

ТЕРНОПЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

НОГА ВОЛОДИМИР АНТОНОВИЧ

УДК 624-95

**ПРОЕКТ БАГАТОПОВЕРХОВОГО МОНОЛІТНО-
КАРКАСНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ІЗ
ДОСЛІДЖЕННЯМ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО
СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО КАРКАСУ**

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

Керівник роботи: к. т. н., **Чорномаз Наталія Юрївна**,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, старший викладач кафедри будівельної механіки

Рецензент: **Чубик Василь Феофанович** директор АПБВП «ДІМ»,

Захист відбудеться грудня 2019 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №7 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №2, ауд. 35

Секретар ЕК №7 _____ Міщук О.І

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Впровадження технології монолітно-каркасного зведення в житловому будівництві забезпечує полегшення основних конструктивних елементів, підвищуються показники опору теплопередач огорожуючих конструкцій, значною мірою зменшується кількість стиків. Попри це, при застосуванні монолітно-каркасних конструкцій важливим є питання впливу сейсмічних навантажень при сукупній дії інших експлуатаційних чинників.

Мета роботи: Розробка проекту багатоповерхового монолітно-каркасного житлового будинку із дослідженням напружено-деформованого стану залізобетонного каркасу.

Об'єкт дослідження – поведінка залізобетонного каркасу житлової будівлі при дії зовнішніх чинників.

Предмет дослідження – напружено-деформований стан залізобетонного каркасу житлової будівлі при дії вітрових, сейсмічних та постійних експлуатаційних навантажень.

Завдання дослідження:

- розробити основні архітектурно-планувальні та конструктивні рішення багатоповерхового монолітно-каркасного житлового будинку;
- визначити інженерно-геологічні умови будівництва, визначити тип фундаментів відповідно до виявлених інженерно-геологічних умов та провести розрахунки відповідно до умов експлуатації;
- за допомогою пакетів прикладних програм виконати розрахунок та конструювання основних тримких конструкцій;
- розробити будгенплан, календарний графік і технологічну карту на влаштування стін із крупнощитової опалубки;
- провести розрахунок необхідної кількості допоміжних та складських приміщень;
- провести підбір основних підйомних кранів;
- розробити заходи по охороні праці, цивільному захисту населення та зменшенню негативного впливу будівництва на навколишнє середовище;

- визначити особливості деформування залізобетонного каркасу житлової будівлі при дії постійних експлуатаційних, вітрових та сейсмічних навантажень;
- визначити місця концентрацій та величини моментів в залізобетонному каркасі житлової будівлі від впливу діючих навантажень.

Методи дослідження – аналіз літературних джерел, чисельно-розрахункові.

Наукова новизна отриманих результатів.

Отримала подальший розвиток методика моделювання напружено-неформованного стану в монолітних каркасах при дії сейсмічних та експлуатаційних навантажень.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані результати можуть бути використані для проектування аналогічних будівель та споруд, а також в лекційних і практичних курсах.

Апробація. Основні положення та окремі результати даного дослідження доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» м. Тернопіль, ТНТУ 27-28.11.2019.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка містить вступ, 8 розділів, висновки, перелік посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 107 аркушів формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі визначено переваги впровадження технології монолітного зведення житлових будівель та сформульовано завдання досліджень.

У першому розділі «Архітектурно-будівельний» проаналізовано інженерно-геологічні дані для будівництва. Розроблено фасади будівлі, генеральний план, об'ємно-планувальні рішення, виконано розрахунок товщини утеплювального шару огорожуючих конструкцій.

У «Розрахунково-конструктивному розділі» з використанням ПК «ЛІРА» проведено розрахунки несучої здатності каркасу будівлі, зокрема міжповерхового перекриття та колон. Використовуючи ПК «МОНОМАХ» розроблено конструктивне креслення зазначених елементів.

У третьому розділі «Основи і фундаменти» відповідно до даних інженерно-геологічних розвідувань проведено розрахунки та конструювання фундаментів.

У четвертому розділі «Технологія та організація будівельного виробництва» розроблено будівельний генеральний план, проведено підбір підйомного крану, розраховану площу складів та допоміжних приміщень. Визначено кількісну потребу в електроенергії та тимчасовому водопостачанні. Розроблено технологічну карту на влаштування внутрішніх, зовнішніх стін і перекриттів з керамзитобетону в монолітному житловому будинку з використанням крупнощитової опалубки. Розроблено календарний графік виконання робіт.

У п'ятому розділі «Науково-дослідний» за допомогою пакетів прикладних програм ПК «ЛІРА» та ПК «МОНОМАХ» визначено величини та місця концентрації згинальних моментів, в залізобетонному каркасі житлової будівлі що виникають від впливу діючих навантажень. Встановлено, що найбільші переміщення в монолітному каркасі зосереджені на вершині будівлі. Загальний вигляд скінченно-елементної(СЕ) моделі монолітного каркасу наведено на рис.1.

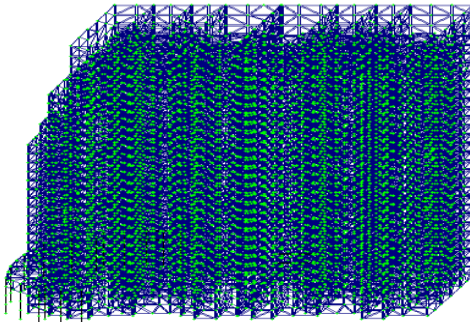


Рис.1 СЕ модель в ПК «ЛІРА»

Помітно, що місцями концентрацій напружень при дії вітру на сейміки є рівні перших п'яти поверхів
Розподіл напружень при дії вітру на сейміки (Рис. 2).

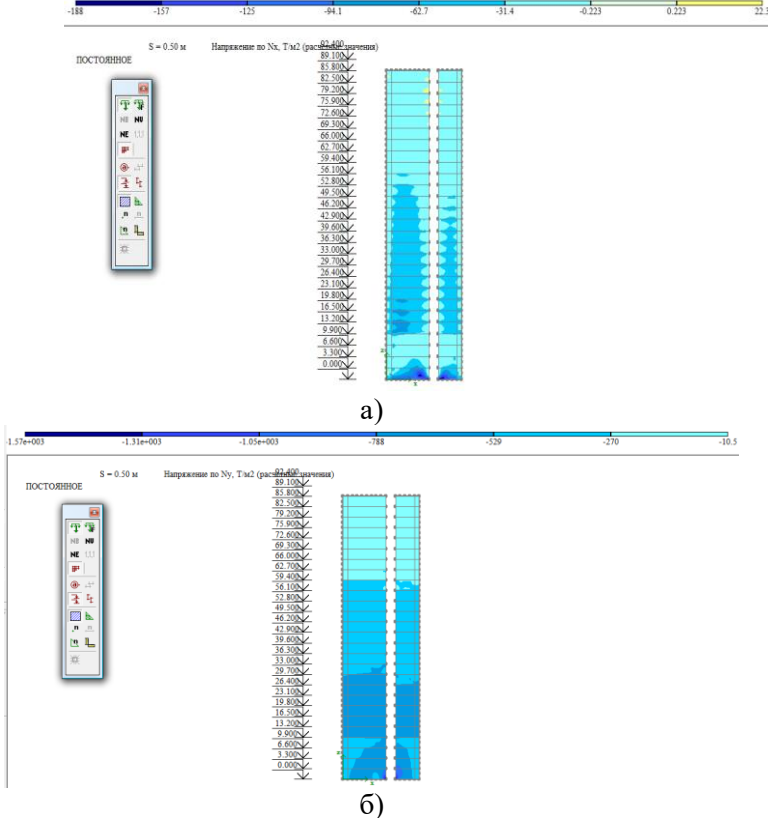


Рис.2 Розподіл напружень в монолітному каркасі
а)місця концентрації напружень від дії сейсмічних навантажень б) місця концентрації напружень від дії вітрових навантажень

Так, максимальні напруження зосереджені в прифундаментних ділянках оскільки вони знаходяться в близькості до жорсткого защемлення всієї розрахункової схеми.

(Рис. 2.), що відповідає схемі роботи жорстко заземленого каркасу.

У шостому розділі «Спеціальна частина» проведено порівняння техніко-економічних варіантів проектування фундаментів із буронабивних паль та плитні. З економічної точки зору більш ефективним є використання буронабивних паль.

У сьомому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано зведений та локальні кошториси окремих видів робіт на будівництво спорткомплексу.

У восьмому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто основні законодавчі акти з охорони праці, виконано розрахунок системи опалення для типової квартири та розроблено заходи по підвищенню стійкості багатопверхового будинку від ударної хвилі.

У дев'ятому розділі «Екологія» запропоновано заходи мінімізації впливу при будівництві монолітного багатопверхового будинку на навколишнє середовище.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розроблено проект багатопверхового монолітно-каркасного житлового будинку з необхідними архітектурно-будівельними рішеннями та інженерними розрахунками.

2. Визначено величини та місця концентрації згинальних моментів, в залізобетонному каркасі житлової будівлі що виникають від впливу діючих навантажень.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. В.А. Нога, Н.Ю. Чорномаз. Особливості розрахунку монолітного каркасу житлового будинку в ПК «МОНОМАХ» /VIII міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» ТНТУ імені І. Пулюя – 2019. – с.122.

ОСНОВНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДАНІ ВИКОРИСТАНІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ

1.ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. –104 с.

2.Зоценко, Н. Л. Закрепление оснований цементацией буромесительным методом [Текст] \\Н. Л. Зоценко, И. И. Ларцева, В. И. Марченко // Геотехнические проблемы мегаполисов: тр.междунар. конф. по геотехнике, Т. 5. – М.: ПИ «Геореконструкция», 2010. – С. 1781–1788.

3.Винников, Ю. Л. Численный расчет армированного основания в вероятностной постановке [Текст] / Ю. Л. Винников, М. А. Харченко, В. И. Марченко // Численные методы расчетов в практической геотехнике: сб. статей науч.-техн. конф. / СПбГАСУ. – С-Пб.;, 2012. – С. 86–93.

4.Винников, Ю. Л. Імовірнісний аналіз напружено-деформованого стану армованої основи методом скінчених елементів [Текст] / Ю. Л. Винников, М. О. Харченко, В. І. Марченко // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. пр. / НУВГП. – Рівне, 2012. – Вип. 23. – С. 555–562.

5.Won, J. A probabilistic approach to estimate one dimensional consolidation settlements [Текст] / J. Won // Proc. of the 17th Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. – Olexandria, 2009. – P. 2012–2015.

6.Fenton, G. Probabilistic Methods in Geotechnical Engineering [Текст] / G. Fenton. – Utah, 1997. – 96 p.

7.Wang, Y. Study on autocorrelation model and reduction function of variance of soil random field [Текст] / Y. Wang, B. Wang // Proc. of the 1st Intern. Symposium on Geotechnical Safety and Risk (ISGSR2007). – Shanghai, 2007. – P. 265–272.

8.Pereira, C. Shallow Foundation Design through Probabilistic and Deterministic [Текст] / C. Pereira & L. Caldeira // Proc. of the 3rd Intern. Symposium on Geotechnical Safety and Risk (ISGSR2011). – Munich, 2011. – P. 199–207.

9.Xue, J. Reliability analysis of shallow foundations subjected to varied inclined loads [Текст] / J. Xue & D. Nag // Proc.

of the 3rd Intern. Symposium on Geotechnical Safety and Risk (ISGSR2011). – Munich, 2011. – P. 377–384.

10.Kisse, A. A Consistent Failure Model for Probabilistic Analysis of Shallow Foundations [Текст] / A. Kisse // Proc. of the 3rd Intern. Symposium on Geotechnical Safety and Risk (ISGSR2011). – Munich, 2011. – P. 385–392.

11.Baars, S. Adaption of finite element models for probabilistic design [Текст] / M. A. Deptula, E. Dembicki, Ph. Gotteland // Proc. of the 11rd Baltic Sea Geotechnical Conf. «Geotechnics in Maritime Engineering». – Gdansk, Poland, 2007. – P. 683–689.

12.Haldar, A. Reliability Assessment Using Stochastic Finite Elements Analysis [Текст] / A. Haldar, S. Mahadevan. – New York: John Wiley, 2000. – 220 p.

13.Stefanou, G. The stochastic finite element methods: past, present and future [Текст] / G. Stefanou // Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. – Vol. 198, № 9–12, 2009.

АНОТАЦІЯ

Нога В.А. Проект багатоповерхового монолітно-каркасного житлового будинку із дослідженням нпружено-деформівного стану залізобетонного каркасу

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 2019 р.

В дипломній роботі наведено проектні рішення для багатоповерхового монолітно-каркасного житлового будинку. З використанням пакетів прикладних програм досліджено розподіл, величини та місця концентрації напружень в залізобетонному каркасі житлової будівлі що виникають від впливу діючих навантажень.

Ключові слова: моноліт, каркас, житловий будинок.

ANNOTATION

Noha V.A. The project of a multi-storey monolithic-frame apartment building with the study of stress-deformed state of reinforced concrete frame- Ternopil Ivan Puliui National Technical University. - Ternopil, 2019.

Thesis work for obtaining qualification level “Master” by the specialty 192 “Construction and civil engineering”.

In the thesis work are design solutions for multi-storey cast-frame house. Using software packages examined the distribution, size and location of stress concentration in the concrete frame apartment building arising from the impact of operating loads.

Key words: monolith, frame, apartment building..