

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ СКЛАДНОЇ СТРУКТУРИ**

**Ручинський М.М., к.т.н., професор, Назаренко І.І., д.т.н., професор,  
Свідерський А.Т., к.т.н., професор**  
*Київський національний університет будівництва і архітектури*

Вібраційні машини різного технологічного призначення, як правило, працюють в гармонійному, переважно за резонансному, режимі. Це обумовлено забезпеченням стабільного режиму, що і є їх основною перевагою. Однак, енергоємність таких машин, наприклад, вібромашин будіндустрії, є значною, що в більшості випадків спонукає до зниження надійності, підвищення матеріалоємності, збільшення довготривалості робочого процесу.

Більш ефективним є застосування нелінійних систем. В нелінійних системах проявляється багаторежимність у вигляді основного, субрезонансного і суперрезонансного режимів, що формуються на основі вільних коливань системи, які підтримуються зовнішньою вимушеною силою.

Багаторежимні рухи притаманні нелінійним динамічним системам. Такі режими формуються при певних умовах, визначених співвідношеннями кількості періодів вимушеної сили із періодами руху віброударних систем, використанням нелінійних пружних характеристик відновлюючих сил, зміною пружних характеристик у часі.

В роботі наведені результати дослідження вібраційних машин різного технологічного призначення. Розроблена теорія спільного руху робочих органів вібромашин і оброблюваних середовищ, що моделюються дискретно-континуальними системами. Розглянуто комплексний підхід до вирішення питання моделювання складних динамічних систем зі змінними характеристиками пружних елементів при реалізації робочого процесу. Встановлені закономірності дозволили сформулювати основні положення розрахунку подібного класу, які сформульовані в науковому процесі школи:

Характеристики і параметри, що відображають машину і середовище, моделюються в рівняннях руху єдиною вібраційною системою, яка володіє своєю динамічною індивідуальністю.

Максимальна концентрація енергії робочого органа за рахунок внеску вищих гармонік, технологічна ефективність вкладу енергії вищих гармонік реалізується за рахунок цілеспрямованого використання удару і вібрації, що забезпечується застосуванням додаткових обмежників коливань і відповідним підбором їх жорсткості, вибором раціонального співвідношення часу удару і періоду коливань.

Синхронне забезпечення поліфазних, автоколивальних режимів формування. Реалізуються ці режими в конструкціях вібромашин за рахунок розфазування дебансів або застосуванням динамічних схем з незалежною підвіскою ударника, який здійснює рух під впливом віброзбудника.

Реалізація динамічного керування рухом систем на основі використання внутрішніх властивостей систем, що забезпечується застосуванням гідравлічного та пневматичного приводів для вібраційних машин.