

Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач,
О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доц., Б.В. КУРІННИЙ, магістрант,
Криворізький національний університет

ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ ВІД СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Питання захисту будівель і споруд від сейсмічного впливу постало перед людьми з часу перших землетрусів в історії людства і не втратило своєї актуальності донині. Сьогодні з розвитком науки і техніки, дослідження в цьому напрямі є особливо актуальними. Оскільки сейсмічні впливи передаються на будівлю через її підземну частину, насамперед фундаменти, ізоляція надземної частини від підземної є найприроднішим способом зниження сейсмічних навантажень на каркас. Такий спосіб захисту названо сейсмоізоляцією. Її застосування дає змогу зменшити амплітуди коливань системи і знизити інерційні сили в конструкціях надземної частини будівлі. Нині існує багато конструктивних рішень сейсмоізоляції будівель і споруд. Підвищити сейсмостійкість можна двома способами: традиційним – збільшенням перерізу конструкції; спеціальним – зниженням навантажень завдяки модифікації динамічної схеми роботи будівлі або споруди. Традиційні методи застосовні для основної маси споруд, розрахунковий апарат дуже добре розвинений, накопичено значний досвід будівництва. Однак, для технічно складних і унікальних будівель цей підхід часто непридатний, або дає надмірно ресурсомісткий і, відповідно, фінансово незадовільний результат. Спеціальні методи застосовуються як для унікальних будівель, так і для простіших, даючи змогу знизити витрати на будівництво з одночасним збільшенням надійності зведених будівель.

Існуючі сучасні методи сейсмогасіння і сейсмоізоляції із застосуванням спеціальних пристроїв розділено на основні групи: сейсмоізолювальні системи зі зв'язками, що вимикаються; гумометалеві опори; системи сейсмозахисту з кінематичними опорами; метод поділу інерційних мас; метод із ковзним поясом; системи з підвищеним демпфуванням; динамічні гасителі коливань.

Сейсмоізолювальні системи зі зв'язками, що вимикаються, застосовують у будівлях жорсткої конструктивної схеми з гнучким першим поверхом. Конструктивно до складу першого поверху включають спеціальні елементи, що підвищують жорсткість будівлі на стадії нормальної експлуатації та вимикаються з роботи при досягненні коливаннями певних амплітуд. Таким чином відбувається адаптація несучого остова будівлі до сейсмічних впливів.

Гумометалеві опори включають нижню і верхню частини, що утворюють замкнуту камеру з проміжною подушкою з кульок і мастила. Нижня частина знижує тертя, забезпечує захист від корозії, а також створює попереднє напруження в проміжній подушці. Верхня частина знижує питомий тиск на внутрішню поверхню опори. Жорсткість верхньої частини забезпечена ребрами і порожниною, яка заповнена бетоном. Застосування опор забезпечує захист будівель і споруд від сейсмічних поштовхів.

Системи сейсмозахисту з кінематичними опорами створюють шов ковзання між опертим на ґрунт фундаментом і надземною частиною будівлі, тим самим розділяючи їхні переміщення в разі сейсмічних впливів. Шов створюється за допомогою опорних елементів – тіл обертання певної форми, або інакше, кінематичних опор, на які спирається надземна частина будівлі. Для зниження сил тертя використовуються фторопластові прокладки на контактні тіла обертання з бетонними частинами будівлі.

Метод поділу інерційних мас передбачає застосування площинного підшипника в сейсмічних фундаментах і передбачає 3 заходи: поділ інерційних мас (масив будівлі відокремлюють від земної кори за допомогою установа площинного підшипника кочення в тіло фундаменту на уступах фундаменту); установа на кожному уступі фундаменту демпферів-гасників між опорною і рухомою частинами фундаменту з деформованих матеріалів (забезпечення поглинання ударних впливів інерційних горизонтальних навантажень і відносну фіксацію); установа демпферів-гасителів між опорною та рухомою частинами фундаменту з матеріалів, які можна деформувати (забезпечення поглинання ударних впливів інерційних горизонтальних навантажень і відносної фіксації). Зминаємий пояс передбачає фіксацію будівлі в проектному положенні та поглинання енергії сейсмічних коливань.

Доповідь присвячено захисту будівель і споруд від сейсмічного впливу.