

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

**МИХАЙЛЬО БОГДАН ГЕННАДІЙОВИЧ**

**УДК 624.012.25**

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ 10-ПОВЕРХОВОГО ЦЕГЛЯНОГО ЖИТЛОВОГО  
БУДИНКУ З ДОСЛІДЖЕННЯМ ПЛИТИ ПОКРИТТЯ КОМПОЗИТНИМ  
ПОЛОТНОМ**

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:** кандидат технічних наук, доцент  
**Конончук Олександр Петрович,**  
Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя, доцент кафедри будівельних  
конструкцій

**Рецензент:** **Бобик Максим Петрович**  
ТОВ «Тернопільбуд», начальник технічного відділу

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 10.00 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.** В умовах розвитку сучасного ринку нерухомості в Україні, все більше число юридичних і фізичних осіб стикаються з питаннями реконструкції свого нерухомого майна. Фізичні особи основною метою перед собою ставлять збільшення ступеня комфорту при проживанні в квартирах, котеджах і заміських будинках, а комерційні структури мають на меті оптимізації свого існуючого виробництва. Однак просто так переобладнати приміщення під свої господарські або житлові потреби практично неможливо, тому що такі зміни вийдуть за рамки чинного законодавства, що тягне за собою істотні штрафи. Щоб уникнути подібних ситуацій і здійснювати всі дії в рамках правового поля необхідно звертатися в спеціалізовані компанії, які розроблять для вас проект реконструкції, ґрунтуючись на побажаннях.

**Метою роботи є** дослідження підсилення плити покриття десятиповерхового житлового будинку композитним полотном.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Згинальна залізобетонна плита покриття. Застосування удосконаленої методики для розрахунку необхідної площі поперечного перерізу зовнішньої композитної арматури підсилення та несучої здатності підсиленних згинальних залізобетонних елементів при дії на них однократного та малоциклового навантаження за деформаційною моделлю.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- удосконалено методику обробки даних, що описують зв'язок між напруженнями і деформаціями у стиснутому бетоні, що отримуються деформаційною моделлю;
- дістало подальший розвиток дослідження згинальних залізобетонних елементів будівельних конструкцій, що підсилені в розтягнутій зоні композитними матеріалами.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Отримані в роботі результати досліджень застосовують для розрахунку необхідної площі поперечного перерізу зовнішньої композитної арматури підсилення та несучої здатності підсиленних згинальних залізобетонних елементів.

**Апробація.** 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, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 117 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проаналізовано актуальність питання реконструкції будинків для населення.

В архітектурно-будівельному розділі подано обґрунтування прийнятих архітектурно-конструктивних рішень, описано технологічні процеси та інженерно-

геологічні умови будівництва.

**В розрахунково-конструктивному розділі** проведено розрахунок залізобетонних елементів (багатопустотна плити перекриття та сходовий марш).

**В розділі основ і фундаментів** виконано збір навантажень, підібрано та розраховано фундаменти, перевірено несучу здатність існуючих фундаментів житлової будівлі.

**В розділі «Технологія та організація будівельного виробництва»** описано технологічні роботи заміни вікон та дверей, утеплення фасадів та вимоги техніки безпеки при їх виконанні, розроблено технологічну карту на заміни вікон та дверей, утеплення фасадів.

**В науково-дослідному розділі** розрахована втрата рівноваги між внутрішніми та зовнішніми зусиллями (досягнення максимуму на діаграмах "момент – кривизна (прогин)" або "стискаюча сила – деформація бетону найбільш стиснутої фібри") – екстремальний критерій;

- руйнування стиснутого бетону при досягненні фібровими деформаціями граничних значень ( $\varepsilon_{cul}$ ,  $\varepsilon_{cu3}$ , див. пункт 3.1.5 та 3.1.7 ДБН В.2.6-98) або розрив усіх розтягнутих стержнів арматури внаслідок досягнення в них граничних деформацій  $\varepsilon_{ud}$ ;

- досягнення зовнішньою композитною стрічкою граничних відносних деформацій  $500 \times 10^{-5}$ , або зовнішнім композитним полотном –  $600 \times 10^{-5}$ .

**В спеціальній частині** виконано порівняння трьох конструкцій зовнішніх стін, та за даними розрахунку прийнято більш економічний варіант для подальшої розробки утеплення фасаду. Приймається варіант з утепленням стіни пінополістиролом з зовнішньої сторони стіни.

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** виконано розрахунок кошторисної вартості заміни вікон, дверей та утеплення фасаду. Отримані витрати – 3963131 грн.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** Описано заходи з охорони праці та безпеки при реконструкції будівлі. Запропоновано заходи підсилення стійкості будівель у надзвичайних ситуаціях, інженерно-технічного комплексу, пожежного захисту, підвищення вимог до систем газопостачання.

**В розділі «Екологія»** Описано вплив багатоквартирних будинків на екологію навколишнього середовища, шляхи до зменшення їх впливів та екологічна оцінка будівельних матеріалів.

## ВИСНОВКИ

1. В діючих нормах ДБН В.2.6.-98:2009 та ДСТУ Б.В.2.6-156:2010 відсутня методика, за якою можна було б розрахувати підсилені згинальні залізобетонні елементи, зокрема приклеєною в розтягнутій зоні зовнішньою композитною арматурою.

2. Удосконалено розрахунок несучої здатності нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів, підсилених зовнішньою композитною арматурою при дії на них однократного та малоциклового навантаження за

деформаційною моделлю з дотриманням вимог ДБН В.2.6.-98:2009 та ДСТУ Б.В.2.6-156:2010.

3. Розроблені рекомендації по розрахунку необхідної площі поперечного перерізу зовнішньої композитної арматури підсилення та несучої здатності підсиленних згинальних залізобетонних елементів при дії на них однократного та малоциклового навантаження за деформаційною моделлю.

4. Створено алгоритми розрахунку площі поперечного перерізу зовнішньої композитної арматури підсилення та несучої здатності підсиленних згинальних залізобетонних елементів для розробки комп'ютерних програм.

5. Запроектовано підсилення плити покриття десятиповерхового житлового будинку композитним полотном за допомогою отриманого алгоритму.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Дослідження згинальних залізобетонних елементів підсиленних композитними матеріалами / Михайльо Б. Г., Сисак М. І. // 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. 25-26.

### **АНОТАЦІЯ**

Михайльо Б. Г. Проект реконструкції 10-поверхового цегляного житлового будинку з дослідженням плити покриття композитним полотном. 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 реконструкції житлового будинку з заміною вікон, дверей та утеплення фасаду. Проведено розрахунки за СНиП 2.03.01-84\*, подальші розрахунки за чинними нормами проектування залізобетонних конструкцій. Особливістю запропонованого розрахунку є приведення за показниками деформативності та площі поперечного перерізу зовнішньої композитної арматури до відповідної кількості внутрішньої сталеві арматури. В технічній документації для полотна Sika Wrap зазначено, що максимально допустима деформація ламінату (полотно просочене клеєм)  $\varepsilon_{fy} = 0,006$ .

**Ключові слова:** переріз арматури, залізобетон, підсилення, композитні матеріали.

### **ANNOTATION**

Myhailo B. H. The project of reconstruction of a ten-storey brick dwelling house with the study of a composite canvas cover plate. Thesis for a master's degree in a specialty 192 "Construction and civil engineering". – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The diploma thesis completed the project of reconstruction of an apartment building with replacement of windows, doors and facade insulation. Calculations were made for SNiP 2.03.01-84 \*, further calculations according to the current norms of design of reinforced concrete structures. The peculiarity of the proposed calculation is the adjustment of the deformability and cross-sectional area of the external composite reinforcement to the corresponding amount of internal steel reinforcement. The technical documentation for the Sika Wrap cloth states that the maximum permissible deformation of the laminate (cloth impregnated with glue) is  $\varepsilon_{fy} = 0,006$ .

**Key words:** cross section of fittings, ferrous, strengthening, composite materials.