

О.І. ВАЛОВОЙ, канд. техн. наук, проф., М.О. ВАЛОВОЙ, канд. техн. наук, доц.,
М.М.КЛІМОВ аспірант
Криворізький національний університет

ПІДВИЩЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ ЖОРСТКОСТІ ТА ВНУТРІШНЬОГО ТЕРТЯ КОНСТРУКЦІЙ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Надійна експлуатація сучасних промислових будівель пов'язана із забезпеченням їх стійкості до інтенсивних динамічних впливів. Особливість таких об'єктів полягає у постійній дії вібраційних навантажень від важкого технологічного обладнання, мостових кранів та транспортних засобів. Це вимагає від проєктувальників детального вивчення динамічних характеристик несучих систем. Ключовими параметрами, що визначають здатність конструкції протистояти таким впливам на етапі коливальних процесів, є динамічна жорсткість та здатність до розсіювання енергії через внутрішнє тертя.

Динамічна жорсткість визначає загальну здатність конструкції опиратися деформаціям при швидких та мінливих навантаженнях. Вона є дуже важливою для уникнення резонансу. Щоб її суттєво підвищити, потрібно проєктувати каркас будівлі, оптимально розподіляючи масу та жорсткість елементів. Таке рішення дозволяє відвести частоти власних коливань будівлі подальше від вібрацій, які створює працююче обладнання. Дуже ефективним підходом є використання у сталевих або залізобетонних каркасах додаткових стін-діафрагм, систем в'язей та жорстких вузлів з'єднання. Такі конструктивні елементи працюють як надійний амортизатор для будівлі, приймаючи на себе основну енергію від підземних поштовхів. Замість того, щоб дозволяти великому каркасу неконтрольовано розгойдуватися, ці системи жорсткості поглинають вібрації та безпечно розподіляють важкі динамічні навантаження від роботи обладнання аж до самого фундаменту.

Проте самого лише підвищення жорсткості каркасу часто буває недостатньо для повноцінного захисту будівлі від тривалих вібрацій. Навіть масивні та надійно скріплені між собою елементи під дією постійних ударів від важкого обладнання неминуче починають коливатися, накопичуючи кінетичну енергію. Тому виникає гостра потреба не просто опиратися початковим деформаціям, але й активно поглинати цю руйнівну енергію, змушуючи коливання швидко згасати. Саме це критично важливе завдання успішно вирішується завдяки властивостям внутрішнього тертя матеріалів та з'єднань.

Внутрішнє тертя відіграє головну роль у гасінні коливань та не дає їхній амплітуді небезпечно наростати. Збільшити здатність будівлі поглинати вібрації можна завдяки встановленню спеціальних віброізолюючих опор, демпферів тертя та використанню матеріалів з високою в'язкістю. На практиці це дозволяє значно швидше зупинити коливання після раптових ударів. Наприклад, використання гумовометалевих опор під масивними фундаментами ковальських пресів надійно відсікає джерело вібрації від головного каркасу будівлі та утримує переміщення конструкцій в межах безпечних норм.

Забезпечення динамічної надійності промислових будівель потребує системної та узгодженої роботи на всіх етапах створення об'єкта. Підбір деталей каркасу для підвищення загальної жорсткості разом із впровадженням сучасних систем віброізоляції дозволяє ефективно керувати коливальними процесами. Таке збалансоване поєднання гарантує безпечну, довговічну та безперебійну роботу підприємства навіть за умов найважчих динамічних навантажень.

Список літератури

1. **Баженів В. А., Котенко К. В.** Динаміка та стійкість несучих систем промислових будівель при вібраційних навантаженнях. Опір матеріалів і теорія споруд. 2023. Вип. 110. С. 12–25.
2. **Перельмутер А. В., Сливкер В. І.** Розрахункові моделі споруд та можливість їхнього уточнення за результатами динамічних випробувань. *Металеві конструкції*. 2022. Т. 28. № 2. С. 89–102.