

Invenția se referă la industria constructoare de mașini, și poate fi aplicată la prepararea amestecurilor uscate, semiuscate, de mortar și de beton plastic sau vârtos.

Se cunoaște un malaxor cu acțiune continuă, care include un corp cilindric cu organe de amestecare în formă de bare cilindrice, situate radial pe o linie elicoidală pe suprafața arborelui rotativ [1].

Dezavantajele acestui malaxor constau în faptul că masa de material se divizează în șuvoaie numai în planuri longitudinale, ceea ce necesită o durată mai mare de amestecare, deci și o lungime mai mare a malaxorului pentru obținerea omogenității necesare.

Cea mai apropiată soluție este malaxorul cu acțiune ciclică, care include un corp cilindric cu organe de amestecare executate în formă de bare, amplasate radial în șah pe suprafața arborelui rotativ [2].

Dezavantajele acestei soluții tehnice constau în imposibilitatea divizării materialului în șuvoaie în planuri verticale, ceea ce conduce la majorarea duratei de amestecare pentru obținerea calității necesare a amestecului.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în intensificarea procesului de amestecare și îmbunătățirea calității amestecului.

Dispozitivul, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un corp cu fundul semicilindric instalat pe suporturi, în pereții frontali ai căruia este montat un arbore cu organe de amestecare, executate în formă de bare, care sunt fixate pe arbore în secții, incluzând fiecare un număr par de bare, fixate radial și amplasate uniform pe circumferință, totodată, toate secțiile sunt amplasate de-a lungul arborelui cu același pas, iar fiecare secție următoare este fixată pe arbore cu o deplasare unghiulară față de cea precedentă, egală cu o jumătate a unghiului dintre bare. Pe barele fiecărei secții, în sensul rotirii arborelui, de-a lungul sunt fixate elemente suplimentare, executate în formă de emisfere, iar pe capetele barelor – în formă de pătrimi de sferă, totodată, elementele suplimentare, diametrul cărora este mai mare decât diametrul barelor, sunt fixate pe ele cu partea plană, cu pasul mai mare decât diametrul lor, iar în fiecare secție, elementele suplimentare sunt amplasate pe barele vecine cu o deplasare de jumătate de pas.

Rezultatul invenției constă în majorarea zonei volumetrice de acționare a organelor de amestecare asupra materialului și divizarea materialului în mai multe șuvoaie atât în planuri longitudinale, cât și în planuri transversale în procesul malaxării.

Invenția se explică prin desenele din figurile 1...5, care reprezintă:

- fig. 1, vedere generală cu secțiune axială parțială;
- fig. 2, secțiune cu planul A-A, vezi fig. 1;
- fig. 3, secțiune a barei cu planul B-B, vezi fig. 2;
- fig. 4, procesul divizării – îmbinării șuvoaielor în plan transversal;
- fig. 5, procesul divizării – îmbinării șuvoaielor în plan longitudinal.

Simbolurile reprezintă:

- în fig. 2,  $\omega$  – viteza unghiulară a arborelui cu bare;

$p_r$  – pasul radial al emisferelor;

I...XII – numărul de rând al barelor în secție;

- în fig. 4,  $\alpha, \beta, \gamma$  – indicarea șuvoaielor inițiale la trecerea primei bare prin material în plan transversal;

A, B, C – șuvoaielor obținute la trecerea a XLIII-a bară prin zona primei bare.

- în fig. 5, a, b, c – indicarea șuvoaielor inițiale la trecerea primului rând longitudinal de bare prin material;

A, B, C – șuvoaielor obținute la trecerea al 43-lea rând longitudinal de bare prin zona primului rând;

v – viteza periferică de deplasare a barelor.

Malaxorul (fig. 1) include un corp 1 cu fundul semicilindric, organe de amestecare 2, executate în formă de bare fixate în secții pe un arbore 3, elemente în formă de emisfere 4 și pătrimi de sferă 5 fixate pe bare 2, suporturi 6 cu rulmenți 7, în care se sprijină bușele pereților frontali ai corpului 1, rulmenți 8 pe care se sprijină capetele arborelui 3, un mâner 9 fixat pe partea superioară a corpului 1 și un umăr 10 (fig. 2) fixat pe suprafața exterioară a corpului 1 și rezemat de o ramă 11.

Fiecare secție include un număr par de bare 2, fixate radial și amplasate uniform pe circumferință. Toate secțiile sunt amplasate de-a lungul arborelui 3 cu același pas, iar fiecare secție următoare este fixată pe arbore cu o deplasare unghiulară față de cea precedentă, egală cu o jumătate a unghiului dintre bare.

Emisferele 4 sunt fixate pe barele fiecărei secții, în sensul rotirii arborelui, au un diametru mai mare decât diametrul barelor 2 și sunt fixate pe ele cu partea plană și cu pasul mai mare decât diametrul propriu.

Pătrimile de sferă 5 sunt fixate pe capetele acelor bare 2, la care distanța de la emisfera extremă până la capătul barei este egală cu pasul radial al emisferelor.

În fiecare secție emisferele 4 sunt amplasate pe barele vecine cu o deplasare de jumătate de pas.

Malaxorul funcționează în modul următor.

La rotirea arborelui 3 cu organele de amestecare 2 fixate pe el, materialul turnat în corp 1 este străpuns de organele de amestecare 2 cu emisfere 4 și pătrimi de sferă 5 și se divizează în șuvoaie atât în planuri verticale cât și în planuri longitudinale.

Divizarea în șuvoaie și îmbinarea șuvoaielor se petrece concomitent în tot volumul materialului. Pentru descrierea procesului de amestecare analizăm o zonă transversală limitată în spațiu, de exemplu zona barei I (fig. 2). Prin această zonă trec barele cu emisfere, materialul practic este în stare statică. Se formează efectul curgerii materialului printre emisfere, însă el găsindu-se practic în una și aceeași poziție. Numai o parte din particule, situate pe partea frontală a emisferelor, pot cu o probabilitate oarecare să se deplaseze în material la distanțe nu prea mari.

Pentru analiza procesului de formare a șuvoaielor în plan transversal presupunem că materialul nu se deplasează în lungul corpului.

La trecerea barei I prin material se formează șuvoaiile  $\alpha$ ,  $\beta$  și  $\gamma$  pe ambele părți ale barei (fig. 4, poziția I).

La trecerea barei a doua prin această zonă șuvoaiile  $\alpha$ ,  $\beta$  și  $\gamma$  se divizează fiecare în câte două semișuvoaie de către emisfere. Deoarece vectorii vitezei semișuvoiului  $0,5\alpha$  din dreapta și vitezei semișuvoiului  $0,5\beta$  din stânga sunt îndreptați unul față de altul sub un unghi, are loc îmbinarea și amestecarea acestor semișuvoaie și se obține șuvoiul  $0,5\alpha,0,5\beta$ . Tot așa se petrece și cu semișuvoaiile alăturate  $0,5\beta$  și  $0,5\gamma$  – se obține un șuvoi nou  $0,5\beta,0,5\gamma$ .

La trecerea barei a III-a prin zona analizată, semișuvoiul  $0,5\alpha$  este direcționat spre dreapta de către pătrimea de sferă de la capătul acestei bare. Șuvoiul  $0,5\alpha,0,5\beta$  și  $0,5\beta,0,5\gamma$  se divizează în câte două semișuvoaie  $0,25\alpha,0,25\beta$  și  $0,25\beta,0,25\gamma$  de către emisfere. Are loc îmbinarea semișuvoiului  $0,5\alpha$  cu semișuvoiul  $0,25\alpha,0,25\beta$  din stânga și obținerea unui nou șuvoi  $0,75\alpha,0,25\beta$ . Se îmbină semișuvoaiile  $0,25\alpha,0,25\beta$  din dreapta cu  $0,25\beta,0,25\gamma$  din stânga și se obține un șuvoi nou  $0,25\alpha,0,5\beta,0,25\gamma$  și, în sfârșit, se îmbină semișuvoiul  $0,25\beta,0,25\gamma$  din dreapta cu semișuvoiul  $0,5\gamma$  și se obține șuvoiul  $0,25\beta,0,75\gamma$ .

Acest proces de divizare-îmbinare a șuvoaielor continuă la trecerea de mai departe a barelor prin această zonă. Observăm (fig. 4) că o parte a materialului șuvoiului  $\alpha$  în procesul divizării-îmbinării treptat se deplasează în dreapta zonei analizate și la trecerea barei V ajunge până la arbore, apoi începe migrarea în stânga. Tot așa, o parte a materialului șuvoiului  $\gamma$  treptat se deplasează spre stânga și ajunge la corpul malaxorului la trecerea barei V prin această zonă și apoi începe migrarea spre dreapta. Materialul șuvoiului  $\beta$  în procesul divizării-îmbinării șuvoaielor trece în stânga și în dreapta ajungând până la corpul malaxorului și respectiv până la arbore, apoi începe migrarea în direcții inverse.

La începutul amestecării conținutul șuvoaielor  $\alpha$ ,  $\beta$  și  $\gamma$  în șuvoaiile nou formate nu este uniform. Treptat această neuniformitate dispare și la trecerea prin zona cercetată a barei XLIII (numărând de la prima) se obțin șuvoaiile A, B,  $\Gamma$  care conțin particule ale șuvoaielor inițiale  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  distribuite uniform (fig. 4).

Procesul de deplasare a particulelor șuvoaielor se petrece nu numai în zona analizată, ci concomitent în toate zonele de situare a barelor. Aceasta contribuie la amestecarea rapidă a materialului în plan transversal, iar dacă luăm în considerație toate secțiunile – în planuri transversale în tot volumul corpului ocupat de material.

Procesul de amestecare în plan longitudinal este analogic celui descris mai sus și este prezentat schematic în fig. 5. Cifra 1 indică primul rând longitudinal de bare, literele a, b, și c indică șuvoaiile formate la trecerea barelor prin material. Cifrele următoare indică rândurile longitudinale de bare în poziția când trec prin zona primului rând longitudinal de bare, sunt indicate și șuvoaiile formate la trecerea acestor bare.

Din cauza divizării-îmbinării șuvoaielor particulele materialului migrează concomitent de la stânga spre dreapta și invers. Procesul de divizare-îmbinare și migrație are loc concomitent în zonele tuturor rândurilor longitudinale de bare situate în material, ceea ce conduce la o amestecare intensivă și omogenă a componentilor amestecului în tot volumul de material din corpul malaxorului.

Vectorii vitezelor de migrație a particulelor în plan transversal se însumează cu vectorii vitezelor de deplasare în plan longitudinal și se obține o deplasare concomitentă a particulelor spre arbore și în dreapta, spre corpul malaxorului și în stânga, și invers.

La finele procesului de amestecare uscată se adaugă uniform de-a lungul corpului lichid liant. Procesul de amestecare este analogic celui descris.

Pentru descărcarea amestecului preparat corpul 1 se basculează cu mânerul 9 în direcție opusă rotirii arborelui. În procesul amestecării și basculării corpul 1 se reazemă de rulmenții 7 care se sprijină pe suporturile 6, iar arborele 3 se sprijină în rulmenții 8. După descărcare corpul este readus în poziția inițială cu mânerul 9 până la sprijinirea cu umărul 10 în rama 11 malaxorului.