

MAȘINI VIBRATOARE PENTRU TASAREA PARȚIALĂ A MATERIALELOR GRANULARE

Conf.dr.ing. Amelitta LEGENDI – U.T.C.B.
Prof.dr.ing. Cristian PAVEL – U.T.C.B.
Asist.dr.ing. Radu PANAITESCU - LIESS – U.T.C.B.

Abstract:

The authors of this article have proposed a brief overview of vibrating machinery used for compaction of granular materials. Particularly insisted on presenting embodiments using eccentric mass vibrators.

Key words: vibrator, the process of compaction, granulation materials

Rezumat:

Autorii acestui articol și-au propus o succintă trecere în revistă a mașinilor vibratoare utilizate pentru tasarea materialelor granulare. S-a insistat în mod deosebit pe prezentarea variantelor constructive care utilizează vibratoare cu mase excentrice.

Cuvite – cheie: vibrator, procesul de tasare, materiale granulare

1. INTRODUCERE

Mașinile vibratoare de proces care vor fi prezentate în acest articol sunt utilizate în mare măsură în operații de curățire, finisare, măcinare (sfărâmare) și tasare. Dacă s-ar impune o clasificare a acestor mașini din punct de vedere al vibratorului utilizat, cele mai uzuale variante folosite, atât pe plan extern cât și pe plan intern, ar fi soluțiile cu masă excentrică (vibratoare inerțiale) sau cele care utilizează vibratoare electromagnetice.

2. ALCĂTUIREA ȘI FUNCȚIONAREA MAȘINILOR VIBRATOARE UTILIZATE ÎN PROCESUL DE TASARE PARȚIALĂ A MATERIALELOR GRANULARE

În figura 1 sunt prezentate câteva scheme cinematice ale unor astfel de mașini vibratoare, toate folosind generatoare mecanice de vibrații bazate pe principiul masei excentrice.

Camera de lucru 1 din figura 1a este prevăzută cu un cot dublu în secțiunea sa transversală (piesă în formă de U) și este fixată rigid pe cadrul 2. Carcasa masei excentrice 3 este montată fie pe cadrul 2, fie direct pe camera de lucru 1. Cadrul, împreună cu camera de lucru sunt montate pe fundația masivă 5 prin intermediul resoartelor elastice 4. În unele cazuri camera de lucru 5 poate fi

montată elastic pe cadru. Elementele elastice utilizate pot fi arcuri, piese cilindrice confecționate din cauciuc precomprimat sau izolatori de vibrații confecționați din cauciuc. Masele excentrice sunt acționate de un motor electric montat pe baza 5, prin intermediul unei transmisii cu curele trapezoidale a unui con cu trepte de viteze și a unui cuplaj flexibil. Forța perturbatoare generată de mișcarea de rotație a masei excentrice produce oscilațiile circulare ale camerei de lucru, în interiorul căreia se află materialul supus tasării.

Configurația descrisă în figura 1b reprezintă o instalație vibratoare având trei mase excentrice și la care incinta de lucru 1 este prevăzută cu un perete lateral înclinat. Alegerea formei secțiunii camerei de lucru (formă circulară atunci când este închisă) accelerează procesul de lucru, îmbunătățind condițiile de curgere ale masei de material aflat în vibrație pe pereții incintei menționate. Arborii celor trei mase excentrice 3 sunt dispuși de-a lungul fundației camerei de lucru. Carcasele acestor mase sunt montate rigid pe camera de lucru și pe cadrul 2 prin intermediul legăturii elastice 4, montată pe baza 5. Arborele primei mase excentrice este acționat cu ajutorul unui motor electric, iar mișcarea acestuia este transmisă celorlalți doi arbori prin intermediul unor angrenaje cu roți dințate.

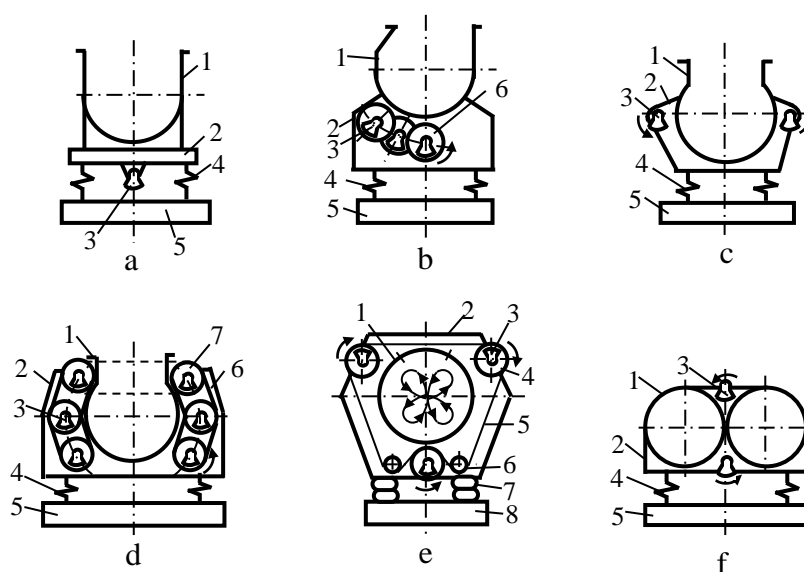


Figura 1. Schemele cinematice ale mașinilor vibratoare utilizate în procesele de tasare

Sub acțiunea forțelor centrifugale generate, camera de lucru dezvoltă o mișcare pe o traiectorie curbilinie, contribuind, de asemenea, la intensificarea procesului de lucru.

Camera de lucru 1 a ansamblului prezentat în figura 1c este prevăzută cu două mase excentrice și are forma unui cilindru montat orizontal, cu deschidere spre vârful acesteia. Cilindrul este legat rigid de cadrul de susținere 2, montat pe baza 5 cu ajutorul resoartelor elastice 4. Carcasele ce acoperă arborii 3 pe care se află montate masele excentrice sunt atașate cadrului de susținere. Arborele este montat la ambele capete solidar cu camera de lucru, axa acestuia fiind în același plan cu centrul său de greutate. Arborele cu mase excentrice este acționat de motor, în timp ce camera de lucru primește vibrații unidirecționale produse de masele excentrice aflate în mișcare de rotație.

Instalația vibratoare arătată în figura 1d are o cameră de lucru 1 de formă asemănătoare cu cea descrisă în cazul precedent. Deosebirea dintre cele două variante constructive prezentate constă în faptul că acum oscilațiile incintei de lucru sunt produse de șase mase excentrice 3, ale căror corpuri sunt fixate rigid atât de cameră cât și de cadrul 2. Arborii maselor excentrice sunt legați între ei prin transmisiile cu curele 6 și angrenajele 7. Camera de lucru este montată pe baza 5 prin intermediul arcurilor 4. Mișcarea de rotație este transmisă de la motor masei excentrice situate în

partea inferioară dreaptă. În această situație prezentată toate masele excentrice produc vibrații unidirecționale transmise camerei de lucru, ceea ce conduce la creșterea productivității echipamentului comparativ cu varianta ce are în componența sa o singură masă excentrică. Gradul scăzut de siguranță în funcționare și nivelul ridicat de zgomot reprezintă principalele dezavantaje ale variantei propuse.

În figura 1e este descrisă o altă instalație vibratoare care, spre deosebire de variantele descrise anterior la care camerele de lucru erau deschise și aveau o secțiune dreptunghiulară plană, este alcătuită dintr-o cameră de lucru 1 închisă, de formă cilindrică, plasată orizontal și montată rigid pe cadrul suport exterior 2 pe arbori paraleli cu axa incintei de lucru.

Axa arborelui pe care este montată masa excentrică inferioară are direcția conținută în planul vertical ce conține axa camerei de lucru. Axele celorlalte două mase excentrice sunt poziționate deasupra, simetric față de acest plan. Arborii maselor excentrice sunt legate unul cu celălalt prin roata de lanț 4, lanțul 5 și roțile de lanț auxiliare 6. Cadrul de fixare este montat la baza 8 cu ajutorul absorbitorilor pneumatici de șoc 7. Arborele masei excentrice inferioare este acționat de la motorul electric prin intermediul unei transmisii cu curele.

Roțile de lanț auxiliare au rolul de a induce maselor excentrice superioare o mișcare de rotație în sens opus față de rotația masei excentrice inferioare. Forța excitatoare rezultantă care ia naștere prin rotația acestor mase excentrice produce mișcarea oscilatorie a incintei de lucru după o complicată traiectorie multi-lobată la care numărul de lobi depinde de raportul de transmitere a mișcării dintre arbori și masele excentrice. Pe deasupra masa din interiorul camerei execută o mișcare de rotație cu viteză foarte mare în jurul propriei axe longitudinale care coincide cu cea a camerei de lucru. O astfel de mișcare complexă poate avea loc dacă este îndeplinit un deziderat simplu: o poziționare rațională a arborilor maselor excentrice relativ la axa camerei de lucru, fapt care se poate realiza printr-o alegere rațională a acestor mase cât și prin adoptarea unui raport cât mai adecvat de transmitere al mișcării dintre arbori.

Ansamblul dat prezintă un număr apreciabil de avantaje comparativ cu mașinile deja existente, cum ar fi: a) intensificarea realizării amestecului de alimentare; b) posibilitatea realizării cu maximă eficiență a pieselor cu configurație exterioară complicată; c) creșterea productivității.

Pe lângă instalațiile cu o singură cameră de lucru care au fost prezentate anterior, au fost proiectate și o serie de variante constructive prevăzute cu 2, 3 sau 4 camere. Principalul lor avantaj îl reprezintă creșterea substanțială a productivității.

Figura 1f ne arată modul în care a fost proiectată varianta constructivă ce are în componență 2 camere cilindrice de lucru acționate de un vibrator cu 2 mase excentrice ale căror arbori sunt situați în planul vertical de simetrie ale camerelor de lucru. Este vorba de instalații dotate cu camere de lucru de tip inelar (toroidal). Camera de lucru 1 a unui astfel de echipament este de forma unui tor deschis și este montată rigid pe cadrul 2. Dedesubtul incintei de lucru este montat un vibrator cu două mase excentrice 3. Axele camerei de lucru și ale vibratorului coincid. Cadrul este rezemat pe baza 5 prin arcurile 4 dispuse pe circumferința bazei 5.

Mișcarea oscilatorie a masei excentrice inferioare produce vibrațiile verticale în timpul rotației acesteia, iar cea a masei excentrice superioare produce deplasarea orizontală a masei încărcăturii de-a lungul circumferinței camerei de lucru. Ca rezultat al compunerii celor două componente, masa încărcăturii descrie o traiectorie în jurul axei circumferinței camerei de lucru – așa cum o arată săgețile din desen. Instalațiile de acest tip sunt de mici dimensiuni și lucrează în mod silențios.

3. CONCLUZII

Mașinile vibratoare pentru tasarea materialelor granulare prezentate în acest articol utilizează în exclusivitate generatoare mecanice de vibrații.

Există și o serie de variante constructive ce folosesc vibratoare electromagnetice, însă acestea vor fi prezentate într-un articol viitor.

De asemenea, autorii își propun studiul detaliat al modului prin care fenomenele vibratorii influențează procesul de tasare a materialelor granulare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Goncharevich I.F. - Frolov K.V. - *Theory of Vibratory Technology*, Hemisphere Publishing Corporation, New York, 1996
- [2] Munteanu M. - *Introducere în dinamica mașinilor vibratoare*, Editura Academiei, București, 1986