

ОСОБЛИВОСТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СУПРОВОДУ ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА У СЕЙСМІЧНИХ РАЙОНАХ НА ПРИКЛАДІ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ КАРКАСНОЇ БУДІВЛІ У М. ЧОРНОМОРСЬК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано положення нормативних документів України, вітчизняних та закордонних наукових досліджень, присвячених вивченню особливостей наукового та технічного супроводу проектування житлових каркасно-монолітних об'єктів будівництва підвищеної поверховості у сейсмічних районах. Розглянуто приклад багатоповерхової будівлі з конструктивною схемою безригельного каркаса, що проектується для будівництва у сейсмічному районі України. Виконано числове моделювання тривимірної комп'ютерної моделі будівлі з використанням програмного комплексу «ЛІРА» за лінійно-спектральною теорією. Отримано параметри сейсмічної реакції (частот коливань, перекосів поверхів) та напружено-деформованого стану несучих конструкцій при сейсмічному впливі інтенсивністю 7 балів.

Ключові слова: науково-технічний супровід, багатоповерхова будівля, напружено-деформований стан, сейсмічний вплив

Abstract

The provisions of normative documents of Ukraine, domestic and foreign scientific researches devoted to studying the peculiarities of scientific and technical support of designing residential frame-monolithic objects of high-rise construction in seismic areas are analyzed. An example of a multi-storey building with a structural scheme of a crossbar less frame designed for construction in a seismic region of Ukraine is considered. Numerical modeling of a three-dimensional computer model of a building using the LIRA software package according to linear-spectral theory was performed. The parameters of seismic reaction (oscillation frequencies, floor skew) and stress-strain state of load-bearing structures under seismic impact with an intensity of 7 points were obtained.

Keywords: scientific and technical support, multi-story building, stress-strain state, seismic impact

За результатами аналізу доступного світового досвіду витікає, що з розвитком сучасних міст зростає дефіцит територій для будівництва житлових і громадських будівель. У зв'язку з цим найбільш виправданим з економічної точки зору є будівництво будівель підвищеної поверховості [1].

Висотне будівництво активно розвивається у великих містах та курортних зонах, частина яких знаходиться у сейсмічних районах України [2]. Відповідно до ДБН В.1.2-14:2018 [3] такі будівлі переважно мають значний (СС3) клас наслідків (відповідальності). Це обумовлює застосування особливого підходу до обґрунтування архітектурних, конструктивних, технологічних та інших рішень для забезпечення заходів безпеки на всіх етапах життєвого циклу об'єкту - проектування, будівництва і експлуатації.

Діючі в багатьох країнах норми проектування з сейсмостійкого будівництва ґрунтувалися на досвіді аналізу наслідків землетрусів для будівель невеликої поверховості [4] і не можуть відповідати усім сучасним тенденціям будівництва. Комплексне рішення нетрадиційних проблем, які не

обумовлені положеннями нормативних документів, та можуть виникати на різних етапах життєвого циклу, з мінімальним ризиком помилок, за відсутності достатнього досвіду або прямих аналогів у вітчизняній та світовій практиці - є основною метою науково-технічного супроводу (НТС) будівельного об'єкту [5]. Крім підвищення рівня безпеки об'єктів та вирішення питань інноваційного характеру, застосування НТС можна розглядати як перспективний інструмент комерціалізації галузевої науки в умовах відсутності бюджетного фінансування [6].

Основними видами робіт з НТС є [5]: науково-дослідні роботи, багатоваріантне числове моделювання, перевірочні розрахунки, моніторинг технічного стану та обстеження об'єкта, пошукові розробки технічних та будівельно-технологічних рішень, визначення характеристик будівельних матеріалів, інженерні вишукування та інше.

Відповідно до п. 5.2.2 Зміни №1 до ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» [7] при проектуванні будівель і споруд із значним (СС3) класом наслідків (відповідальності) у сейсмічних районах виконання НТС є обов'язковим.

В дослідженні проаналізовано положення нормативних документів України [2,3,5,7], вітчизняних та закордонних наукових публікацій, присвячених вивченню особливостей науково-технічного супроводу проектування об'єктів будівництва у сейсмічних районах.

Розглянуто приклад 24-х поверхової будівлі з конструктивною схемою безригельного каркаса, що проектується для будівництва у сейсмічному районі України – м. Чорноморськ. Відповідно до вимог п.7.1.1 ДБН В.1.1-12:2014 [2] поверховість зазначеного типу будівель обмежується 12 поверхами, а збільшення поверховості має бути обґрунтована розрахунком в рамках виконання робіт з науково-технічного супроводу.

На основі розрахунку тривимірної моделі з використанням програмного комплексу «ЛІРА», отримано параметри напружено-деформованого стану (НДС) несучих конструкцій при сейсмічному впливі інтенсивністю 7 балів відповідно до [8]. Порівняльний аналіз величин основних факторів сейсмічної реакції (частот коливань, перекосів поверхів) та НДС будівлі дозволив зробити висновок про необхідність та достатність прийнятих конструктивних рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрухов В. М., Михнян М. С. «Оцінка величини вкладу вищих форм коливань в параметри НДС при сейсмічних впливах», в *Матеріали конференції «Міжнародна науково-технічна конференція Енергоефективність в галузях економіки України (2019)»*, Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/index/pages/view/zbirn2019>
2. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014 р. – 117 с.
3. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – К.: Мінрегіон України, 2018.
4. Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. В двух частях. – К: Гудименко С.В., 2008. – 480 с.
5. ДБН В.1.2-5:2007. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів. - К: Мінрегіонбуд України, 2007.
6. Мінрегіонбуд: Науково-технічний супровід як інструмент безпеки будівельних об'єктів. Прес-служба Мінрегіонбуду, 16.11.2010. Режим доступу: http://old.kmu.gov.ua/kmu/control/publish/article?art_id=243817530
7. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. Зміна №1. Затверджена Наказом Мінрегіону України від 20.11.18 р. №114. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019 р. - 6 с.
8. ДСТУ Б В.1.1-28: 2010. Шкала сейсмической интенсивности. - К.: Минрегион Украины, 2010.

Андрухов Валерій Михайлович – к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ymandruchov@gmail.com;

Антонюк Геннадій Петрович – студент 2 курсу, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andruxhov Valery M. – PhD, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, e-mail: ymandruchov@gmail.com;

Antoniuk Hennadii P. — student, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city.