

# NOI POSIBILITĂȚI DE PRODUCERE A VIBRAȚIILOR ÎN CAZUL TRANSPORTOARELOR VERTICALE VIBRATOARE

Amelitta LEGENDI, conf.dr.ing. , Universitatea Tehnică de Construcții București  
Cristian PAVEL, prof.dr.ing., Universitatea Tehnică de Construcții București

## **Abstract:**

*The triple purpose in designing this kind of conveyors (upright transport of granular materials; transport with simultaneous processing; dosing and feeding in a production automatized flux case) represents a serious reason in a view to using the vertical vibrating conveyors on a larger scale.*

*This paper recences a large area of vertical vibrating conveyor constructive types that are using different ways to produce the vibrations necessary to drive the working element.*

## **1. INTRODUCERE**

Mișcarea ascendentă a sarcinilor individuale pe verticală se poate desfășura simultan cu procesarea acestora. Ea este efectuată de mașini transportoare și de procesare cu acțiune vibrantă, dotate cu un organ de lucru de formă elicoidală. Corespunzător scopului tehnologic impus, respectivele mașini se împart în următoarele trei categorii: a) transportoare verticale vibratoare propriu-zise; b) modele în care produsul transportat este supus simultan și prelucrării tehnologice (încălzire, uscare, umezire etc); c) alimentatoare și dozatoare vibratoare.

## **2. PREZENTAREA SOLUȚIILOR CONSTRUCTIVE STUDIATE**

Toate reprezentările schematice ale transportoarelor vibratoare verticale analizate sunt înglobate în figura 1.

Figura 1a arată o reprezentare schematică a unui asemenea transportor dotat cu un vibrator electromagnetic. Organul de lucru 1 este montat pe structura de reazem prin intermediul sistemului elastic 2. Vibratorul electromagnetic având secțiunea activă 3 este fixat rigid de organul de lucru, iar secțiunea sa reactivă este suspendată liber de sistemul elastic 4 servind la transmiterea oscilațiilor către organul de lucru pe direcția verticală.

În alte variante constructive ale transportorului vertical vibrator, masa vibratorului este montată rigid pe fundația mașinii. Sistemul elastic este atașat în aceeași locație și este alcătuit din arcuri dispuse în jurul organului de lucru sub un unghi față de axa longitudinală a acestuia.

Figura 1b prezintă configurația transportorului în care vibratorul electromagnetic transmite oscilații organului de lucru sub un anumit unghi față de axa longitudinală a acestuia. Transportorul este alcătuit din organul de lucru 6 suspendat prin sistemul izolator 7 de structura de reazem. Pentru

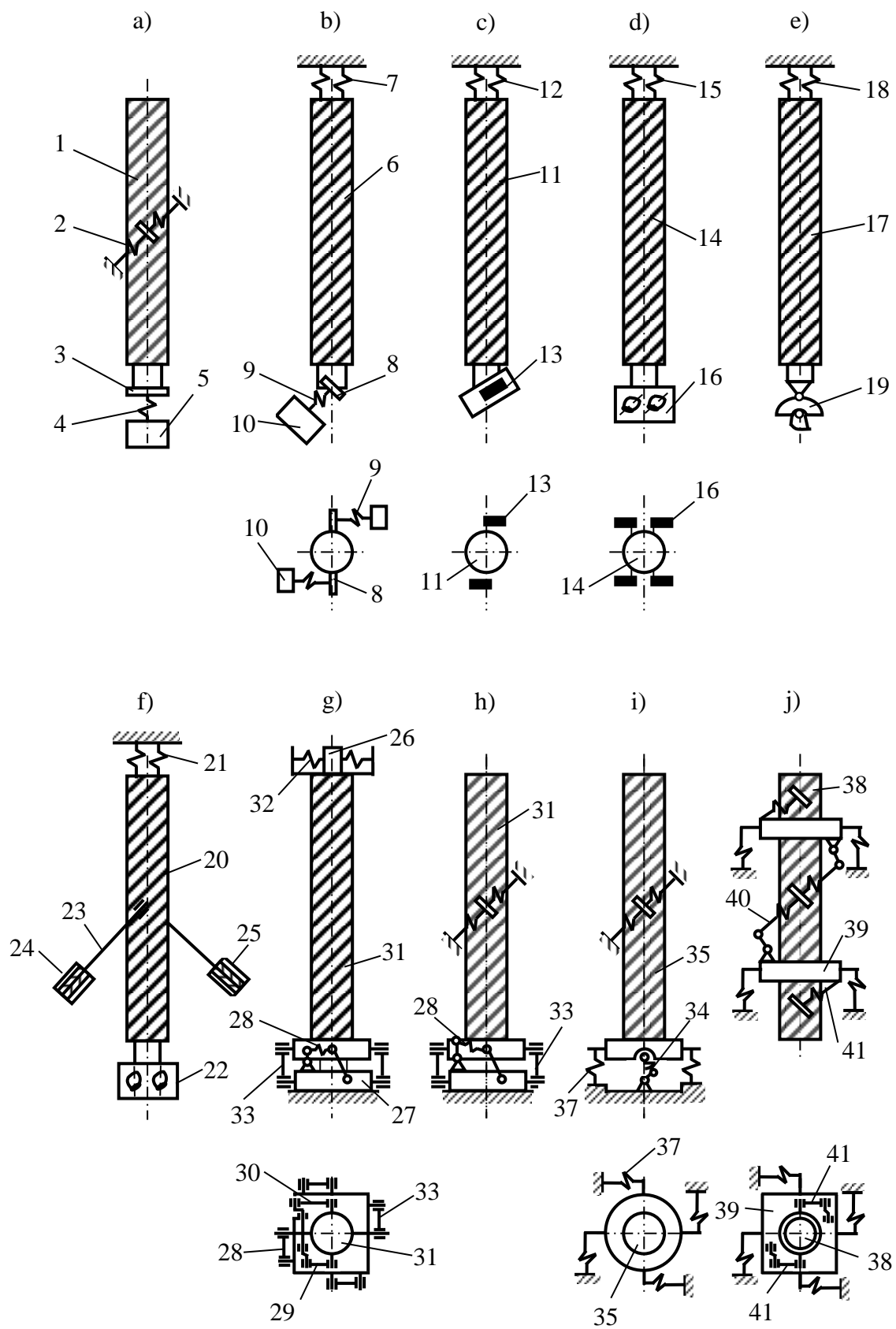


Figura 1. Scheme constructive ale transportoarelor vibratoare verticale

a asigura simetria forței de excitație două sau trei vibratoare sunt montate direct pe organul de lucru. Secțiunile active 8 ale vibratoarelor sunt atașate la organul de lucru, iar secțiunile reactive 9 sunt conectate cu acestea prin elementele elastice 10.

Trebuie reținut că la transportoarele vibratoare cu acționare electromagnetică, oscilațiile elastice au valori semnificative atunci când frecvențele proprii ale structurii sunt apropiate de cele ale vibrațiilor forțate.

Figura 1c descrie alcătuirea unui transportor cu acționare printr-un motovibrator. Utilajul constă în organul de lucru 11 suspendat de legăturile amortizoare de șocuri 12, la care oscilațiile sunt transmise prin motoarele vibratoare 13. Acestea sunt utilizate în grupuri de câte 2 sau 3 pentru a genera atât o forță excitatoare simetrică cât și un moment excitator.

În figura 1d este prezentată schema unui transportor vibrator cu un vibrator de construcție specială, cu 4 sau 6 mase neechilibrate, care generează o forță excitatoare direcționată de-a lungul axei organului de lucru și un moment de excitație în jurul acestei axe. Transportorul este alcătuit din organul de lucru 14 suspendat de structura portantă prin intermediul unor legături elastice amortizoare 15, cu cadrul vibratorului inerțial fixat rigid de partea inferioară a elementului sarcină-portantă 16. Forța excitatoare și momentul necesare pentru acționarea transportorului pot fi generate și printr-un vibrator dublu pendular. Schema unui astfel de transportor este prezentată în figura 1e, unde 17 este organul de lucru, 18 sunt legăturile de amortizare, iar 19 este vibratorul.

Reprezentarea schematică a unui transportor vibrator cu acționare inerțială și elemente de rezonanță apare în figura 1f. El este alcătuit din organul de lucru 20 care este suspendat de legătura elastică de amortizare 21. În partea inferioară este fixat vibratorul inerțial care generează o forță de excitație rectilinie. Aceasta acționează de-a lungul axei verticale a transportorului. De-a lungul organului de lucru sunt montate elementele de rezonanță cu o anumită înclinare. Acestea includ resorturile elastice 23, care sunt înclinate față de organul de lucru și masele mobile 24 care sunt conectate cu arcurile prin legăturile elastice 25. Vibratorul transmite organului de lucru oscilații care excită masele 24 de-a lungul axei arcurilor 23. Componentele orizontale ale forțelor reactive crează momente de excitație în jurul axei verticale a transportorului. Sistemul oscilator al acestuia intră în regim de rezonanță, în care mișcarea maselor reactive ale elementelor de rezonanță și elementul de sarcină portantă sunt în opoziție de fază.

Transportoarele vibratoare verticale cu mecanisme de acționare cu excentric sunt de asemenea utilizate în mod curent. Excentricul înlesnește generarea amplitudinilor mari ale organului de lucru și reducerea frecvenței de excitație, asigurând astfel o mai bună reglare a frecvențelor proprii structurale. Schema unui astfel de transportor este redată în figura 1g. El se compune dintr-o coloană centrală staționară 26 montată pe patul 27, pe care este montat la rândul său un mecanism de acționare dublu bielă-manivelă cu excentric 26, având biețele 29 și 30 atașate de părțile laterale ale organului de lucru 31. Biețele sunt montate pe un arbore cu mase excentrice dispuse la  $180^\circ$  una față de cealaltă. Elementul sarcină portantă a sistemului elastic 32 este fixat la coloana centrală verticală și la pat prin biețele înclinate 33, motiv care determină direcția oscilațiilor. Biețele nu trebuie neapărat montate în direcția oscilațiilor organului de lucru și pot fi dispuse chiar orizontal (figura 1h). Figura 1i prezintă schema unui transportor vibrator al cărui mecanism cu excentric 34 transmite oscilații verticale organului de lucru 35 montat pe baza 36 cu ajutorul sistemului elastic direcțional 37. Acest tip de transportor prezintă un sistem elastic rigid și un mecanism de acționare cu excentric care împreună transferă sarcina inerțială totală la fundație. Pentru a diminua efectul unui astfel de fenomen, s-au proiectat transportoare vibratoare bimasice de rezonanță cu mecanisme de acționare cu excentric.

Schema cinematică a unui astfel de transportor este ilustrată în figura 1j. Este alcătuit din organul de lucru 38 și cadrul de echilibrare pe care sunt montate mecanismele cu excentric 40. Organul de lucru și cadrul sunt conectate prin sistemul elastic 41, astfel că îi sunt asigurate acestuia oscilații unidirecționale.

Modelele de transportoare vibratoare verticale care realizează simultan cu transportul și mai multe operații de proces prezintă avantajul unor spații mici de lucru fiind dotate cu un organ de lucru de lungime considerabilă.

Transportul pe verticală al materialelor granulare se poate desfășura simultan cu cernerea acestora. Descărcarea produsului transportat poate fi efectuată peste sau sub nivelul sitei de cernere, fapt care favorizează utilizarea unui astfel de utilaj în orice schemă de procesare din industria alimentară.

În cazul derulării unor procesări de produse granulare în lichide, partea inferioară a organului de lucru este plasată într-un recipient umplut cu mediu de procesare. Ieșind din lichid, produsul granular urcă pe jgheabul elicoidal și respectivul utilaj joacă astfel și rolul unui transportor desecator.

În situația transportoarelor care răcesc sau încălzesc produsele granulare, agenții de transport termic se pot deplasa în contracurent prin spațiile dintre suprafața inferioară a jgheabului elicoidal și suprafața superioară liberă a produsului.

Analiza detaliată a acestor tipuri constructive care realizează simultan transportul și procesarea materialelor granulare va constitui subiectul unui viitor articol.

### 3. CONCLUZII

Transportoarele vibratoare verticale au devenit utilaje de mare importanță și de neînlocuit în industriile de proces cu flux continuu de producție, deoarece se pot ușor constitui în părți componente ale unor tehnologii automatizate. Nu este de neglijat nici rolul lor de dozatoare și alimentatoare pentru ordonarea și poziționarea pieselor în vederea menținerii fluxului de producție la parametrii impuși de sistemele automate de prelucrare.

### BIBLIOGRAFIE

- [1] **Bratu, P.** *Sisteme elastice de rezemare pentru mașini și utilaje.* București. Editura Tehnică, 1990
- [2] **Goncharevich, I.F.** *Theory of Vibratory Technology.* Hemisphere Publishing Corporation, New York, 1990 (pag. 246-252)
- [3] \* Prospecte ale firmelor Carman Industries (2006) și Sawyer and Smith Corporation  
\* \* (2007)