

NOI MODALITĂȚI DE PRODUCERE A VIBRAȚIILOR NECESARE ACȚIONĂRII TRANSPORTOARELOR VIBRATOARE ȘI DE PROCES

Radu PANAITESCU - LIESS, inginer, SC GCM București
Ruxandra CONSTANTINESCU, inginer, cadru didactic, Colegiul Tehnic "Iuliu Maniu" București
Cristian PAVEL, profesor doctor inginer, U.T.C.B.

ABSTRACT

The present article is proposing a detailed review of some of the most popular vibrating conveyor constructive types, identifying so new ways to produce the necessary vibrations for their driving.

1. INTRODUCERE

În foarte multe și variate domenii de activitate industrială s-a încercat folosirea vibrațiilor pentru activarea organelor de lucru. Unul dintre acestea – în care s-au obținut rezultate notabile datorită îmbunătățirii spectaculoase a productivității procesului de lucru – este cel al transporturilor vibratoare. Aceste utilaje sunt larg utilizate pentru transportul diverselor încărcături folosite în cele mai răspândite activități industriale. La fel de cunoscute sunt și conveioarele de proces, mașinile vibratoare care realizează operația de procesare simultan cu cea de transport (uscare, sortare, îndepărtare praf, măcinare, dezumidificare).

2. EFECTUL BENEFIC AL VIBRAȚIILOR ASUPRA UNOR PROCESE INDUSTRIALE

Pe lângă transportoarele vibratoare standard destinate transportului celor mai felurite tipuri de încărcături, din această gamă de utilaje mai fac parte atât alimentatoarele cât și dozatoarele vibratoare. Pentru mișcarea încărcăturii în plan vertical se utilizează transportoarele verticale elicoidale vibratoare.

Literatura de specialitate consultată ([1], [2]) menționează existența mai multor procese industriale favorizate de tehnologiile prin vibrații utilizate: a) uscarea sau răcirea prin vibrații a amestecurilor; b) realizarea prin vibrații a amestecurilor granulare; c) îndepărtarea prafului cu ajutorul vibrațiilor etc.

3. PRINCIPALELE VARIANTE CONSTRUCTIVE DE TRANSPORTOARE VIBRATOARE

Procesele vibratoare pot fi generate prin metodele clasice cunoscute (electric, pneumatic, mecanic, hidraulic). Diagramele schematice ale acestor mașini vibratoare sunt dispuse în figurile inserate în text după numărul de grade de libertate ale sistemului oscilant.

În figura 1 sunt prezentate câteva scheme cinematice pentru cele mai uzuale instalații de transport la care producerea vibrațiilor este realizată cu ajutorul unui generator electromagnetic. În figura 1a elementul de încărcare 1 este atașat de partea activă 2 a vibratorului electromagnetic. Partea reactivă 4 a acestuia este fixată într-un cadru, iar conexiunea dintre cele două părți componente ale vibratorului este realizată cu ajutorul legăturilor elastice 3.

Dacă această primă variantă constructivă este prevăzută cu o singură masă, sistemul oscilant arătat în figura 1b are în alcătuirea sa două asemenea mase. Principalele sale părți componente sunt: elementul de încărcare 1 la care este atașat vibratorul electromagnetic cuprinzând atât partea activă 2 cât și partea reactivă 4 (cu legături elastice încorporate). Utilajul vibrator este izolat de structura de reazem cu ajutorul cadrelor izolatoare 5.

Dispozitivul dotat cu trei mase are în alcătuirea sa următoarele componente (figura 1c): elementul de încărcare 1 cu partea activă 2 a vibratorului electromagnetic și partea reactivă 6 prevăzută cu legăturile elastice corespunzătoare, masa relativă 7, legăturile elastice auxiliare 3 și 4, precum și ansamblul izolator 5.

Compunerea a două mișcări oscilatorii diferite situate pe direcții ortogonale reprezintă principiul care stă la baza inversării mișcării vibratorii. Transportorul vibrator reversibil (figura 1d) este compus din următoarele părți: elementul de încărcare 1 având atașate părțile reactive a două vibratoare electromagnetice 2 prin intermediul legăturilor elastice 3 și sistemul de izolare a vibrațiilor 4.

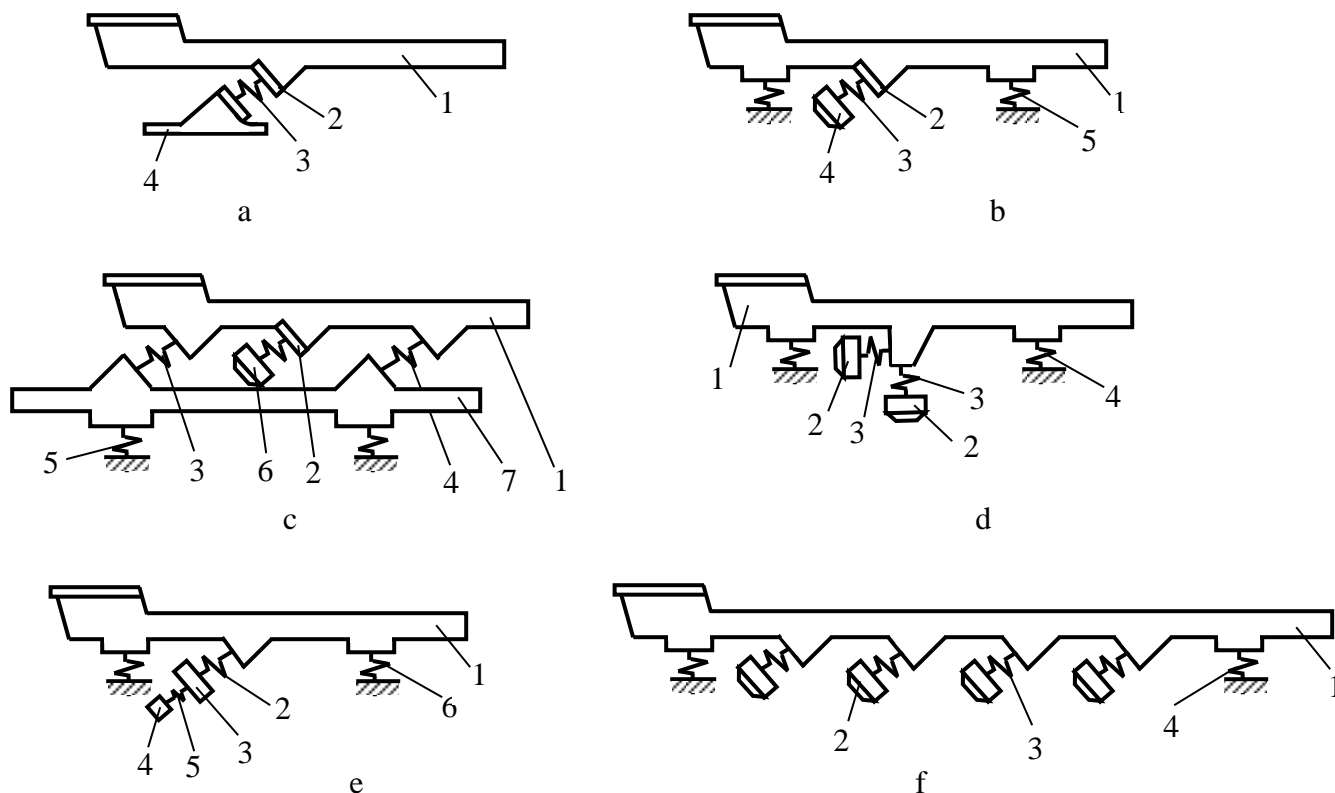


Figura 1 Scheme constructive de transportoare vibratoare cu generator electromagnetic de vibrații

Montarea unor absorbtori dinamici de vibrații în apropierea secțiunii reactive a vibratorului poate influența modificarea spațiului dintre polii electromagnetici (la reducerea acestuia poate crește puterea transmisă mecanismului transportor). O astfel de soluție constructivă este întâlnită în figura 1e, părțile componente fiind: a) elementul transportor 1 cu zona activă a vibratorului atașată rigid de acesta; b) sistemul elastic de rezemare 2; c) secțiunea reactivă a vibratorului electromagnetic 3; d) absorbtorul dinamic de vibrații fixat de masa reactivă 4; e) legăturile elastice 5 dintre masa reactivă și secțiunea reactivă; f) grupul izolatorilor 6.

Transportorul vibrator multiplu este o mașină vibratoare prevăzută cu mai multe mase, așa cum este prezentat în figura 1f. Elementul transportor 1 este prevăzut cu mai multe vibratoare electromagnetice 2 montate la fundație cu ajutorul reazemelor elastice 3. Izolarea mașinii este realizată prin intermediul grupurilor izolatoare 4.

Transportoarele pneumatice vibratorii sunt mai rar întâlnite, funcționând în mod curent izolate unul față de celălalt datorită nesincronizării lor în exploatare. Elementul transportor este acționat cu ajutorul unui piston pneumatic ce poate genera vibrații, alcătuit dintr-o secțiune activă (cilindrul) și una reactivă (pistonul). Sub acțiunea aerului comprimat, pistonul execută o mișcare oscilantă rectilinie, forțele generate în acest proces fiind transmise elementului transportor.

Transportoarele vibratoare la care acționarea este realizată cu ajutorul generatoarelor de vibrații cu excentric sunt prezentate în figura 2.

Mașina vibratoare cu o singură masă (figura 2 a) constă dintr-un element transportor 1 montat la fundația 2 prin intermediul resoartelor elastice 3. În acest caz, oscilațiile sunt transmise elementului transportor printr-un mecanism cu excentric 4 și prin intermediul unei tije elastice. Deși se disting printr-o simplitate constructivă deosebită mașinile de acest tip sunt neagreate de specialiști datorită pierderilor de energie generate de dezechilibrul produs de forțele de inerție generate de masele oscilante.

Pe măsură ce descarcă materialul transportat, transportorul vibrator transmite forțele de natură dinamică către structurile mașinii vibratoare producând uzura acestora. În varianta arătată în figura 2 b transportorul cu excentric este montat pe o masă oscilantă. Este alcătuit din cele două elemente transportoare 1, generatorul mecanic de vibrații cu excentric 2, legăturile elastice 3 și suporturile 4 montate în punctele staționare ale sistemului.

Cel mai des folosit în prezent este transportorul vibrator cu două mase oscilante cu funcționare în apropierea rezonanței. Prezentată în figura 2 c, mașina vibratoare menționată are în componență elementul transportor 1 și masa reactivă 2 montate în opoziție una față de cealaltă, mecanismul cu excentric 4 prevăzut cu o tijă conectoare elastică, reazemele elastice de lucru 3 și izolatorii de vibrații 5 prin intermediul cărora masa reactivă este izolată de suportul structural. În varianta constructivă cu două grade de libertate și dispunere în serie a maselor oscilante (figura 2 d), elementele transportoare 1 sunt montate unul după altul. Vibratorul cu excentric 2 transmite forțele pulsatorii pe care le generează către acestea, în direcții opuse. Ca urmare, elementele transportoare, fixate în fundație prin intermediul suporturilor elastici 3, oscilează în antifază.

O balansare mai bună a componentelor orizontale a forțelor de inerție este obținută cu ajutorul unei mașini vibratoare cu dispunere a maselor oscilante atât în serie cât și în paralel (figura 2 e). Fiecare mașină este alcătuită din elementele transportoare 1 și grinzile auxiliare 2 montate rigid între ele prin intermediul tijelor de legătură 3. Masele oscilante sunt aranjate astfel încât axul auxiliar al celui de-al doilea element transportor să fie situat sub primul. Elementele transportoare și axele auxiliare sunt montate de cadrul suport în imediata apropiere a suporturilor elastici 4. Ansamblul este acționat de un vibrator cu excentric 5 ale cărui tije conectoare sunt legate cu masele reactive.

La mașina vibratoare cu trei mase și cu dispunere în paralel a elementelor transportoare și a mecanismului cu excentric (figura 2 f), elementele transportoare 1 sunt susținute cu legăturile elastice 2 de piesa de balansare a cadrului 3, izolată de structura – suport prin setul de izolatori antivibrație 4.

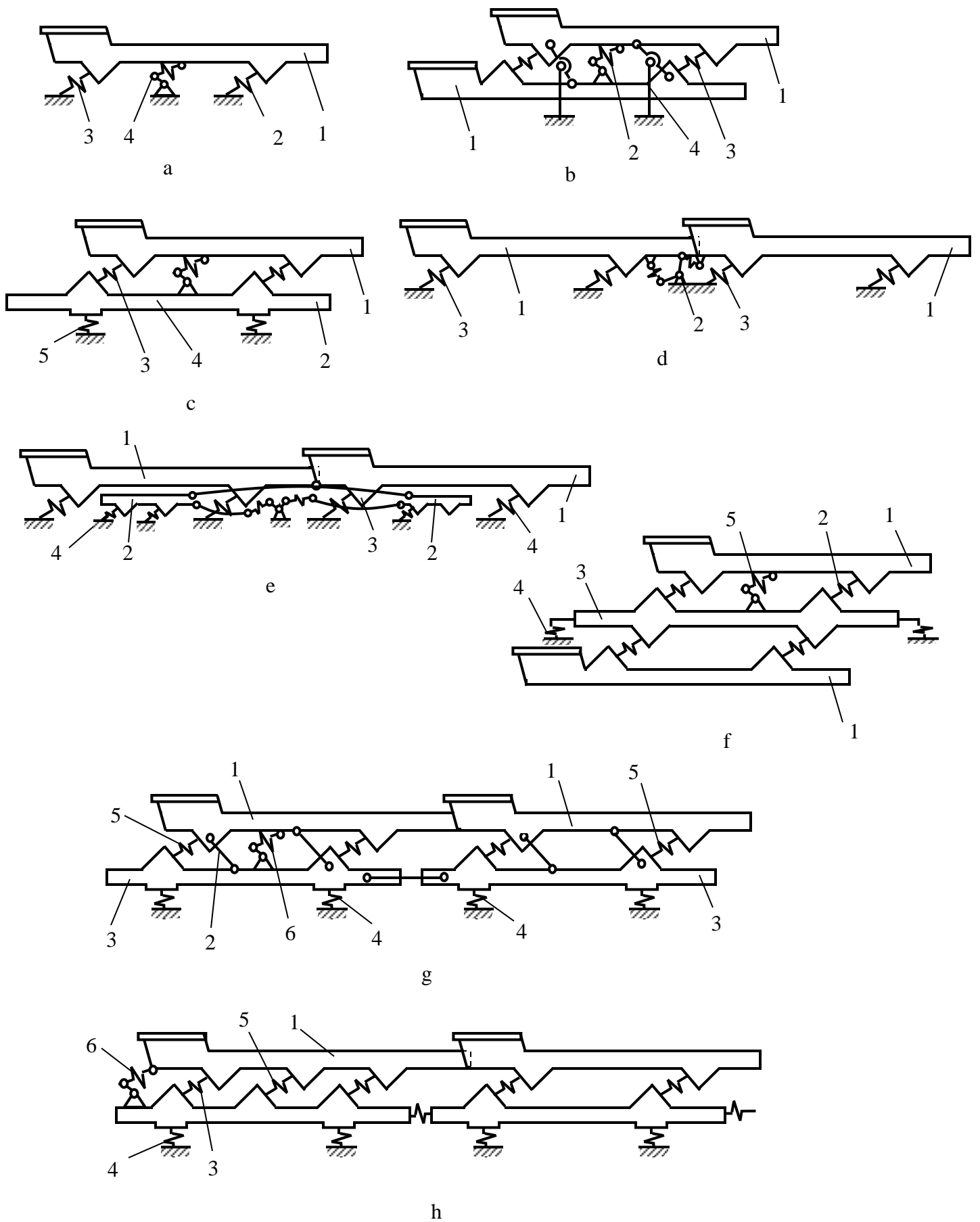


Figura 2 Scheme constructive de transportoare vibratoare cu generatoare mecanice de vibrații

Unul din elementele transportoare este acționat de vibratorul cu excentric 5. Oscilațiile acestuia sunt transmise reactiv spre cel de-al doilea element transportor.

Transportoarele de mari dimensiuni sunt alcătuite din 4 mase, grupate în câte două unități (figura 2 g și 2 h). Transportorul respectiv este acționat doar într-o unitate, cea de-a doua fiind dirijată reactiv. Fiecare parte are în componență elementul transportor 1, cadrul de susținere 2, masa reactivă 3 montată cu ajutorul amortizoarelor 4 și a reazemelor elastice 5. Cadrele ambelor părți sunt legate printr-un tirant, mișcarea oscilatorie fiind produsă de vibratorul cu excentric 6, montat la unul din cele două sisteme menționate.

4. CONCLUZII

Fără a avea pretenții exhaustive, autorii au încercat să descrie alcătuirea celor mai cunoscute transportoare vibratoare utilizate în cele mai diverse procese industriale. În mod intenționat au omis transportoarele vibratoare acționate inerțial și conveioarele de proces, pe care își propun să le prezinte într-un alt articol. De asemenea, autorii își propun pentru viitor să elaboreze cele mai adecvate modele dinamice pentru această categorie de mașini vibratoare, astfel încât să faciliteze elaborarea unui studiu referitor la comportarea lor dinamică.

Din informațiile prezentate reiese cu claritate că elementele de lucru ale transportoarelor vibratoare studiate prezintă diferite forme constructive adaptate destinației de utilizare a acestora: pentru transportul propriu-zis, pentru dozare sau pentru operații de procesare (amestecare, uscare, prelucrare).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Goncharevich, I.F. – *Theory of Vibratory Technology*, Hemisphere Publishing Corporation, New York, 1990 (pag. 235 - 246)
- [2] Frolov, K.V. – *Vibratory rheology in mining*, Moscow, Nauka, 1997
- [3] Goncharevich, I.F. – *Noi posibilități de producere a vibrațiilor în cazul transportoarelor verticale vibratoare*. **Articol**. Al XIII-lea Simpozion Național de Utilaje pentru Construcții SINUC 2007, 20-21 decembrie 2007, București