor piuliței	* Nu există pierderi prin frecare
4. Deformațiile elastice ale elementelor de transmitere a mișcării	- Deformațiile arborelui rotor, curelelor, roții de curea sau a cuplajului direct, suprafețelor canalului șurubului, bilelor și suprafeței profilului canalului piuliței	* Nu există deformații elastice pentru că nu există elemente de transmisie
5. Deformațiile termice ale elementelor de transmitere a mișcării	- Deformațiile termice ale rotorului motorului, arborelui rotorului, rulmenților rotorului, roții de curea, curelelor, rulmenților șurubului, șurubului conducător, bilelor și piuliței	* Nu există deformații termice întrucât nu există elemente deformabile
6. Uzura în timp datorită funcționării	- Uzura rulmenților rotorului motorului electric, a roții de curea, a rulmenților șurubului, a șurubului conducător, a bilelor și a piuliței.	* Nu există acest tip de uzură
7. Zone obligatorii pentru ungere	- Rulmenților rotorului, ale șurubului conducător și a piuliței	* Nu există pentru că nu există ungere

După cum se vede, motoarele liniare elimină aproape total dezavantajele sistemelor tradiționale de acționare a avansurilor mașinilor-unelte. Aceasta a permis îmbunătățirea radicală a performanțelor dinamice ale sistemelor de avans ce folosesc motoare liniare. Astfel, dacă sistemele tradiționale permit viteze de avans

de maximum 50m/min și accelerații de 0,5-1g, motoarele liniare au permis realizarea de mașini-unelte cu viteze de avans de 120m/min. și accelerații de 5g.

Precizia de poziționare a sistemelor cu motoare liniare este de minimum două ori mai bună decât a sistemelor tradiționale, iar nivelul vibrațiilor, de circa trei ori mai mic.

Dezavantajele motoarelor liniare - sunt mai scumpe decât sistemele tradiționale. Aceasta limitează deocamdată utilizarea lor numai la mașinile-unelte denumite "rapide", ce au viteze de avans de 60-110 m/min.

3. Concluzie:

Toate invențiile tehnice duc la îmbunătățirea tehnologiilor adică minimizare, fiabilitate, rapiditate, calitate, precizie, fără de care la momentul actual ar fi imposibil de vorbit de nivelul superior al tehnicii. Utilizarea pe larg a motoarelor liniare va diminua o serie de neajunsuri ale sistemelor de avans tradiționale.

Bibliografie:

1. http://sodick-edm.ro/index.php?option=com_content&task=view&id=37&Itemid=51
2. <http://www.dip-express.ro/liniar.html>
3. Revista: „Tehnica și Tehnologii”, N3, 2006