

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ПАВЛЮК ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 624.012.25

**ПРОЕКТ ВИСОТНОГО БУДИНКУ У ЛЬВОВІ З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ТРИМКИХ БУДІВЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

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 Міністерства освіти і науки України.

Керівник роботи: доктор філософії, **Ясній Володимир Петрович**,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя, доцент кафедри будівельної механіки

Рецензент: **Кошалко Сергій Анатолійович**,
ТОВ Тернопільбуд, начальник БУ «Житлобуд-12»

Захист відбудеться 23 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.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Довгий час монолітне житлове будівництво у нас в країні майже не розвивалося. Актуальність застосування монолітних технологій посилилася у зв'язку з введенням з 2000 року нових вимог по теплозбереженню захисних будівельних конструкцій. Підняти опір теплопередачі зовнішніх стін шляхом збільшення товщини тієї ж кам'яної кладки економічно не ефективно, особливо при багатоповерховому будівництві. На допомогу прийшли системи зовнішнього утеплення фасадів ефективними утеплювачами типу пінополістиролу і мінеральної вати, які оптимально вписуються в конструктивну схему монолітного житлового будівництва.

У монолітних будівлях навантаження передається на каркас, при цьому відпадає необхідність пристрою товстих внутрішніх перегородок, а зовнішні стіни виконують лише роль захисних і теплоізолюючих конструкцій. Зовнішні стіни можуть бути будь-якими - і панельними, і цегляними і навісними. Такі комбіновані будинки можна будувати в самих обмежених умовах - наприклад, в центрі міста, де панельне будівництво просто неможливе. Особливе значення серед характеристик будинку мають його жорсткість і міцність. В цьому відношенні монолітним будинкам немає рівних. Вони дають рівномірне осідання будинку, перерозподіляючи навантаження і запобігаючи появі тріщин. На них значно менше впливає осідання, тут немає стиків між плитами, які традиційно вважаються найслабшим місцем у панельних будинках.

Проте при проектуванні монолітно-каркасних будівель постає питання їх правильного та економічного проектування. Проектувати та розраховувати такі будівлі на сьогоднішній день без застосування автоматизованих програмних комплексів (ПК) досить складно. Застосування ПК дозволяє значно скороти час при проектуванні таких будівель та максимально реально змоделювати роботу конструкції на етапі розрахунку, що дозволяє досягти максимальної економії матеріалу при її виготовленні.

Мета роботи: дослідження тримких будівельних елементів каркасу висотної будівлі з використанням методу скінченних елементів.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єктом дослідження є монолітний залізобетонний каркас та просторове покриття житлової будівлі. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, теоретико-емпіричний.

Наукова новизна отриманих результатів:

- удосконалено методику визначення навантажень, що діють на монолітний залізобетонний каркас та просторове покриття житлової висотної будівлі;
- отримала подальший розвиток скінченноелементна модель монолітного залізобетонного каркасу та просторового покриття будівлі;
- удосконалено методику визначення поведінки монолітного залізобетонного каркасу та просторового покриття будівлі під дією зовнішніх навантажень при найнесприятливіших умовах.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані в роботі результати дадуть можливість в подальшому більш точно та якісно проводити розрахунок та конструювання монолітних залізобетонних конструкцій при проектуванні житлових будівель.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 27 – 28 листопада 2019 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків та переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 117 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1, додатки – 7 арк. формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проаналізовано актуальність питання будівництва доступного та сучасного житла із монолітного залізобетону, яке б відповідало сучасним вимогам.

В **архітектурно-будівельному розділі** подано обґрунтування прийнятих архітектурно-конструктивних рішень, описано технологічні процеси та інженерно-геологічні умови будівництва.

В **розрахунково-конструктивному розділі** проведено збір навантаження та розрахунок елементів монолітного залізобетонного каркасу будівлі, а також конструкцію буро набивних паль та монолітних залізобетонних ростверків.

В **розділі «Технологія та організація будівельного виробництва»** описано всі технологічні процеси та вимоги техніки безпеки при їх виконанні, розроблено будгенплан будівлі на її зведення, технологічна карта на зведення монолітного залізобетонного каркасу.

В **науково-дослідному розділі** розроблено скінченно-елементну модель монолітного залізобетонного каркасу та просторового покриття у вигляді оболонки житлової висотної будівлі, проаналізовано навантаження, що діють на каркас будівлі та її покриття, та визначено їх найнесприятливішу комбінацію (рис.1).

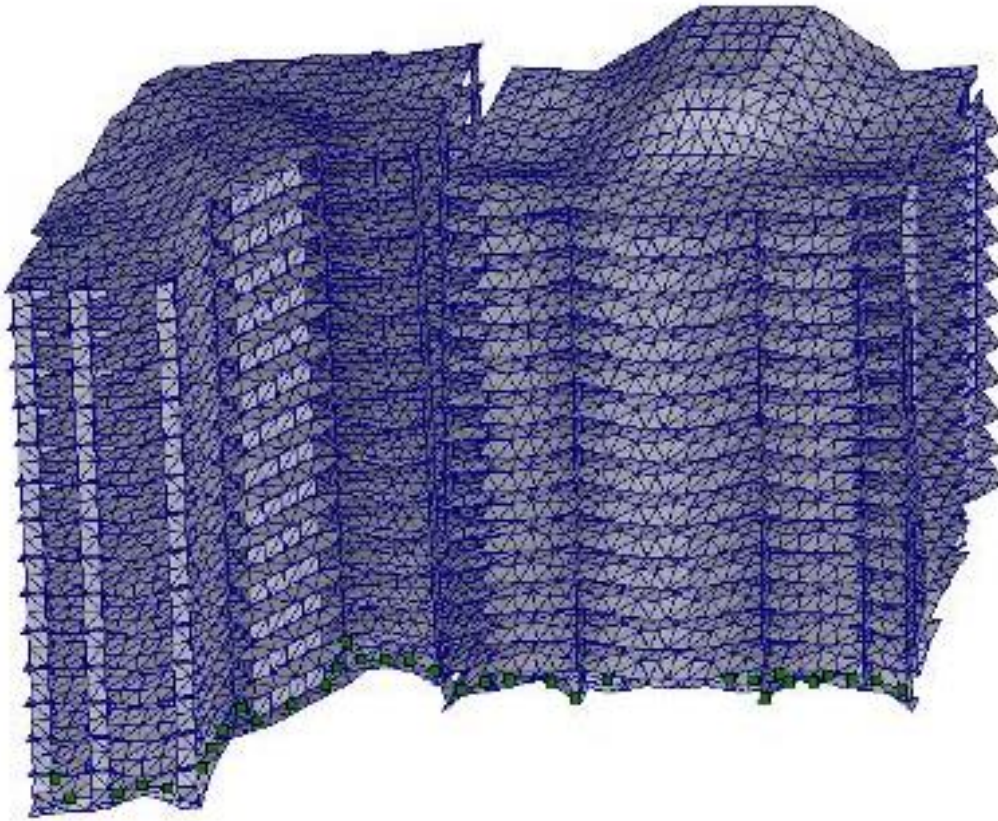


Рис. 1. Ізополя переміщення вздовж осі Y

Розраховано елементи монолітного залізобетонного каркасу будівлі та її просторового покриття із використанням ПК «Мономах», на основі отриманих результатів запроєктовано та сконструйовано основні несучі конструкції будівлі та її покриття у вигляді оболонки.

В спеціальній частині виконано техніко-економічне порівняння варіантів конструкцій ферм просторового покриття. На основі техніко-економічного порівняння підібрано більш економічний варіант із металевих ферм.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» виконано розрахунок кошторисної вартості зведення житлової висотної будівлі.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» запропоновано заходи з охорони праці та з безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також пораховано освітлення будівельного майданчика.

В розділі «Екологія» запропоновано заходи із захисту навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз навантажень, що діють на монолітний залізобетонний каркас та просторове покриття житлової висотної будівлі та розроблено їх скінченно-елементні моделі.

2. Виконано скінченно-елементне моделювання роботи монолітного залізобетонного каркасу та просторового покриття житлової висотної будівлі із врахуванням найнесприятливіших комбінацій зовнішнього навантаження.

3. Проаналізовано отримані дані чисельного моделювання роботи монолітного залізобетонного каркасу та просторового покриття будівлі та запроєктовано основні несучі конструкції із використанням ПК "Мономах".

4. Використання програмних комплексів, що базуються на методі скінченних елементів, для дослідження та проектування тримких будівельних конструкцій дозволяє врахувати широкий спектр навантажень та їх конструктивних особливостей, що часто при ручному розрахунку є неможливим. Використання такого типу розрахунків на практиці дозволяє проектувати конструкції високої складності з необхідною точністю, що відповідає сучасним вимогам будівництва.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Дослідження залізобетонних конструкцій методом скінченних елементів / Конончук О.П., Пиндус Ю.І., Вільк М.Л., Павлюк О.В. // Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 27-28 листопада 2019 року — Т. : ТНТУ, 2019 — Том I. — С. 27. — (Нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій).

АНОТАЦІЯ

Павлюк О.В. Проект висотного будинку у Львові з дослідженням тримких будівельних елементів. Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня "магістр" за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано проект житлового висотного будинку в м. Львів. Розроблено скінченно-елементну модель монолітного залізобетонного каркасу житлової будівлі та її просторового покриття у вигляді оболонки, проаналізовано навантаження, що діють на каркас будівлі, та визначено їх найнесприятливішу комбінацію. Розраховано каркас будівлі із використанням ПК «Мономах», на основі отриманих результатів запроєктовано та сконструйовано основні несучі конструкції будівлі та її просторового покриття.

Ключові слова: моноліт, розрахунок, метод скінченних елементів, оболонка.

ANNOTATION

Pavlyuk O.V. Project of high-rise building in Lviv with study of load-bearing building elements. 192 "Construction and civil engineering". – Ternopil Ivan Puluj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The thesis completed the project of a residential high-rise building in Lviv. A finite element model of a monolithic reinforced concrete frame of a residential building and its spatial covering in the form of a shell is developed, the loads acting on the frame of the

building are analyzed and their most unfavorable combination is determined. The frame of the building with the use of «Monomakh» software was calculated. Based on the obtained results, the basic load-bearing structures of the building and its spatial coverage were designed and constructed.

Key words: monolith, calculation, finite element method, shell.