

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

**ТЕСЛЮК ЯРОСЛАВ ПЕТРОВИЧ**

УДК 624.012.25

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРИМІЩЕННЯ КРИТОГО РИНКУ З  
ДОСЛІДЖЕННЯМ ПІДСИЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОГО РИГЕЛЯ  
КОМПОЗИТНОЮ СТРІЧКОЮ**

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

**Рецензент:** **Лупійчук Сергій Ігорович,**  
ПП"Агата-Буд",  
генеральний директор

Захист відбудеться 27 грудня 2019 р. о 10<sup>00</sup> 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 екзаменаційної комісії №7 \_\_\_\_\_ Міщук О.І.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** Під час реконструкції громадських будівель і споруд виникає необхідність у виконанні робіт, які не характерні для нового будівництва – демонтаж конструкцій, їхнє підсилення, заміна окремих конструктивних елементів, повний демонтаж, переміщення будівель і споруд. Особливістю цих робіт є те, що з ними завжди пов'язаний комплекс робіт по забезпеченню несучої здатності, стійкості та довговічності конструкцій, які зберігаються і їхньому підсиленні.

Як правило, роботи з реконструкції вважають рентабельними, якщо затрати на їх проведення не перевищують 70 % вартості нового будинку, але це не стосується випадків, коли йдеться про модернізацію і відновлення будівель і споруд, які є історичними або архітектурними пам'ятками. Як показує досвід, реконструкція майже завжди доцільніша, ніж нове будівництво.

Підсилення залізобетонних конструкцій слід виконувати лише після того, як будуть вичерпані всі можливості їх подальшої надійної експлуатації. Актуальним є питання при проектуванні підсилення врахувати всі можливі фактори, чинники та силові впливи, що призвели до втрати ними стійкості та врахувати їх при проектуванні підсилення. Дія малоциклових навантажень на роботу конструкцій досить часто не врахована при їх проектуванні і потрібно звернути на неї увагу при підсиленні конструкції. Врахуванню дії малоциклових навантажень при проектуванні підсилення згинальних залізобетонних конструкцій новими сучасними методами із композитних матеріалів присв'ячена дана робота.

**Мета роботи:** є дослідження підсилення ригеля перекриття критого ринку композитною стрічкою із врахуванням впливу малоциклових навантажень.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Об'єктом дослідження є збірний залізобетонний ригель перекриття, що підсилений композитною стрічкою. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, теоретико-емпіричний.

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

- удосконалено методика розрахунку згинальних залізобетонних елементів за деформаційною моделлю із врахуванням дії малоциклових навантажень;
- отримала подальшого розвитку методика розрахунку несучої здатності згинальних залізобетонних елементів для проектування їх підсилення;

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

Отримані в роботі результати дадуть можливість в подальшому виконувати розрахунок та проектування підсилення згинальних залізобетонних елементів при врахуванні дії малоциклового навантаження.

**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, 9 частин, висновків та переліку посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 120 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів

формату А1, додатків – 16 арк. формату А4.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проаналізовано актуальність питання реконструкції об'єктів спадщини, що перебувають в непридатному до подальшої експлуатації стані.

В архітектурно-будівельному розділі подано обґрунтування прийнятих архітектурно-конструктивних рішень, описано заходи щодо енергозбереження та інженерно-геологічні умови будівництва.

В розрахунково-конструктивному розділі проведено збір навантаження на каркас будівлі та виконано його статичний розрахунок із врахуванням дії нових навантажень, що будуть діяти після її реконструкції. Виконано перевірочний розрахунок несучих колон будівлі та запроєктовано нові ділянки перекриття над першим поверхом.

В розділі основ та фундаментів перевірено несучу здатність фундаментів мілкового закладення будівлі. Виконано збір нових навантажень, що будуть діяти на фундаменти після реконструкції.

В розділі «Технологія та організація будівельного виробництва» описано технологічні процеси та вимоги техніки безпеки при їх виконанні, розроблено будгенплан будівлі на її реконструкцію.

В науково-дослідному розділі проаналізовано літературні джерела за напрямком досліджень, на підставі чого сформульована мета та задачі досліджень.

Удосконалено методику розрахунку згинальних залізобетонних конструкцій, що підсилені за нормальними перерізами із врахуванням дії на них малоциклових навантажень.

Розраховано та запроєктовано підсилення композитними стрічками збірного залізобетонного ригеля перекриття будівлі критого ринку. Проаналізовано отримані розрахункові дані за удосконаленою методикою та порівняно їх з експериментальними даними (див. табл. 1).

Таблиця 1 Експериментальна та теоретична несуча здатність залізобетонних балок, підсилених композитною арматурою при дії малоциклового навантаження

№ п/п	Назва балки	Вид підсилення	Рівень навантаження	Експериментальний згинальний момент	Теоретичний згинальний момент	$\delta = \frac{M_{ULS}^{teor} - M_{ULS}^{exp}}{M_{ULS}^{exp}}$
				$M_{ULS}^{exp}, \text{кН}\times\text{м}$	$M_{ULS}^{teor}, \text{кН}\times\text{м}$	$\delta, \%$
1	БЦ1-2(П1)	Стрічка	0,73	18,81	19,45	3,4
2	БЦ2-2(П1)		0,73	18,81	18,72	- 0,5
3	БЦ3-1(П1)		0,81	19,87	19,13	- 3,7
4	П1-Ц4		0,82	19,75	19,23	- 2,6
5	БЦ1-1(П2)	Полотно	0,74	16,16	17,02	5,3
6	БЦ2-1(П2)		0,78	15,37	16,26	5,8
7	БЦ3-2(П2)		0,85	16,16	15,88	- 1,7
8	П2-Ц4		0,9	15,6	15,72	0,8

**В спеціальній частині** виконано порівняння монтажних кранів, на основі якого прийнято більш економічний варіант для подальшої розробки.

**В розділі «Обґрунтування економічної ефективності»** виконано розрахунок кошторисної вартості реконструкції приміщення критого ринку.

**В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** запропоновано заходи з охорони праці та безпеки при реконструкції будівлі. А також запропоновано заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**В розділі «Екологія»** запропоновано заходи із захисту навколишнього середовища. Всі матеріали, які передбачається використати на будівництві відповідають екологічним стандартам. Забезпечено збір забруднених поверхневих стоків через грязевідстійник та бензомасловловлювач, фільтр з випуском в колектор дощової каналізації, герметизацію випусків систем господарсько-побутової та виробничої каналізації.

### **ВИСНОВКИ**

1. Зважаючи на тенденцію останніх років до використання старих будівель в нових сучасних напрямках промисловості та народного господарства, гостро постає питання їх реконструкції. Процес реконструкції таких будівель тісно пов'язаний із необхідністю підсилення старих несучих конструкцій новими сучасними методами. Одним з таких методів є підсилення згинальних залізобетонних елементів композитними стрічками.

2. В даній роботі удосконалено існуючу методику розрахунок несучої здатності згинальних залізобетонних елементів за деформаційною моделлю, застосувавши її до підсилених зовнішньою композитною арматурою конструкцій.

3. Враховано дію малоциклового навантаження при розрахунку підсилених згинальних залізобетонних елементів за нормальними перерізами.

4. Проведені порівняння експериментальної та теоретичної несучої здатності нормальних перерізів згинальних залізобетонних балок, підсилених зовнішньою композитною арматурою за дії на них однократного та малоциклового навантаження, обчислені за запропонованими рекомендаціями. Величина відносної похибки експериментальних та теоретичних даних становить - 4 – 9 %, що свідчить про можливість застосування даного розрахунку на практиці.

5. Розраховано та запроектовано підсилення композитною стрічкою залізобетонного ригеля перекриття критого ринку при дії на нього малоциклових навантажень із використанням запропонованої удосконаленої методики.

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

1. Дослідження підсилених згинальних залізобетонних елементів при дії одноразового статичного навантаження / О.П. Конончук, Д.А. Баб'як, Я.П. Теслюк // 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. 23-24. — (Нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій).

### **АНОТАЦІЯ**

Теслюк Я. П. Проект реконструкції приміщення критого ринку з дослідженням підсилення залізобетонного ригеля композитною стрічкою. 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 приміщення критого ринку з влаштуванням бенкетного залу на першому поверсі. В роботі удосконалено сучасну методику розрахунку згинальних залізобетонних елементів за деформаційною моделлю, врахувавши вплив малоциклових навантажень. Застосовано дану методику до розрахунку підсилення згинальних залізобетонних елементів композитним матеріалами із врахуванням дії малоциклових навантажень. Проведено розрахунок та проектування підсилення збірного залізобетонного ригеля перекриття.

**Ключові слова:** композити, залізобетон, розрахунок, підсилення.

### ANNOTATION

Teslyuk Y.P. Project of reconstruction of the premises of the indoor market with the study of reinforcement of reinforced concrete crossbar with composite tape. Thesis for a master's degree in specialty 192 "Civil Engineering and Civil Engineering". – Ivan Puliuyi Ternopil National Technical University. – Ternopil, 2019.

In the thesis the project of reconstruction of the premises of the indoor market with the arrangement of the banquet hall on the ground floor was completed. The modern method of calculation of bending reinforced concrete elements according to the deformation model has been improved in the work, taking into account the influence of low cycle loads. This technique is applied to the calculation of reinforcement of bending reinforced concrete elements by composite materials, taking into account the action of low-cycle loads. Calculation and design of reinforcement of precast concrete crossbar crossbar was performed.

**Key words:** composites, reinforced concrete, calculation, reinforcement.