

## СИСТЕМИ СЕЙСМОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Дедалі частіше під час будівництва будівель і споруд у сейсмічно-активних районах застосовують особливий підхід до забезпечення сейсмостійкості, а саме використання різних систем сейсмоізоляції. Вивчення і розробка різних варіантів сейсмоізоляції конструкцій нерозривно пов'язана з розвитком динамічних розрахунків (зокрема сейсмічних), розвитком різних способів математичного моделювання в розрахунках споруд, удосконаленням теорій взаємодії споруда-основа, методики розрахунків ґрунтів.

Існує кілька різних систем сейсмосахисту будівель, найбільш поширеною є сейсмоізоляція. Сам термін сейсмоізоляція позначає зниження сейсмічного впливу на будівлі та споруди, їхні частини та обладнання шляхом введення в конструкції будівель і споруд спеціальних конструктивних елементів, названих сейсмоізоляторами.

Системи активного сейсмосахисту будівель і споруд розробляються як альтернативний підхід до забезпечення сейсмостійкості конструкцій і обладнання. На відміну від підходу простого підвищення несучої здатності конструкцій, активна сейсмоізоляція знижує інерційні сейсмічні навантаження. Активна сейсмоізоляція ділиться на загальну і місцеву. Загальна сейсмоізоляція має на увазі під собою повну сейсмоізоляцію будівлі – будівля ізолюється від основи повністю. Під місцевою сейсмоізоляцією розуміють захист окремих конструкцій або обладнання всередині будівлі або споруди, без повної сейсмоізоляції будівлі загалом.

Під способом сейсмоізоляції розуміють спеціальне конструктивне рішення фундаменту будівлі або споруди, що знижує інерційні сейсмічні навантаження на конструкції та обладнання. З найдавніших часів робили спроби влаштування такого типу сейсмоізоляції – між стінами і фундаментом укладали м'які прокладки, прошарки, наприклад, з очерету. Здебільшого такі фундаменти влаштовували, ґрунтуючись більше на інтуїції. Наукове підтвердження розрахунками ця ідея отримала лише в 30-х роках ХХ-го століття. При підвищенні несучої здатності збільшується жорсткість будівлі, а тому, зміщуються власні частоти.

Конструкції, що захищають споруду від сейсмічного впливу за цим принципом, називаються системами сейсмоізоляції. У наш час існує багато різних варіантів конструкцій систем сейсмоізоляції, таких як гнучка нижня частина будівлі, кінематичні, ковзаючі, підвісні опори будівель тощо. Попри різноманіття конструктивного виконання систем сейсмоізоляції, принцип їхньої роботи однаковий: фундамент споруди ділиться на дві частини – перша (зазвичай нижня) спирається прямо на ґрунт, а друга (зазвичай верхня) є безпосередньо фундаментною плитою будівлі, споруд (або його частини). Між цими двома частинами встановлюється система сейсмоізоляції, яка забезпечує зниження частоти коливань верхньої, ізольованої частини споруди. При зменшенні значення власної частоти конструкції абсолютні прискорення, а значить і інерційні сейсмічні навантаження також зменшуються, однак при цьому збільшуються переміщення верхньої (ізольованої) частини конструкції по відношенню до основи. Під час землетрусів великої інтенсивності взаємні переміщення двох частин фундаменту можуть досягати декількох дециметрів.

Є два рішення цієї проблеми: або фундамент потрібно спроектувати таким чином, щоб він зміг зберігати несучу здатність за досить великих переміщень, або потрібно ці переміщення зменшити або взагалі обмежити. Зменшення або обмеження переміщень досягається включенням у систему сейсмоізоляції різного роду демпферів, що збільшує розсіювання енергії. Однак демпфери дещо підвищують жорсткість системи, а отже, трохи збільшуються й інерційні сейсмічні навантаження. Таким чином, проектування системи сейсмоізоляції зводиться до вирішення завдання пошуку найоптимальнішого конструктивного рішення систем сейсмоізоляції. Дане рішення має знизити сейсмічні інерційні навантаження на необхідний рівень з одного боку, але водночас, з іншого боку, відносні переміщення двох частин фундаменту, які виникнуть під час сейсмічного впливу, не повинні перевищувати певного допустимого значення, призначеного, виходячи з їхніх конструктивних, технологічних чи інших вимог, залежно від призначення цієї споруди.

Доповідь присвячена питанню застосування системи сейсмоізоляції будівель і споруд.