

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ЧУБА ПЕТРО ПЕТРОВИЧ

УДК 624.012.25

**ПРОЕКТ ТОРГОВОГО ЦЕНТРУ В ТЕРНОПОЛІ З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ПОХИЛИХ ПЕРЕРІЗІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ПІДСИЛЕНИХ
КОМПОЗИТНИМИ МАТЕРІАЛАМИ**

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
Баран Денис Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя , доцент кафедри будівельної
механіки

Рецензент: начальник Житлобуд-2
Кошалко Сергій Анатолійович,
ТОВ «Тернопільбуд»

Захист відбудеться 22 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 екзаменаційної комісії №7 _____ Міщук О.І

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Останнім часом в країні збільшується зведення будівель громадського призначення, таких як торгові центри. В той же час при виготовленні монолітних залізобетонних конструкцій виникає потреба в контролі якості будівельних робіт. Через недотримання технології виготовлення даних конструкцій, або відхилення від проектної документації виникає потреба їх підсилення. Методи підсилення згинальних залізобетонних конструкцій на сьогоднішній день є різноманітні: від давно відомих – підсилення обетонуванням, до сучасних – підсилення наклеюванням композитних матеріалів. Використання підсилення композитними матеріалами заслуговує особливої уваги, оскільки достатньою мірою задовольняє сучасним вимогам, що ставляться до будівельних конструкцій. Переважна більшість експериментальних досліджень по використанню композитних матеріалів у якості підсилення конструкцій, які проводяться у світі та в Україні, спрямовані на збільшення несучої здатності нормальних перерізів згинальних залізобетонних конструкцій. При цьому підсилення похилих перерізів залишається поза увагою. Тому дана робота присвячена саме вивченню роботи підсиленних згинальних залізобетонних елементів композитними матеріалами за похилими перерізами.

Мета роботи: встановити напружено-деформований стан згинальних залізобетонних елементів, підсиленних за похилими перерізами при дії на них одноразового навантаження.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єктом дослідження є підсилені згинальні залізобетонні балки. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, теоретико-емпіричний. Дані дослідження є продовженням експериментально-теоретичних досліджень, проведених Конончуком О.П. та Мельником С.В. на кафедрі інженерних конструкцій Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне).

Наукова новизна отриманих результатів:

- встановлено дійсний напружено-деформований стан похилих перерізів підсиленних згинальних залізобетонних балок при дії одноразового навантаження;
- встановлено ефект підсилення згинальних залізобетонних елементів за похилими перерізами при дії одноразового навантаження;

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані в роботі результати можуть бути використані при проектування підсилення згинальних залізобетонних конструкцій, зокрема і за похилими перерізами. Крім того результати даних досліджень можуть слугувати інструментом при вивченні впливу малоциклових навантажень на підсилені залізобетонні конструкції.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль, ТНТУ, 16 – 17 листопада 2017 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з

вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 118 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проаналізовано актуальність питання необхідності підсилення згинальних залізобетонних конструкцій, зокрема і за похилими перерізами.

В архітектурно-будівельному розділі розроблено об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі торгового центру, наведено фасади, плани поверхів будівлі та її покриття, виконано теплотехнічний розрахунок стін та покрівлі будівлі.

В розрахунково-конструктивному розділі виконано збір навантаження на покриття та перекриття будівлі торгового центру, виконано розрахунок металевого покриття будівлі, розраховано монолітний залізобетонний каркас будівлі із застосуванням автоматизованих програмних комплексів. Було виконано розрахунок на перекриття (табл)

Таблиця Навантаження на перекриття

№ з/п	Вид навантаження, формула розрахунку	Характер. навантаж., кПа	Розрахункові навантаження, кПа			
			експлуатаційне		граничне	
			γ_{fe}	значення	γ_{fn}	значення
Постійні (g)						
1	Мозаїчний розчин $\delta=30$ мм; $\rho=24$ кН/м ³	0,720	1,0	0,720	1,3	0,936
2	Звукоізоляційна мембрана Tecsound SY-50 $q=0,05$ кПа	0,050	1,0	0,050	1,2	0,060
3	Цементно-піщана стяжка $\delta=30$ мм; $\rho=22$ кН/м ³	0,660	1,0	0,660	1,3	0,858
	Разом (g₁)			1,43		1,85
Змінні (v)						
1	Короткочасні	4,000	1,0	4,000	1,2	4,800
	Разом (v₁)			4,00		4,80
	Всього (q₁= g₁+ v₁)			5,43		6,65

В розділі «Основ і фундаментів» виконано розрахунок монолітної залізобетонної фундаментної плити будівлі торгового центру із застосуванням автоматизованих програмних комплексів.

В розділі «Технологія та організація будівельного виробництва» розроблено календарний графік та обчислено параметри будгеплану на зведення будівлі торгового центру.

В науково-дослідному розділі проаналізовано літературні джерела, що стосуються підсилення згинальних залізобетонних конструкцій та методик їх

розрахунку, опрацьовано експериментальні дані випробувань підсилених композитними матеріалами балок при дії одноразового навантаження, виконано їх розрахунок за «фермовою» моделлю, що покладена в основу сучасних норм проектування. Побудовано графіки розвитку деформацій перерізів, поперечної арматури балок до і після підсилення. Деформації поперечної арматури балки до підсилення БОП-1 та після підсилення полотнами БОП-1пс1 і БПС-2(рис. 1). Деформації поперечної арматури балки до підсилення БОП-2 та після підсилення стрічками БОП-2пс2 і БПС-1(рис. 2)

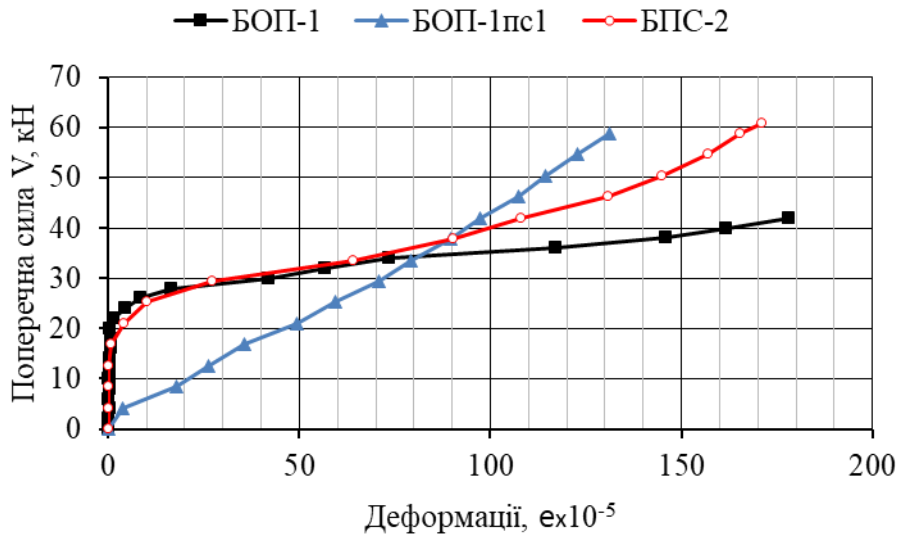


Рисунок 1 Деформації поперечної арматури балки до підсилення БОП-1 та після підсилення полотнами БОП-1пс1 і БПС-2

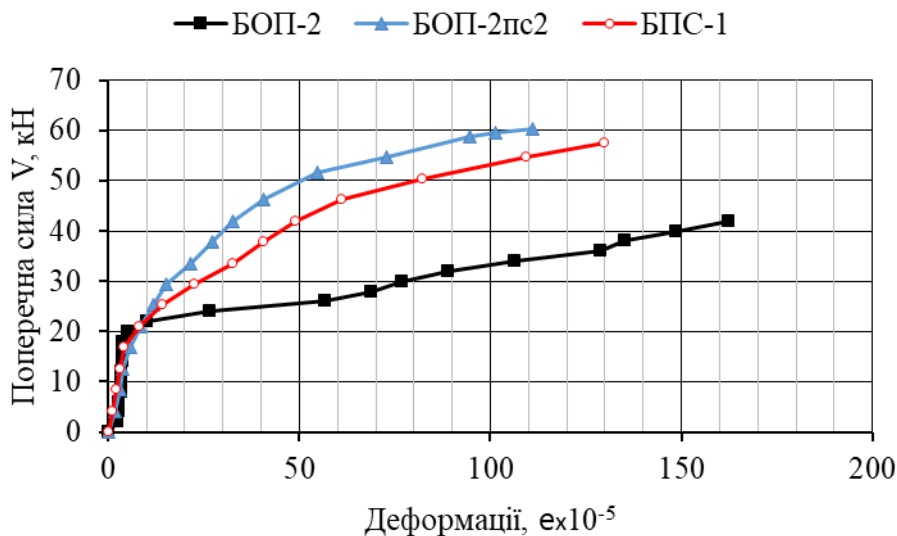


Рисунок 2 Деформації поперечної арматури балки до підсилення БОП-2 та після підсилення стрічками БОП-2пс2 і БПС-1

В спеціальній частині проведено техніко-економічне порівняння конструкції утеплення зовнішніх стін. Встановлено, що утеплення стін пінополіуретановими плитами є найбільш економічним.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» виконано

обґрунтування економічної ефективності на зведення торгового центру. Отримано локальний кошторис.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» запропоновано заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

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

ВИСНОВКИ

1. Отримано нові дані щодо напружено-деформованого стану згинальних залізобетонних елементів, підсилених за похилими перерізами при дії одноразового навантаження.

2. Опрацьовано результати попередніх експериментальних досліджень підсилених композитними матеріалами згинальних залізобетонних балок та порівняно їх з непідсиленими зразками.

3. Використання підсилення похилих перерізів залізобетонних балок вуглепластиковими матеріалами фірми Sika дозволило збільшити граничне навантаження на них: для балок, підсилених полотном – не менше ніж 34%; для балок, підсилених стрічками – не менше ніж 44%.

4. При однакових значеннях поперечної сили, деформації бетону похилих перерізів та внутрішньої поперечної арматури у балках після підсилення вуглепластиковими стрічками та обіймами з вуглепластикового полотна були меншими відповідно на 77...86% та 27...67%, ніж у балках до підсилення.

5. Збільшення деформацій бетону похилих перерізів та внутрішньої поперечної арматури на кожному ступені навантаження в зразках після підсилення відбувалося рівномірно і прогнозовано, без характерного різкого збільшення, яке спостерігалось в цих зразках до підсилення.

6. До початку відшарування полотна анкерування в балках, підсилених стрічками, деформування внутрішньої та зовнішньої поперечної арматури відбувається прогнозовано: зі збільшенням навантаження пропорційно відбувається збільшення деформацій в зазначених елементах. З моменту відшарування полотна анкерування, деформації у стрічках підсилення практично не змінюються: відбувається значне збільшення деформацій внутрішньої поперечної арматури балок.

7. Застосовано методику для розрахунку несучої здатності похилих перерізів залізобетонних балок, підсилених зовнішньою вуглепластиковою поперечною арматурою, яка може бути адаптованою до існуючих методик розрахунку непідсилених зразків, в тому числі методики чинних норм.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Ефективність підсилення згинальних залізобетонних елементів композитними матеріалами / Р.Т. Гоголь, П.П. Чуба, Р.М. Федорович // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 16-17 листопада 2017 року — Т. :

ТНТУ, 2017 — Том I. — С. 244-245. — (Нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій).

АНОТАЦІЯ

Чуба П. П. Проект торгового центру в м. Тернополі з дослідженням похилих перерізів залізобетонних балок підсилених композитними матеріалами. Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано проект зведення торгового центру в м. Тернополі. Опрацьовано та проаналізовано попередньо отримані експериментальні дані досліджень напружено-деформованого стану похилих перерізів згинальних залізобетонних елементів, підсилених композитними матеріалами при дії на них одноразового навантаження. Розраховано дані конструкції з використанням сучасних методик розрахунку та порівняно отримані дані з експериментальними.

Ключові слова: похилі перерізи, залізобетон, вуглепластики, підсилення

ANNOTATION

Chuba P. Project of a shopping center in Ternopil with the study of sloping sections of reinforced concrete beams reinforced with composite materials. 192 "Construction and civil engineering". – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the thesis the project of building a shopping center in the city of Ternopil was executed. The preliminary experimental data of the stress-strain state of sloping cross-sections of bending reinforced concrete elements amplified by composite materials under the action of one-time load on them were worked out and analyzed. The design data are calculated using modern calculation methods and comparatively obtained data with experimental ones.

Key words: personality of pereries, refractory, carbon plastics, strengths