

**Спосіб зниження до необхідного рівня коливань
будівель від дії сейсмічних хвиль, що виникають
при проходженні метропоїздів**

Винахід належить до будівництва, зокрема, до будівництва в зоні дії метропоїздів і захисту внутрішніх приміщень будівель і споруд від шуму та вібрації.

Відомі способи і обладнання для гасіння коливань за допомогою гасителів коливань, однак ці способи мають застосування в низькочастотному діапазоні коливань з частотами, близькими до власних частот коливань будівель як жорстких тіл на пружній основі (3-8 Гц) в той час, як частоти від метропоїздів знаходяться в діапазоні 45-60 Гц (див. "Справочник проектировщика. Динамический расчёт зданий и сооружений" під ред. Коренева Б.Г. і Рабіновича І.М.).

Відомі також способи зниження рівня коливань від метропоїздів за допомогою віброізоляційних прокладок під фундаментами будівель (Дашевський М.А. "К расчёту виброизоляции здания. СМ и РС".- М., 1987.- №2). Така система віброізоляції є практично нездійсненною і неефективною в самому технічному вирішенні по наступним причинам:

- запропоновані пластичні амортизатори (гума) в умовах великого тиску від ваги будівлі при великій площі їх опирання не будуть мати об'ємної деформативності і пружних властивостей;
- гумова амортизуюча прокладка потребує додаткової жорсткості між підземною частиною будівлі і ґрунтом або між ростверком та несучими конструкціями будівлі, що набагато збільшує вартість будівлі;
- гумові амортизатори через деякий час роботи потребують заміни, що вимагає підняття всієї будівлі з підземною частиною, яка пов'язана з ущільненою ґрунтовою масою.

Запропонований спосіб зниження вібрації будівель і споруд не має практичних перепон для його виконання, узгоджується як із палевою, так і безпалевою підготовкою ґрунтової основи і залежить від чіткого визначення параметрів сейсмічних хвиль та прив'язки до них конструктивних і жорсткісних параметрів будівель і споруд.

Спосіб здійснюється на основі наступних рішень такими способами:

У зв'язку з тим, що амплітуди силових дій сейсмічних хвиль, що збуджуються метрополітенами, набагато менші від статичних сил на поверхні контакту будівель з ґрунтом і виникаючих сил тертя фундаменту з ґрунтом, деформації ґрунту на контакті з поверхнею споруди або її фундаментом проходять без відриву ґрунту від контактуючої поверхні при дії сейсмічної хвилі в будь-якому напрямку відносно поверхні контакту.

Суть способу полягає в тому, що контактуючі з ґрунтом несучі конструкції споруд вибираються з розмірами контактних поверхонь, пропорційних цілому

числу довжин хвиль, які розповсюджуються в повздовжньому і поперечному напрямках відносно розташування споруди.

Якщо на поверхні контакту вкладається одна довжина хвилі, то її дія буде дорівнювати нулю, тому що сейсмічні сили, які діють на поверхню будівлі, будуть рівними і протилежно направлені.

Для визначення сейсмічних сил проводяться виміри параметрів горизонтальних та вертикальних сейсмічних хвиль, які проходять на поверхні площадки забудови.

Для мінімальної дії сейсмічних сил на будівлю необхідно виконати умови:

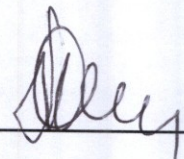
1. $a_x = n_x \lambda_x$; $a_y = n_y \lambda_y$,
де a_x, a_y — розмір підосви будівлі або споруди в межах однієї температурної секції відповідно в напрямку виміру x та y .
 λ_x, λ_y — довжина зареєстрованих хвиль відповідно в напрямку x, y .
 n_x, n_y — ціле число хвиль, які вкладаються на опорній контактуючій поверхні відповідно в напрямках x та y .
2. В горизонтальному напрямку конструктивні елементи будівлі та споруди, які контактують з ґрунтом, повинні працювати як одна недеформована система, жорстко пов'язані з вертикальними несучими елементами.
3. Вертикальні несучі конструкції будівлі та споруди повинні утворювати в перпендикулярних напрямках взаємножорсткісну систему, яка не підсилює вібраційні переміщення, що передаються від конструкцій, контактуючих з ґрунтом. Без такого виконання можливе акустичне випромінювання стін.
4. При палевій основі ростверк не пов'язується з палями повним защемленням, а має вільне опирання через закладні елементи.

Умова №1 виконується в найбільшій мірі, якщо розміри a_x і a_y підібрані так, що n_x, n_y є цілими числами.

Для виконання умови №2 необхідні конструктивні рішення у вигляді суцільної фундаментної плити, жорстко приєднаної з несучими стінами і каркасом, або у вигляді жорстких фундаментних смуг при каркасній структурі приміщень.

Умова №3, якщо вона виникає, вирішується після замірів коливань у вигляді установки діафрагми жорсткості із несучої стіни в приміщенні між наріжними стінами.

Виконання умови №4 пов'язане з виконанням умови №1: розміри ростверку в плані підпорядковані умові формули (1) для напрямків x, y , а палі повинні бути розташовані рядами на відстані $l_{x,y} = (i_{x,y} + 1/2) \lambda_{x,y}$, де $i_{x,y}$ є число цілих довжин хвиль в напрямку x або y .

Жмуденко О.С. 

Видренко В.М. 

