

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ФЕДОРЧУК ТАРАС АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 624.012.25

**ПРОЕКТ 9-ПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ
З ДОСЛІДЖЕННЯМ РЕБРИСТО-МОНОЛІТНОГО ПЕРЕКРИТТЯ**

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2018

Роботу виконано на кафедрі будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України.

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент
Бодрова Людмила Гордіївна,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя, професор кафедри будівельної
механіки

Рецензент: **Кошалко Сергій Анатолійович,**
БУ «Житлобуд-2», начальник

Захист відбудеться 27 лютого 2018 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 _____ О.І. Міщук

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Залізобетонні перекриття є основною міжповерховою конструкцією в будівлях різного призначення. Широке застосування визначається його високими експлуатаційними властивостями – міцністю, довговічністю, жорсткістю, гігієнічністю, вогнестійкістю. Тому їх оптимізація, спрямована на пошук економічних конструктивних рішень, є доволі важливим завданням, особливо зараз, коли у зв'язку з енергетичними і екологічними проблемами актуальними стали питання зменшення матеріало-, трудо- і енергозатрат під час виготовлення і монтажу залізобетонних виробів.

Мета й завдання дослідження. Метою дослідження є зменшення вартості міжповерхового перекриття при забезпеченні його експлуатаційної міцності.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- розробити конфігурацію поперечного перерізу ребристо-монолітного перекриття;
- визначити конструктивні розміри перекриття;
- визначити експлуатаційні навантаження та їх розподіл по поверхні перекриття;
- створити методику моделювання роботи повномасштабної залізобетонної плити з використанням скінченно-елементного комплексу ПК «ANSYS»;
- за допомогою скінченно-елементного комплексу ПК «ANSYS» визначити поведінку спроектованої плити перекриття при дії експлуатаційного навантаження.

Об'єкт дослідження – ребристо-монолітне перекриття.

Предмет дослідження – поведінка ребристо-монолітне перекриття при дії на нього зосередженого статичного навантаження.

Наукова новизна отриманих результатів. Дістала подальший розвиток методика моделювання роботи повномасштабної залізобетонної плити з використанням скінченно-елементного комплексу ПК «ANSYS».

Практичне значення отриманих результатів. Отримані в роботі результати можна застосовувати при проектуванні багатопверхових житлових будинків.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 28 – 29 листопада 2018 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка містить вступ, 9 розділів, висновки, перелік посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 113 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проаналізовано актуальність питання будівництва житлових багатоповерхових будинків.

В архітектурно-будівельному розділі запроектовано плани будівлі і фасади; плани перекриттів і покрівлі, розрізи, генплан. Розроблено конструктивні і об'ємно-планувальних рішення, інженерне забезпечення будівлі.

В розрахунково-конструктивному розділі аналітично розраховано ребристо-монолітне перекриття. Визначено його конструктивні параметри та виконано перевірку на міцність.

В розділі «Технологія та організація будівельного виробництва» розраховано тривалості виконання робіт, а також необхідну потребу у механізмах, воді та електроенергії. Розроблено технологічну карту на влаштування рулонної покрівлі.

В науково-дослідному розділі проаналізовано літературні джерела, що присвячені моделюванню будівельних конструкцій та дослідженню згинальних елементів при різноманітних силових впливах. Виконано обробку та аналіз результатів дослідження ребристо-монолітного перекриття за дії на нього зосередженого статичного навантаження. Розраховано тріщиностійкість дослідних зразків за сучасними нормами проектування.

Дослідження виконано комп'ютерним моделюючим експериментом з використанням прикладного програмного комплексу ANSYS, який алгоритмічно базується на методі скінченних елементів. Для достовірного моделювання нелінійної поведінки бетону при стиску та розтягу використано 8-ми вузловий скінченний елемент SOLID65 з двома ступенями свободи в напрямках OX, OY. Елемент SOLID65 має здатність до розтріскування при розтягуванні і дроблення при стисканні. Сталеву арматуру змодельовано з використанням стержневого скінченного елемента LINK180. Елемент працює на розтяг-стиск, має два ступені свободи в кожному із вузлів – переміщення в напрямках координатних осей OX, OY. Такий скінченний елемент використовується для розрахунків параметрів пружності, пластичності, повзучості, а також великих деформацій та переміщень.

Виконано моделювання прогинів (максимальне переміщення центральних вузлів) ребристо-монолітної залізобетонної плити та збірної круглопустотної плити.

На основі досліджень виконано статистичну обробку даних та побудовані градувальні залежності (рис. 1).

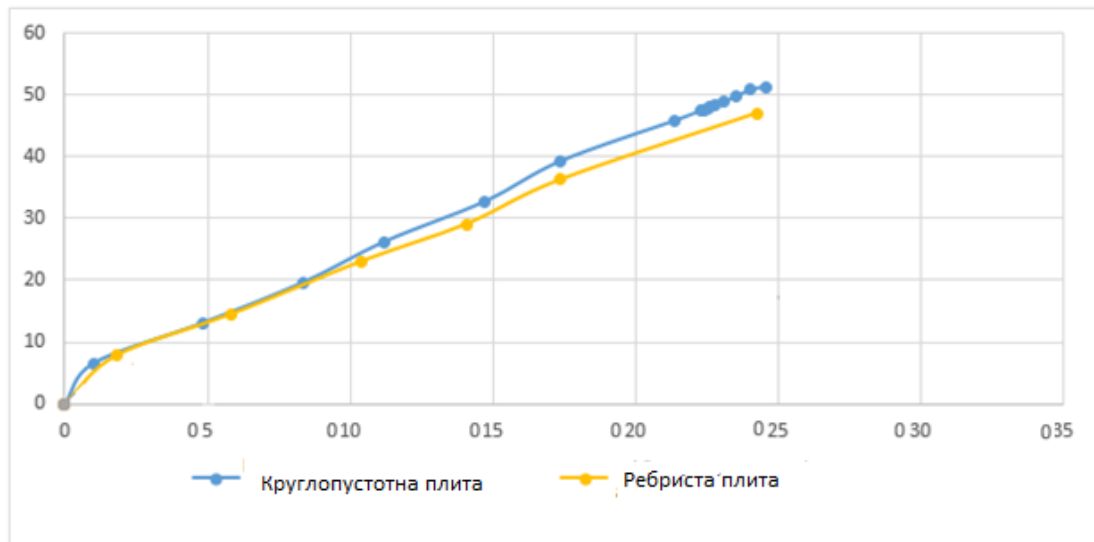


Рисунок 1 – Залежність прогину від навантаження для різних типів плит

Криві побудовані за усередненими експериментальними результатами натурних випробувань двох плит – круглопустотної та ребристої. Криві прогинів мають згин на перших кроках навантаження. Це вказує на початок розтріскування бетону. Далі криві мають лінійний характер, який зберігається аж до втрати тримкої здатності плити.

Аналізуючи криві графіка (рис. 1), можна зробити висновок, що розтріскування бетону скінченно-елементної моделі ребристо-монолітної плити настає при навантаженні 8,99 кН.

В спеціальній частині проведено порівняння ребристо-монолітного перекриття із збірним. Встановлено, що найбільш раціональним в даному випадку є влаштування перекриття із ребристо-монолітного залізобетону.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» виконано обґрунтування економічної ефективності на будівництво 9-поверхового житлового будинку. Отримано локальні, зведені та об'єктні кошториси.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуті питання організації будівельного майданчика, ділянок робіт та робочих місць, а також оцінка стійкості будівель до впливу ударної хвилі ядерного вибуху і заходи щодо підвищення їх стійкості.

В розділі «Екологія» запропоновано заходи екологічного характеру щодо зменшення впливу забруднення в будівельному виробництві.

ВИСНОВКИ

1. Розвинуто методику моделювання роботи повномасштабної залізобетонної плити з використанням скінченно-елементного комплексу ANSYS APDL.

2. Побудовано криві прогину залізобетонних плит, виконано їх порівняльний аналіз.

3. Отримано задовільне графічне узгодження розрахункових даних, що

вказує на економічність ребристо-монолітного типу перекриття.

4. Визначено, що руйнування залізобетонної ребристої плити супроводжується розтріскуванням верхньої стиснутої фібри бетону та досягненням арматурою межі пружності, що відповідає експериментальним дослідженням.

5. Визначено, що навантаження початку розтріскування спостерігається у плиті при зусиллі 8,99 кН. Руйнування плити відбувається при навантаженні у 48,96 кН.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Особливості розрахунку монолітної ребристої плити перекриття в ПК ЛИРА / Т. А. Федорчук // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 28-29 листопада 2018 року — Т. : ТНТУ, 2018 — Том I. — С. 42. — (Нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій).

АНОТАЦІЯ

Федорчук Т. А. Проект 9-поверхового житлового будинку з дослідженням ребристо-монолітного перекриття. – Рукопис.

Дипломна робота для здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано проект 9-поверхового житлового будинку. Проведено обробку та аналіз розрахункових даних порівняння ребристо-монолітного та круглопустотного перекриття, за дії на них рівномірно розподіленого та зосередженого статичного навантаження.

Ключові слова: ребристо-монолітне перекриття, рівномірно розподілене навантаження, зосереджене статичне навантаження.

ANNOTATION

Project of a 9-storey residential building with with the study of a beam-and-slab floor. - The manuscript.

Degree work for obtaining an educational degree by a master's degree in specialty 192 "Construction and civil engineering". - Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj. - Ternopil, 2018.

In the thesis the project of a 9-storeyed dwelling house was executed. The processing and analysis of the calculated data of the comparison of the ribosome-monolithic and round-hollow overlap, and the effects on them of a uniformly distributed and concentrated static load are carried out.

Key words: ribbed-monolithic overlap, uniformly distributed load, concentrated static load.