

РОЗВИТОК ТЕОРІЇ ВІБРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН І ПРОЦЕСІВ БУДІНДУСТРІЇ

Київський національний університет будівництва і архітектури

Анотація

Розвиток теорії вібраційних технологічних машин і процесів ґрунтується на вихідних положеннях коректного реального відображення реального процесу у формуванні фізичної та математичної моделі та визначеної допустимої ступені похибок. Аналітичний опис здійснено на основі поєднання та врахування параметрів і характеристик вібраційних технологічних машин і будівельних сумішей та матеріалів в режимі резонансу.

Ключові слова: вібраційна машина, фізична та математична модель, теорія, рівняння руху, режими, резонанс, параметри.

Ефективність вібраційних технологічних машин і процесів будіндустрії значною мірою визначається коректним врахуванням тих параметрів і характеристик, які забезпечують відповідність дійсних параметрів робочого процесу розрахунковим. Ця, очевидна і зрозуміла умова створення не тільки вібраційної, а будь якої машини, пристрою, системи, технології, залежить від ряду факторів, врахування чи їх забезпечення потребує рішення, під час надто складних, проблем. Найважливішими є знання процесу, реальне відтворення фізичної та математичної моделі та допустимої ступені похибок. Цілком очевидно, що під час вібраційного робочого процесу відбувається взаємовплив машини і оброблювального середовища на їхній загальний спільний рух і саме ця обставина є ключовою при визначенні параметрів [1].

Другим важливим елементом розвитку теорії вібраційних технологічних машин та установлення ефективних режимів є цілеспрямоване врахування внутрішніх пружних властивостей загальної системи «машина – оброблювальне середовище» за умови забезпечення руху, наближеного до вільних коливань гібридної системи, є найбільш ефективним [2].

Вібраційна система (машина-середовище) являє собою складний технічний об'єкт, тобто є складною системою, що складається з великої кількості взаємодіючих елементів. Система характеризується зв'язністю її елементів, керованістю, змінюваністю та ієрархічністю, тобто можливістю розчленовування на рівні. На вищому рівні розглядають самі загальні властивості системи; у міру зниження рівня ступінь детальності розгляду елементів зростає, причому розглядають не систему в цілому, а окремі блоки. Це дозволяє застосувати при теоретичних дослідженнях та створенні машин блочно-ієрархічний підхід, розділяючи складну проблему на ряд послідовно вирішуваних задач меншої складності. При цьому застосовувався принцип редукції від складних дискретно – континуальних систем до дискретних із збереженням впливу хвильових явищ бетонної суміші (рис.1).

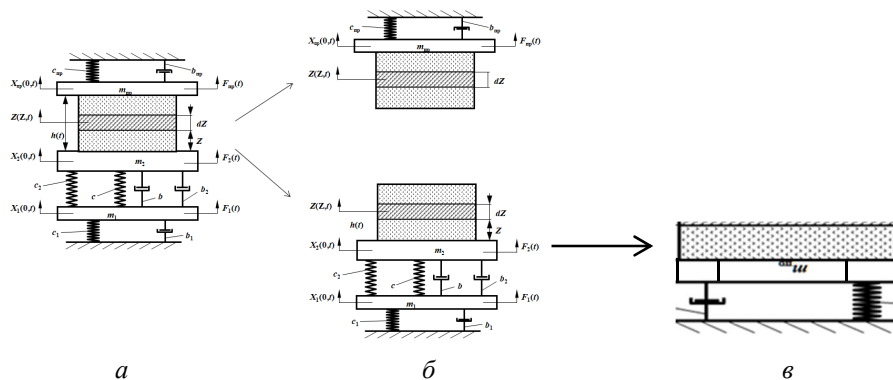


Рис. 1 – Схема редукції розрахункової моделі система «машина – середовище»:

a – загальна; b – перша редукція; c – друга редукція; $X_1 \dots X_4$ – координати переміщень складових вібраційної системи; $F_1 \dots F_3$ – зовнішні сили; c, b – коефіцієнти пружності та дисипації.

Цілком очевидно, що зниження енергетичних витрат, і разом з тим високий рівень і швидкість передачі енергії ущільнювального середовища, є головними напрямками для розвитку теорії

вібраційних технологічних машин і процесів будіндустрії. Перехід до більш виробничих технологічних процесів, прагнення довести до максимуму ефективність застосовуваних машин, постійно маючи на увазі забезпечення економії споживаної енергії і зниження металомісткості, змушує безперервно знаходити не тільки нові конструктивні рішення машин, але й цілеспрямовано використовувати явища, що відбуваються в середовищах (поширення хвиль, розсіювання енергії, дисперсію і т. п.) при їхньому ущільненні. Підвищення ефективності вібраційних машин досягається шляхом створення конструктивних схем з ефективним використанням енергії, що максимально підводиться до середовища в резонансних режимах. Надійність вібраційних машин різного технологічного призначення забезпечується визначенням напружено-деформованого стану робочих органів та середовищ, які знаходяться в рівнозначних умовах під дією навантажень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Назаренко І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем: Навчальний посібник (2-е видання), К.: КНУБА, 2007. – 252с.
2. Ivan Nazarenko, Mykola Ruchynskyi, Maksym Delembovsky Investigation of Vibration Machine Interaction With Compacted Concrete Mixture. International Journal of Engineering & Technology Home Vol 7, No 3.10 (2018) Pages: 255-259.

Назаренко Іван Іванович – д.т.н., професор, завідувач кафедри машин і обладнання технологічних процесів Київського національного університету будівництва і архітектури, м. Київ, e-mail: ii_nazar@ukr.net.

DEVELOPMENT OF THEORY OF VIBRATION TECHNOLOGICAL MACHINES AND PROCESSES OF THE BUILDING INDUSTRY

Abstract

The development of the theory of vibrating technological machines and processes is based on the initial positions of the correct real reflection of the real process in the formation of the physical and mathematical model and a certain allowable degree of error. The analytical description is made on the basis of a combination and taking into account the parameters and characteristics of vibrating technological machines and building mixtures and materials in the resonance mode.

Keywords: vibration machine, physical and mathematical model, theory, equation of motion, modes, resonance, parameters.

Nazarenko Ivan I. – Dr. of Sc., Professor, Head of the Department of Machines and Equipment of Technological Processes, Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, e-mail: ii_nazar@ukr.net.